



การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร
THE DEVELOPMENT LEARNING MANAGEMENT MODEL FOCUSING
ON COACHING TO PROMOTE INNOVATIVE THINKING SKILLS
OF JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS BANGKOK METROPOLITAN SCHOOLS

อนุรักษ์ เริงรัต

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร



ปฏิญานีพจน์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

THE DEVELOPMENT LEARNING MANAGEMENT MODEL FOCUSING
ON COACHING TO PROMOTE INNOVATIVE THINKING SKILLS
OF JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS BANGKOK METROPOLITAN SCHOOLS



A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of DOCTOR OF PHILOSOPHY
(Curriculum Research and Development)
Graduate School, Srinakharinwirot University

2022

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ของ

อนุรักษ์ เร่งรัด

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒนาผล)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาเรียม นิลพันธุ์)
..... ที่ปรึกษาร่วม กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คนุชดา จามจุรี)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิษฐา สาลีหมัด)
 กรรมการ
	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรา ดุษฎีเมธา)

ชื่อเรื่อง	การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร
ผู้วิจัย	อนุรักษ์ เริงรัต
ปริญญา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
ปีการศึกษา	2565
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. มารุต พัฒนาผล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดนุลดา จามจรี

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร 2) เพื่อประเมินประสิทธิผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร โดยมีขั้นตอนดำเนินการวิจัย 3 ระยะ คือ 1) การศึกษาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร 2) การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร และ 3) การศึกษาประสิทธิผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ในการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ใช้การวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) ดำเนินการทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดศรีนวลธรรมวิมล สำนักงานเขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน 25 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โดยดำเนินการทดลองตามวงจรของกระบวนการเรียนรู้ (IGSR MODEL) ใช้ระยะดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 คาบๆ ละ 60 นาที รวมเวลาจัดกิจกรรม 20 ชั่วโมง วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ก่อน ระหว่าง และหลังการทดลอง และเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวเมื่อมีการวัดซ้ำ (Repeated Measures ANOVA) ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช มีชื่อว่า "IGSR MODEL" มีองค์ประกอบ 6 องค์ประกอบ คือ หลักการ วัตถุประสงค์ขั้นตอนการโค้ช ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล สำหรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) และขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) 2) ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช พบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดดังนี้ 2.1) คะแนนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนก่อน ระหว่าง และหลังการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช มีค่าสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2.2) คะแนนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนหลังการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช มีค่าสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช, ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม, มัธยมศึกษาตอนต้น

Title	THE DEVELOPMENT LEARNING MANAGEMENT MODEL FOCUSING ON COACHING TO PROMOTE INNOVATIVE THINKING SKILLS OF JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS BANGKOK METROPOLITAN SCHOOLS
Author	ANURAK RENGRAD
Degree	DOCTOR OF PHILOSOPHY
Academic Year	2022
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Marut Patphol
Co Advisor	Assistant Professor Dr. Danulada Jamjuree

The purposes of this research are as follows: (1) to develop a model of learning management that emphasizes coaching to strengthen Innovative thinking skills of junior high school students; (2) to study the effectiveness of using a learning management model that emphasizes coaching and to enhance innovative thinking skills of junior high school students in Bangkok metropolitan schools. The research process was conducted in three phases: (1) the study of innovative thinking skills among lower secondary school students; (2) the development of a learning management model that emphasized coaching in order to enhance the innovative thinking skills of junior high school students; and (3) to study the effectiveness of a coaching-based learning management model. It was the nature of research and development to enhance the innovative thinking skills of junior high school students. The experiment was conducted with students in Mathayom Three at Watsrinuanthamwimon School under the authority of the NongKhaem District Office, Bangkok One, in one classroom of 25 students in the second semester of the 2021 academic year by conducting an experiment based on the learning process cycle (IGSR MODEL), using a four-week learning activity period, at five sessions per week, for 60 minutes each, totaling 20 activities per time. The data were analyzed by comparing scores on innovative thinking skills before, during and after the experiment using one-way ANOVA, when repeated measurements were performed. The results showed that: (1) a model of learning management that focused on coaching, the IGSR MODEL had six components: principles, objectives, coaching procedures; learning management process learning management approach and measurement and evaluation. For the model of learning management that focuses on coaching, there were four stages: (1) inspires and prepares students; (2) generating ideas; (3) solution design; and (4) reflection; (2) model effectiveness. The coaching-based learning management was effective according to the following criteria: (2.1) The scores of innovative thinking skills of the students in the experimental group before, during and after using the coaching-based learning management model were higher. statistically significant at the .05 level; (2.2) scores on innovative thinking skills of the students in the experimental group. After experimenting with the model of learning management that emphasizes coaching, it was higher than before using the coaching-based learning management model at a statistically significant level of .05.

Keyword : learning management model with an emphasis on coaching, innovative thinking skills, lower secondary school

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความเมตตากรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร. มารุต พัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดนุชดา จามจวี อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ร่วม ที่สละเวลาให้คำปรึกษา แนะนำ ส่งเสริม ปลุกดัน ให้กำลังใจ ปลอบใจ คอยกระตุ้น และเอาใจใส่ผู้วิจัยในการทำปริญญาานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาเรียม นิลพันธุ์ ประธานสอบปากเปล่า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรา คุชฎีเมธา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิษฐา สาสีหมัด ที่ได้กรุณาเป็น กรรมการสอบปากเปล่าปริญญาานิพนธ์ คณาจารย์ในสาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร และอาจารย์พิเศษทุกท่านที่ได้ให้ความรู้เสริมสร้างประสบการณ์ต่าง ๆ ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ตรวจเครื่องมือการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์

ขอขอบคุณคณาจารย์ นักเรียน และผู้บริหาร โรงเรียนวัดศรีนวลธรรมวิมล สำนักงานเขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล รวมถึงนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2564 ที่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี ขอขอบคุณเพื่อนรุ่นที่ 26 รุ่นพี่และรุ่นน้อง สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรที่ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือและให้กำลังใจผู้วิจัยเสมอมา

ขอขอบคุณ นางสาวนันทินี มณีกาญจน์ คุณป้าผู้อุปถัมภ์ส่งเสริมปลุกดัน รวมถึงการสนับสนุนในทุกด้านและขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ น้องชาย และญาติๆ ทุกท่าน ที่คอยส่งกำลังใจ และส่งความห่วงใยให้กำลังใจมาโดยตลอด สุดท้ายนี้ขอขอบคุณความพยายามและความอดทนของตนเองที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จสมบูรณ์

อนุรักษ์ เร่งรัด

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญรูปภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง	1
คำถามของการวิจัย.....	7
ความมุ่งหมายของการวิจัย	7
ขอบเขตของการวิจัย	7
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	9
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	10
กรอบแนวคิดการวิจัย	12
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
1. แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	16
2. แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการโค้ช (Coaching)	32
3. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้.....	60
4. แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Instructional Model)	125
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	131

ระยะที่ 1 ศึกษาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียน ในสังกัดกรุงเทพมหานคร	131
ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิง นวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร	141
ระยะที่ 3 การประเมินประสิทธิผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้าง ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัด กรุงเทพมหานคร	163
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	171
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร	171
ตอนที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้าง ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัด กรุงเทพมหานคร	250
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	317
ความมุ่งหมายของการวิจัย	317
วิธีดำเนินการวิจัย	317
สรุปผลการวิจัย	321
อภิปรายผลการวิจัย	328
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย	337
บรรณานุกรม	339
ภาคผนวก	360
ประวัติผู้เขียน	448

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 วิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	26
ตาราง 2 การสังเคราะห์องค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น	30
ตาราง 3 การสังเคราะห์แนวคิดการโค้ช (Coaching) ต่อการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้	41
ตาราง 4 แสดงบทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียนในขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นการโค้ช	46
ตาราง 5 ตัวอย่างการใช้คำถามแบบเดิมกับการใช้พลังคำถาม	54
ตาราง 6 การสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้.....	63
ตาราง 7 การสังเคราะห์ทฤษฎีสรคินิยม(Constructivism) สำหรับการออกแบบการจัดการเรียนรู้	76
ตาราง 8 การสังเคราะห์แนวคิด มิติทางกระบวนการและมิติทางความคิดของการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	83
ตาราง 9 การสังเคราะห์กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process).....	87
ตาราง 10 การสังเคราะห์ แนวคิดการคิดเชิงออกแบบต่อการออกแบบการจัดการเรียนรู้.....	92
ตาราง 11 การสังเคราะห์ แนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกต่อการออกแบบการจัดการเรียนรู้	99
ตาราง 12 การสังเคราะห์ แนวคิดการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน.....	109
ตาราง 13 การสังเคราะห์ แนวคิดการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)	120
ตาราง 14 แสดงบทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียนในขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการ เรียนรู้ที่เน้นการโค้ช	152
ตาราง 15 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	172
ตาราง 16 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความถูกต้องขององค์ประกอบและตัวชี้วัด พฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในแต่ละองค์ประกอบ ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ.....	176

ตาราง 17 ข้อเสนอแนะจากการตรวจความถูกต้องของตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิง นวัตกรรมการของผู้เชี่ยวชาญและการปรับแก้ไข.....	180
ตาราง 18 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัด พฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในแต่ละองค์ประกอบตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ.....	181
ตาราง 19 ข้อเสนอแนะจากการประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิง นวัตกรรมการของผู้เชี่ยวชาญและการปรับแก้ไข.....	185
ตาราง 20 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความถูกต้องขององค์ประกอบและตัวชี้วัด พฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในแต่ละองค์ประกอบ ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ.....	186
ตาราง 21 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัด พฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในแต่ละองค์ประกอบ ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ.....	189
ตาราง 22 ความคิดเห็นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเกี่ยวกับความต้องการรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม.....	201
ตาราง 23 องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม.....	214
ตาราง 24 ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านความเหมาะสมในการนำฉบับร่างรูปแบบการจัดการ เรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.....	221
ตาราง 25 ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามร่าง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.....	223
ตาราง 26 ผลการตรวจสอบความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมิน (Inter-Rater Reliability).....	250
ตาราง 27 สรุปผลการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะ การคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร	281
ตาราง 28 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น จากผู้วิจัยและผู้ช่วยสอน.....	290
ตาราง 29 ค่าคะแนนเฉลี่ยจำแนกตามองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากผู้วิจัยและครูผู้ช่วยสอน.....	292

ตาราง 30 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวม	294
ตาราง 31 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยภาพรวม ด้วยวิธีการ LSD	294
ตาราง 32 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยโดยรวมจากทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ก่อนเรียนและหลังเรียน	295
ตาราง 33 เกณฑ์ประสิทธิผลและผลการประเมินประสิทธิผลของกลุ่มทดลอง	296
ตาราง 34 แสดงข้อค้นพบและประเด็นการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร	297



สารบัญรูปร่างภาพ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย	15
ภาพประกอบ 2 ระบบการเรียนการสอนของไทเลอร์	126
ภาพประกอบ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง หลักการและกระบวนการของรูปแบบการจัดการ เรียนรู้ที่เน้นการโค้ช (ต่อ)	130
ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช	151
ภาพประกอบ 5 ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิง นวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร (ฉบับที่ 2)	247
ภาพประกอบ 6 แสดงผลงานที่ได้จากกิจกรรมที่ 1 จุดเริ่มต้นของวิศวกร สร้างนวัตกรรม	257
ภาพประกอบ 7 แสดงผลงานที่ได้จากกิจกรรมที่ 2 ก่อร่าง สร้างตึก	263
ภาพประกอบ 8 แสดงผลงานที่ได้จากกิจกรรมที่ 3 Magic Cone	271
ภาพประกอบ 9 แสดงการปฏิบัติและแสดงผลงานที่ได้จากกิจกรรมที่ 4 บัวลอยเรขาคณิตคิดประหยัดพลังงาน.....	278
ภาพประกอบ 10 คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น	291
ภาพประกอบ 11 ร้อยละจำแนกตามองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในการทดลองก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน	293
ภาพประกอบ 12 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร	316

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันสถานการณ์โลกได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ทั้งทางด้านความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาการต่างๆ ซึ่งแตกต่างจากศตวรรษที่ 19 และ 20 อย่างสิ้นเชิง ส่งผลให้คนในยุคศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องมีทักษะในการเรียนรู้ที่สูงมาก ทั้งในด้านทักษะการคิด การสร้างสรรค์ การเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ (Partnership for 21st century learning, 2009) เพื่อให้พร้อมต่อการปรับตัวและการเปลี่ยนแปลงเป้าหมายการเรียนรู้ จึงเปลี่ยนจากการเรียนสาระวิชาไปสู่ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 (วิจารณ์ พานิช, 2555 : 15) ส่งผลให้มีสมรรถนะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการทำงาน คือ ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) (Partnership for 21st Century Learner, 2015 ; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560 : 78, 108 - 109) ความคิดสร้างสรรค์เป็นรากฐานประการหนึ่งของกระบวนการจัดการนวัตกรรมและการบูรณาความรู้จากศาสตร์หลากหลายแขนงที่มีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ดังที่ อนุชา โสมาบุตร (2556) กล่าวไว้ว่าหากผู้เรียนมีความสามารถด้านการคิดริเริ่มสร้างสรรค์แล้วย่อมมีโอกาสในการพัฒนาเป็นนวัตกรรมต่อไป การพัฒนาและการส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ย่อมเพาะตั้งแต่เยาว์วัยเพื่อเตรียมพร้อมด้านทรัพยากรบุคคลของชาติในอนาคต นวัตกรรมจึงเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จในยุคศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับประเทศไทยเองก็เห็นความสำคัญของการคิดเชิงนวัตกรรม โดยส่งเสริมเชิงนโยบายในด้านการศึกษา อาทิเช่น แผนการศึกษาชาติได้ระบุเป้าหมายด้านผู้เรียนโดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะด้านการสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรม (Lee; & Benza, 2015 ; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) การประกอบการใดที่ยังติดยึดอยู่กับวิธีการเดิม รูปแบบเดิมจะใช้ไม่ได้ผลและไม่เป็นที่นิยม ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมจึงเป็นเรื่องที่จำเป็นมาก (Kay, 2010) เพราะในยุคที่มีการแข่งขันสูงเช่นนี้ คนที่มีความคิดแปลกใหม่ สร้างสรรค์ สิ่งใหม่ เพื่อแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลาเท่านั้นจะเป็นคนที่ประสบผลสำเร็จในชีวิต (ฐปทอง กว่างสวาสดี, 2552) ทักษะการคิดหนึ่งที่มีความสำคัญที่ควรส่งเสริมให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนในยุคนี้คือทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking Skill) (Weiss; & Legrand, 2011) ซึ่งการคิดเชิงนวัตกรรมเป็นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาความเจริญให้แก่สังคม โดยสิ่งใหม่นี้อาจไม่เคยมีผู้ใดเคยทำมาก่อนหรือเคย

ทำมาแล้วในอดีตแต่ได้รับการรื้อฟื้นขึ้นมาใหม่หรือสิ่งใหม่นี้มีการพัฒนาต่อยอดมาจากของเก่าที่มีอยู่เดิม (Wheeler, 1996) ซึ่งอาจอยู่ในรูปของความคิด วิธีการ การกระทำ หรือสิ่งประดิษฐ์ (วิสัยทัศน์ใหญ่และมารุต พัฒนา, 2558 : 6) ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมจึงเป็นทักษะที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตมนุษย์มากเพราะจะนำไปสู่การเกิดนวัตกรรมใหม่ๆ (Ma, 2014 ; Wheeler, 2006 ; Hart, 2013 ดังที่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 กล่าวถึงการมุ่งปฏิรูปการเรียนรู้พัฒนาการศึกษาทั้งระบบให้สามารถผลิตนวัตกรรมได้ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2558) เพราะคนที่อยู่ได้อย่างสอดคล้องกับสังคมยุคใหม่ จำเป็นต้องมีทักษะดังกล่าว (Partnership for 21st century learning, 2009 ; วิจารณ์ พานิช, 2555 : 33 - 35 ; องอาจ นัยพัฒน์, 2557 : 105 ; แผนการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2564 - 2569), 2564 : 74) ยังสอดคล้องนโยบายภาครัฐเกี่ยวกับแนวคิดในการขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืน ด้วยการเตรียมความพร้อมของคนในชาติเป็นคนไทย 4.0 ด้วยการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ของคนไทยทั้งระบบ เพื่อให้คนไทยมีความรู้และทักษะสูงขึ้น โดยการส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เพื่อนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ ให้เกิดขึ้น (กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา, 2559 : 20 - 26)

จากรายงานการวิจัยเรื่องสภาพปัญหาการบริหารและการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานของสถานศึกษาในประเทศไทย พบว่าการจัดการศึกษาไทยในปัจจุบันยังไม่เป็นไปตามความต้องการของบุคคล สังคม และประเทศ วิฤตที่สำคัญของระบบการศึกษาไทยคือความทุกข์ของผู้เรียนเนื่องจากเนื้อหาที่เรียนไม่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน ต้องเรียนรู้ในเรื่องไกลตัว ต้องสร้างจินตนาการด้วยความยากลำบากและมีความทุกข์เพราะต้องท่องจำตลอด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2546 : 9) เด็กไทยใช้เวลาไปกับการเรียนมาก แต่การเรียนอาจยังไม่ตอบสนองต่อการทำงาน จึงจำเป็นที่จะต้องเร่งเข้าใจถึงปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงนั้น เพื่อจะได้ออกแบบการศึกษาที่เหมาะสมกับการพัฒนาคนได้ (สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน, 2560 ; แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 - 2564, 2559 : 10) ทั้งนี้ในระดับมัธยมศึกษาผู้เรียนส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 12 - 14 ปี เป็นระยะที่ต้องการความช่วยเหลือ เพื่อให้รู้จักคิดและรู้จักนำความสามารถของเขาไปใช้ เพื่อให้ประสบความสำเร็จในการประกอบอาชีพในอนาคต เป็นช่วงเวลาที่ต้องเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะในการแก้ปัญหา ส่วนเมื่ออายุ 14 - 16 ปี ช่วงอายุนี้การจินตนาการส่วนมากจะเกี่ยวกับอาชีพที่เด็กมุ่งหวังในอนาคต เด็กยังไม่เรียนรู้ว่าตนจะนำหลักการต่าง ๆ ไปประยุกต์อย่างสร้างสรรค์ได้อย่างไร

และมักจะกลัวเกี่ยวกับการสำรวจและการทดลอง จึงมีความจำเป็นที่นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ควรได้รับการพัฒนาทักษะดังกล่าวอย่างต่อเนื่องตามธรรมชาติของช่วงวัยที่กำลังเจริญเติบโต มีความเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย อารมณ์ สังคม จิตใจอย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Land; & Jarman, 2005) ที่ได้เปรียบเทียบระดับความคิดสร้างสรรค์ของเด็กนักเรียนในวัยต่างๆ จำนวน 1,600 คน โดยใช้แบบทดสอบ George Land is Creativity Test ทดสอบกับเด็กใน 3 ช่วงอายุ คือ 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี ผลการวิจัยพบว่าความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนของจะค่อยๆ ลดลงเรื่อยๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนในช่วงวัยระดับมัธยมศึกษา (กลุ่มที่มีอายุ 15 ปี) จะมีความคิดสร้างสรรค์ในระดับน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในวัยอื่นๆ ซึ่งอยู่ในระดับอนุบาลและประถมศึกษา จากงานวิจัยชี้ให้เห็นว่าระบบการศึกษา ควรให้ความสำคัญในการส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์อย่างจริงจังในทุกระดับชั้น โดยเฉพาะนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งนี้เนื่องจาก งานวิจัยทางด้านจิตวิทยาการศึกษาหลายชิ้นงาน บ่งชี้สถานการณ์ของปัญหาว่า นักเรียนไทยในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ยังขาดความคิดสร้างสรรค์ และมีความจำเป็นต้องพัฒนาโดยเร่งด่วน (กองทรัพย์ ประเสริฐ, 2558 : 3) และยังสอดคล้องกับ มนทกานต์ เมฆมา (2564 : 4) กล่าวว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น นั้น มีอายุอยู่ในช่วงวัยรุ่น 12-15 ปี เป็นวัยที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิด ในด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ วัยรุ่นเป็นช่วงวัยหัวเลี้ยวหัวต่อ ที่ต้องพึ่งพาความคิดของตนเองใน การแก้ปัญหาไปสู่ทางเลือกต่างๆ ของชีวิต ทั้งการตัดสินใจในการศึกษาต่อ สายอาชีพ หรือสายสามัญที่มีผลต่ออาชีพในอนาคต นักเรียนในวัยนี้มีความเป็นตัวของตัวเอง มีความคิดเป็นของตัวเอง มีความรักสนุก ชอบทำกิจกรรม และเริ่มค้นพบตนเอง แสดงออกถึงความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์ ผ่านศิลปะ ดนตรี หรือการประดิษฐ์คิดค้นเทคโนโลยี การประดิษฐ์ประดิษฐ์สิ่งต่างๆ วิธีการในการแก้ปัญหาที่นักเรียนประสบเป็นอีกประการหนึ่งที่จะสะท้อนถึง ความคิดสร้างสรรค์ในตัวของผู้เรียน จึงต้องพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมให้เกิดในเยาวชนไทย (กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา, 2560) (อัศวนนทปกรณ์ ธเนศวีรภัทร, 2562 : 127)

ผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมได้นั้นก็คือ ครูที่จะต้องจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหา ให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันคิดและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเหล่านั้นร่วมกัน การเรียนรู้เป็นการปฏิบัติจริงและลงมือกระทำจริง มุ่งให้นักเรียนเกิดประสบการณ์จริงในการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทางเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้

ในการแก้ปัญหา ครูมีการสะท้อนความคิดเกี่ยวกับประสบการณ์ที่เกิดขึ้นและสนับสนุนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันทำงาน ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน รับผิดชอบงานร่วมกัน (ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์, 2562 : 5) การพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมตามลักษณะองค์ประกอบข้างต้น การจัดการเรียนรู้จึงต้องปรับและเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ทำได้ คิดเป็น เกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง สามารถนำทักษะไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและนำองค์ความรู้ที่มีอยู่มาบูรณาการเชิงสร้างสรรค์ เพื่อสร้างผลผลิตหรือนวัตกรรมต่าง ๆ (ชนาธิป พรกุล, 2552: 6 ; ทิศนา แชมมณี, 2553 : 471 ; พาสณา จุลรัตน์, 2561) โดยครูผู้สอนอาจเน้นเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือบูรณาการในวิชาอื่นไปพร้อมกัน มาเชื่อมโยงกันเพื่อปรับปรุง/แก้ไขปัญหา พัฒนาองค์ความรู้ สร้างสิ่งใหม่ให้เกิดขึ้นเพราะความเป็นจริงในการทำงานและการดำรงชีวิตต้องอาศัยองค์ความรู้ต่างๆ มาบูรณาการเข้าด้วยกัน เรียนรู้โดยลงมือทำ มีการทดลองปฏิบัติ เน้นการคิดสร้างสรรค์ (Land, 2013 ; STEAM Education, 2015 ; เกรียงไกร พลະสนธิ, 2559 ; สะเต็มศึกษาประเทศไทย, 2554 ; Moomaw, 2013 ; วศินิส อิศรเสนา ณ อยุธยา, 2559) ทั้งนี้การเชื่อมโยงบูรณาการความรู้ การแก้ปัญหาที่ใช้การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดเชิงวิจารณ์ญาณนั้นเป็นทักษะการคิดขั้นสูง ที่ไม่สามารถพัฒนาให้เกิดกับผู้เรียนได้ด้วยวิธีการสอนหรือการถ่ายทอดความรู้เพียงอย่างเดียว แต่จะเกิดจากบทบาทการเป็นโค้ชของครูผู้สอนร่วมด้วย (วิจารณ์ พานิช, 2555 ; วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล, 2558ก) การจัดการเรียนรู้เพื่อนำผู้เรียนไปสู่การปฏิบัติและเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม บทบาทของครูจะเปลี่ยนไปจากการสอน (Teaching) มาเป็นการกระตุ้น ด้วยการโค้ชจากการใช้คำถาม (Power Question) คือการให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทาง สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กระตุ้นและเสริมแรง ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ ให้มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ให้คิดและตั้งคำถาม สื่อสารสองทางมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ออกแบบกิจกรรมและสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียน รวมทั้งประสานงานในกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถกำหนดวัตถุประสงค์และทิศทางการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และเกณฑ์การวัดประเมินผลการเรียนรู้ (แผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2564 - 2569), 2564 : 9 ; ทิศนา แชมมณี, 2550 ; มจรุส ประภาจันทร์, 2559 ; วิจารณ์ พานิช, 2556ก ; วิชัย วงษ์ใหญ่และมารุต พัฒนาผล, 2558ง ; ศจี จิระโร, 2556 ; Batt, 2010 ; Chartered Institute of Personnel and Development, 2009 ; Costa; & Garmston, 2002 ; Davies; & Davies, 2011 ; Knight, 2009 ; Marzano; & Simms, 2012 ;

Valk, 2011) อีกทั้งการโค้ชยังมุ่งเน้นการฝึก (Training) หรือกระบวนการพัฒนาผู้เรียนแต่ละคน (Individual) ให้มีความรู้ความสามารถการคิดและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผู้เรียนจะเกิดการพัฒนาได้เต็มตามศักยภาพ สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ที่ระบุว่า“การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” (วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล, 2557) คุณภาพของครูผู้สอนจากบทบาทข้างต้น จึงเป็นปัจจัยสำคัญของความสำเร็จทางการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2559 : 10 ; ธนวัฒน์ ศรีไพโรจน์ และคณะ, 2561 : 98) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ สอดคล้องกับความสนใจและความต้องการของผู้เรียน การโค้ชจึงเป็นการพัฒนาผู้เรียนที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการเข้าใจความสามารถที่หลากหลายและการจัดการความสามารถของบุคคลให้เหมาะสมกับแต่ละคนด้วยการพัฒนาและสนับสนุนผู้เรียนที่ต่างกันตามแต่ละบุคคล ครูผู้สอนผู้ทำหน้าที่โค้ชจะต้องเตรียมกลยุทธ์ วิธีการ การใช้คำถามที่จะใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน เพื่อดึงศักยภาพของผู้เรียนออกมาให้ได้มากที่สุด (Davies and Davies, 2011) นอกจากการโค้ชจะเป็นบทบาทสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนทุกคนในชั้นเรียนให้เต็มตามศักยภาพอย่างเสมอภาคและยุติธรรมแล้ว ยังสามารถใช้เสริมสร้างและพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความสามารถในการคิดเชิงนวัตกรรมให้แก่ผู้เรียนได้ดีด้วย (วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล, 2562)

ด้วยเหตุผลและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้นและผลการวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้และบทบาทครูที่ทำหน้าที่ในการโค้ช เพื่อพัฒนาหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้และเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ผู้วิจัยจึงพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ร่วมกับการนำทฤษฎีสรคินิยม (Constructivism) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เหมาะสมกับการจัดการศึกษาในยุคศตวรรษที่ 21 มากที่สุด ด้วยเหตุผลที่ว่าผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองหรือตีความหมายความจริงหรือข้อมูลเหล่านั้น จากการรับรู้ประสบการณ์ ดังนั้นความรู้หรือการเรียนรู้เรื่องใหม่จึงเป็นองค์ประกอบหนึ่งของประสบการณ์เดิม (Driscoll, 1994 : 359 ; Woolfolk, 1995 : 275 ; Vygotsky, 1978) อีกแนวคิดหนึ่งที่สำคัญที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้คือการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นมิติทางกระบวนการ

และมิติทางความคิด ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมที่ต้องอาศัยทักษะความเข้าใจ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ ความสามารถทางสมองในการเชื่อมโยงความรู้จากหลายๆศาสตร์ ตลอดจนสร้างความร่วมมือในการทำงาน เพื่อให้ได้สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรมที่ตรงตามความต้องการ (DEO, 2006 ; Naiman, 2018 ; Macchtlely, 2017 ; UK Desing Council, 2018 ; Google Desing Sprint Kit, 2018 ; Bartlett B.M, 2018 ; Stanford d,school, 2018 ; วิสาข์ สอตระกุล, 2014 ; *White Tofu, 2016* ; จุลมณี สุระโยธิน, 2561 : 65) อีกทั้งการใช้การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา โดยการร่วมมือระหว่างผู้เรียนด้วยกันและจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการอ่าน การเขียน การโต้ตอบและการวิเคราะห์ปัญหา ตลอดจนกระบวนการกลุ่มที่ทำให้เกิดทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น สร้างการมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งผลต่อองค์ความรู้ที่ยั่งยืนของนักเรียน (กรรณิการ์ ปัญญาดี, 2558 : 15) และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ (วัชรวิ เกษพิชัยณรงค์และน้ำค้าง ศรีวัฒนาโรทัย, 2553 : 3 ; Meyers and Jones, 1993) ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ พัฒนาความคิดและเปลี่ยนแปลงบทบาทจากผู้รับความรู้ (Receive) ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ (Co-creators) นั่นเอง (Fedler and Brent, 1996 ; Meyers and Jones, 1993 ; เขียวเรศ ภัคดีจิตร, 2557) สำหรับแนวคิดเทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based Learning) ผู้เรียนสามารถแสดงให้เห็นว่าเข้าใจแนวคิดระบบและการทำงานของเทคโนโลยี ด้วยการเข้าใจและใช้ระบบเทคโนโลยีได้ เลือกและใช้การแก้ไขปัญหาของระบบและโปรแกรมประยุกต์ ตลอดจนรู้จักใช้ความรู้ที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีใหม่ๆ ตลอดจนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน (ความรู้ฝังลึก Knowledge deepening) (UNESCO, 2008 ; The International Society for Technology in Education (ISTE), 2007 ; Valdez et al., 2000) และมูเจียนและพินาลูนา (Mugione; & Penaluna, 2018) ได้เสนอแนะว่าทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเป็นทักษะที่สำคัญที่ควรส่งเสริมให้กับผู้เรียน โดยออกแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ สอดคล้องกับการวิสัน (Garrison, 2015) ได้สรุปว่าการคิดเชิงนวัตกรรมนั้นเกิดจากประสบการณ์ในการเรียนรู้ผนวกกับการเรียนรู้จากเทคโนโลยี อีกทั้งแนวคิดที่สำคัญคือการประเมินสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นการวัดและการประเมินผลจากสภาพที่แท้จริงของนักเรียน สอนและให้ผู้เรียนเรียนรู้จากสภาพจริง โดยเน้นทักษะการปฏิบัติ การทำงาน ความร่วมมือในการแก้ปัญหา คุณลักษณะส่วนบุคคลของนักเรียนและการประเมินตนเองทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน เป็นการสะท้อนให้เห็นการสังเกต

สภาพงานปัจจุบันของผู้เรียนและสิ่งที่คุณเรียนได้ปฏิบัติ ส่วนผู้ที่เกี่ยวข้องในการประเมินได้ระบุเพิ่มเติมว่าเกิดจากการมีส่วนร่วมกันทั้งนักเรียน ครู รวมถึงผู้ปกครอง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลาย สำหรับใช้ในการประเมิน (ทีศนา แชมมณี, 2548 : 136 ; ชาตรี เกิดธรรม, 2558 : 1) ทั้งนี้เพราะเชื่อว่าแนวคิดที่กล่าวมาข้างต้นจะเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชไปใช้กับผู้เรียนให้สามารถนำองค์ความรู้และทักษะที่มีอยู่ไปใช้อย่างรอบคอบและนำไปสู่การเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

คำถามของการวิจัย

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร เป็นอย่างไร
2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร มีประสิทธิผลหรือไม่

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 มี 50 เขต 109 โรงเรียน จำนวน 13,189 คน

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร โรงเรียนวัดศรีนวลธรรมวิมล สำนักงานเขตหนองแขม ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 25 คน ที่ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Sampling) มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มตัวอย่างจากสำนักงานเขตในสังกัดกรุงเทพมหานคร ทั้งหมด 50 เขต โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ใช้วิธีการจับสลาก คือสำนักงานเขตหนองแขม

ขั้นที่ 2 สุ่มโรงเรียนที่อยู่ในสำนักงานเขตหนองแขม 6 โรงเรียน จำแนกตามระดับการศึกษา ได้ 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 โรงเรียนที่จัดการศึกษาในระดับประถมศึกษา จำนวน 1 โรงเรียน และกลุ่มที่ 2 โรงเรียนที่จัดการศึกษาในระดับขยายโอกาส ประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 5 โรงเรียน

ขั้นที่ 3 สุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนที่อยู่ในสำนักงานเขตหนองแขม ในขั้นที่ 3 โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ใช้วิธีการจับสลาก คือกลุ่มที่ 2 โรงเรียนที่จัดการศึกษาในระดับขยายโอกาส ประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 5 โรงเรียน คือ โรงเรียนวัดอุดมศึกษา โรงเรียนบ้านขุนประเทศ โรงเรียนวัดศรีนวลธรรมวิมล โรงเรียนประชาบำรุง และโรงเรียนมนต์จรัสสิงห์อนุสรณ์

ขั้นที่ 4 สุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนที่อยู่ในสำนักงานเขตหนองแขม ในขั้นที่ 4 โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ใช้วิธีการจับสลาก ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม คือโรงเรียนวัดศรีนวลธรรมวิมล ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 25 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ตัวแปรตาม คือ ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ขอบเขตของเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร

ระยะเวลาในการทดลอง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 20 ชั่วโมง จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ แผนละ 5 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1) **ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม** หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการใช้กระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ ผ่านการทำงานร่วมกับผู้อื่นและการนำแนวความคิดใหม่ไปปฏิบัติ เพื่อสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา ซึ่งมี 3 องค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นกระบวนการคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ นำไปสู่แนวคิดการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา

องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สื่อสารแนวคิดในการแก้ไขปัญหาผ่านการคิดและความเข้าใจร่วมกัน

องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) เป็นการนำแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติ แก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา

2) **รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม** ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ใช้บทบาทครูในการพัฒนาผู้เรียนผ่านการใช้พลังคำถาม (Power Question) ให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทาง สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กระตุ้นและเสริมแรง ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) ขึ้นสร้างความสนใจด้วยสื่อที่หลากหลาย กระตุ้นการสืบค้นจากแหล่งเทคโนโลยี ทบทวนความรู้เดิมและร่วมกันมองประเด็นที่เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะร่วมกันคิดหาทางพัฒนา หรือแก้ไขปัญหาหรือต้องการหาข้อค้นพบใหม่

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างความคิด (Generating Ideas) เป็นขั้นการค้นหาคำตอบ และแนวคิด ด้วยวิธีการที่หลากหลาย แล้วจึงเลือกวิธีการนำมาซึ่งคำตอบที่ดีที่สุด ก่อนที่จะออกแบบด้วยการจัดกลุ่มคัดกรองชุดความคิดและวิเคราะห์ข้อมูลสร้างตัวเลือกที่เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) การนำความรู้ที่รวบรวมมาออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการ ทั้งนี้มีการอ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการ แก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) การพัฒนาต้นแบบของสิ่งที่ได้ออกแบบไว้ กำหนดขั้นตอนย่อยในการทำงาน สะท้อนคิดแลกเปลี่ยนภายในกลุ่ม ผลที่ได้จากการทดสอบการประเมินและการสะท้อนคิดถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น

3) ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร หมายถึง ผลของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กำหนดประเด็นในการตรวจสอบประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช คือ ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 3 องค์ประกอบ คือองค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) มีเกณฑ์การประเมินประสิทธิผล ดังนี้

3.1 คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ก่อนเรียนรู้ ระหว่างเรียนรู้ และหลังเรียนรู้เพิ่มขึ้นตามช่วงเวลาของการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

งานวิจัยนี้ทำให้เกิดองค์ความรู้ทางการศึกษา 2 ประการ คือองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ดังนี้

1. ประโยชน์จากองค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

1.1 งานวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้และองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมซึ่งถือเป็นการขยายองค์ความรู้ จากการใช้แนวคิด วิธีการและนวัตกรรมนำไปสู่การแก้ปัญหา

1.2 ครูมีกรอบการพัฒนาผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) อย่างชัดเจน โดยเฉพาะกรอบความรู้ทางมโนทัศน์ ในการบูรณาการความรู้ ทั้งนี้ครูสามารถนำองค์ประกอบและมโนทัศน์สำคัญแต่ละด้านมากำหนดเป็นวัตถุประสงค์ ในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการตามที่กำหนด

1.3 นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมทั้งในเชิงเหตุผล การมีมิติสัมพันธ์ ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหาและการพัฒนานวัตกรรม

2. ประโยชน์จากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

2.1 งานวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีประสิทธิผล ถือเป็นการนวัตกรรมในการสอนที่นำกระบวนการโค้ช การใช้พลังคำถาม (Power Question) เป็นบทบาทของผู้สอนที่มีขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ครูผู้สอนสามารถนำองค์ความรู้ในกระบวนการสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการโค้ชที่พัฒนาขึ้นใช้เป็นแนวทางเพื่อต่อยอดเชิงวิชาการในการพัฒนาการคิดด้านอื่น ๆ ของผู้เรียน เช่น การคิดเชื่อมโยง การคิดเชิงวิจารณ์ การคิดเชิงอภิมาน การรู้คิด เป็นต้น

2.2 ครูในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้มีกรอบการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ไปปรับใช้ในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมแก่นักเรียนของตนเองให้สอดคล้องตามบริบทของโรงเรียน

2.3 ครูผู้สอนมีแนวทางการจัดการเรียนรู้ มีความเข้าใจและความชัดเจนในบทบาทการโค้ชกับผู้เรียน ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นระบบและขั้นตอน

2.4 นักเรียนที่ได้รับการพัฒนาตามแนวทางของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหาที่มีประโยชน์ต่อการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัลอย่างเท่าทัน

กรอบแนวคิดการวิจัย

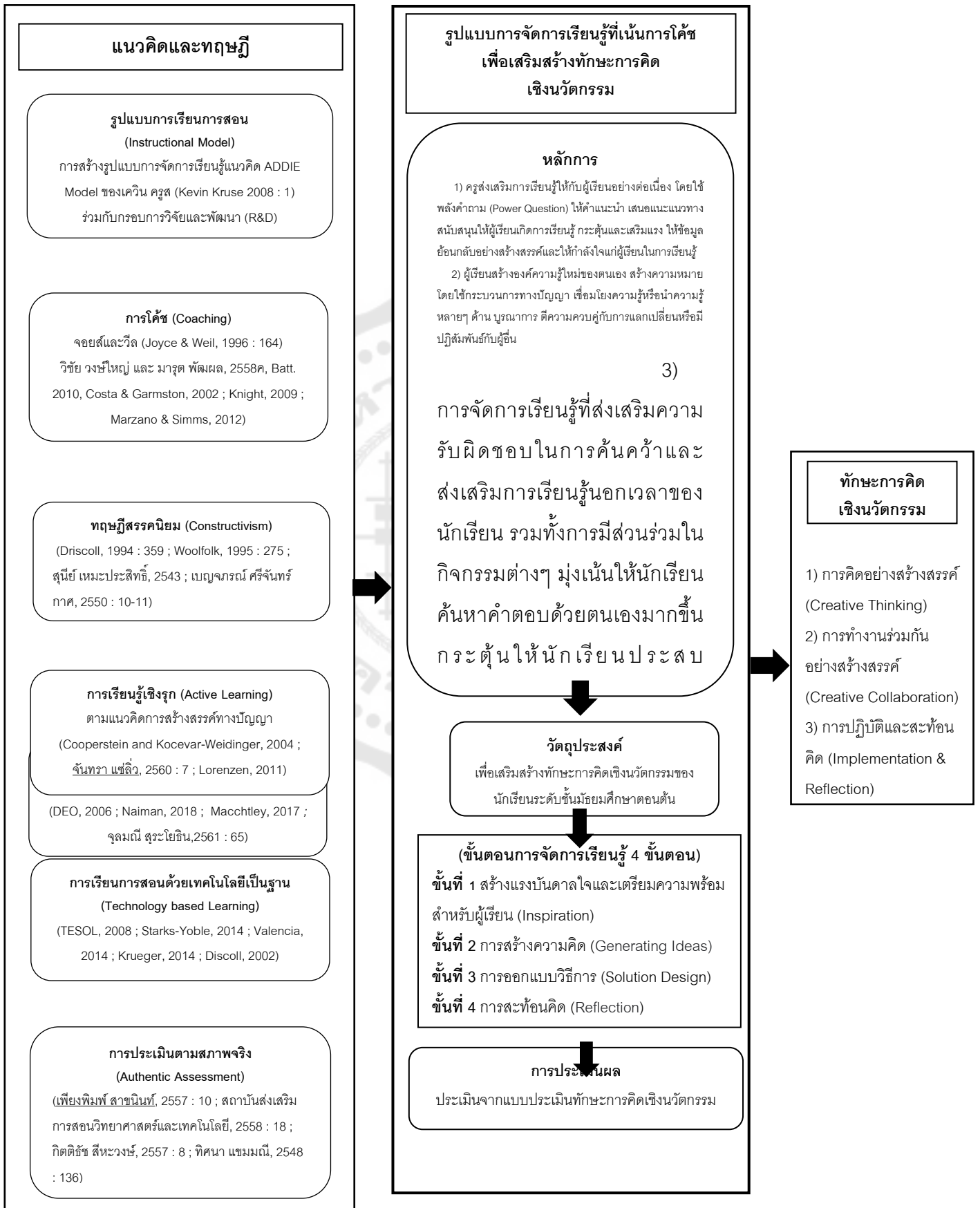
การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎีและหลักการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร โดยการบูรณาการทฤษฎีสรคานิยม(Constructivism) การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based Learning) และการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นส่วนสำคัญสำหรับการสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยมีองค์ประกอบของรูปแบบ คือ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชดังกล่าว จะส่งผลทางบวกเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ซึ่งถือเป็นตัวแปรตามของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้ ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ คือทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำหลักการจากทฤษฎี แนวคิดของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (ฮอर्थและบัคเนอร์ Horth & Buchner, 2009 : 10-13 ; ยอมิลิงค์ Amelink, 2013 : 1-10 ; มิลเลอร์ Miller, 1996 ; สถาบันฝึกอบรมแห่ง ชาตออสเตรเลีย Australian National Training Authority : ANTA, 2001 ; Universal class, 1999 – 2019 ; Australian Government, Department of Education, 2009 ; เจฟ Jeff, 2011 : 253-258) มาพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อนำไปสู่การเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) ตลอดจนการนำแนวคิดการโค้ช (Coaching) (ทิตนา แชมมณี, 2550 ; มกรุส ปรากฏจันทร์, 2559 ; วิจารณ์ พานิช, 2556ก ; วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒผล, 2558ง ; ศจี จิระโร, 2556 ; Batt, 2010 ; Chartered Institute of Personnel and Development, 2009 ; Costa & Garmston, 2002 ; Davies & Davies, 2011 ; Knight, 2009 ; Marzano & Simms, 2012 ; Valk, 2011 ; แผนการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 3

(พ.ศ. 2564 - 2569), 2564 : 9) พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยกำหนดให้ครูมีบทบาทในการพัฒนาผู้เรียนผ่านการใช้พลังคำถาม (Power Question) ให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทาง สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กระตุ้นและเสริมแรง ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ พัฒนาศักยภาพผู้เรียนรายบุคคลให้เกิดการเรียนรู้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนมีความใส่ใจในการใช้ความคิดอย่างเป็นระบบ

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำหลักการ แนวคิดพื้นฐานและทฤษฎีของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช โดยเน้นไปที่หลักการและขั้นตอนของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ภายใต้ความเชื่อที่ว่า ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้และทักษะต่างๆที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน คือขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) และขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม อันเป็นฐานการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของตนเอง การเรียนรู้จากการทำงานร่วมกับผู้อื่น การได้ฝึกเผชิญสถานการณ์ แก้ปัญหาและพัฒนานวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อไป โดยใช้ฐานคิดของทฤษฎีสรคณิยม (Constructivism) (Driscoll, 1994 : 359 ; Woolfolk, 1995 : 275 ; สุณีเย์ เหมะประสิทธิ์, 2543 ; เบญจภรณ์ ศรีจันทร์ภาศ, 2550 : 10-11 ; สุมาลี ชัยเจริญ, 2551 ; Piaget, 1972 : 1-12 ; สุรางค์ โค้วตระกูล, 2541 : 208-209 ; ทิศนา แหมมณี, 2554 : 90 ; เบญจภรณ์ ศรีจันทร์ภาศ, 2550 : 10-11 ; Vygotsky, 1978 ; Cobb, 1994 : 13-20 ; พิมพ์พันธ์, 2544) ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยการลงมือและผู้เรียนสามารถสร้างความรู้โดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่นได้ แนวคิดการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) (DEO, 2006 ; Naiman, 2018 ; Macchtlely, 2017 ; UK Desing Council, 2018 ; Google Desing sprint Kit, 2018 ; Bartllett ,B.M. 2018 ; Stanford d,school, 2018 ; *White tofu*, 2016 ; จุลมณี สุระโยธิน, 2561 : 65) โดยมีเป้าหมายหลักคือการมุ่งให้เกิดผลงานนวัตกรรม เพื่อให้สามารถตอบโจทย์ แก้ปัญหาหรือสนองต่อความต้องการ ที่ต้องอาศัยความเข้าใจ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) และความสามารถทางสมองในการเชื่อมโยงความรู้จากหลายๆ ศาสตร์ ตลอดจนการเรียนรู้ความสามารถจากการร่วมมือในการทำงาน แนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) (Lorenzen, 2011 ; Bonwell & Eison, 1991 ; กิตติพันธ์ วิบูลศิลป์, 2560 : 19 ;

ไพศาล เครือแสง, 2556 ; สถาพร พุทธิพิณกุล, 2558 ; สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2560 ; Cooperstein & Kocevar-Weidinger, 2004 ; จันทรา แซ่ลิ้ว, 2560 : 7 ; ณัฐพร สุดดี, 2561 : 32 ; กรรณิการ์ บุญญาดี, 2558 : 15) เน้นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติหรือการลงมือทำ ซึ่งความรู้ที่เกิดขึ้นเป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ ที่ผู้เรียนต้องได้มีโอกาสลงมือกระทำมากกว่าการฟังอย่างเดียว โดยการร่วมมือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ครูผู้สอนจะเป็นผู้แนะนำ กระตุ้น เป็นที่ปรึกษาหรืออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แก่ผู้เรียนและจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยการอ่าน การเขียน การโต้ตอบและการวิเคราะห์ปัญหา ตลอดจนกระบวนการกลุ่มที่ทำให้เกิดทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น สร้างการมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งผลต่อองค์ความรู้ที่ยั่งยืนของผู้เรียน การเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based Learning) (เสาวภา วิชาดี, 2559 ; ชุตติมา ธรรมรักษา, 2559 ; ศรัญญา หลวงจำนง, 2557 ; Starks-Yoble, 2014 ; Valencia, 2014 ; Krueger, 2014 ; มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล, 2559 ; กฤษมันต์ วัฒนา ณรงค์, 2552 : 47-48 ; Social Policy Research Associates, 2016 ; Discoll, 2002 ; TESOL (Teacher of English to Speakers of Other Language Inc.), 2008 : 3 ; วิลาวัลย์ พรพัชรพงศ์, 2560 : 26) การจัดการเรียนรู้ที่มีนำเทคโนโลยีทั้งอุปกรณ์ (Hardware) วัสดุ (Software) และเทคนิควิธีการต่างๆ (Technique) มาใช้เพื่อการศึกษา โดยผู้เรียนใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ทั้งในการเรียนและการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน และแนวคิดการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) (ทศนา แหมมณี, 2548 : 136 ; ราเมษ ลางกระโทก, 2553 : 23 ; เพียงพิมพ์ สาขรินทร์, 2557 : 10 ; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558 : 18 ; มาลินี พลายละหาร, 2556 : 7 - 8 ; กิตติธัช สีหะวงษ์, 2557 : 8 ; นิอร ดาวเจริญพร, 2550 : 19 ; พัฒน์ธเนช ภาคภูมิ, 2555 : 36 ; Mueller, 2003 ; จันท์เพ็ญ คุณสมบัติ, 2555 -74 ; กฤษดา ศรีจันท์พิยม, 2557 : 10 ; สุวิมล ว่องวาณิช, 2546 : 70 ; สุรีย์ แก้วเศษ, 2553 : 42) ซึ่งเป็นกระบวนการวัดผลที่ผู้ถูกประเมินต้องแสดงออกถึงการเรียนรู้จากสภาพจริง จากการแสดงออก การปฏิบัติ การกระทำหรือผลงาน เพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง ในขณะที่นักเรียนแสดงออกในการปฏิบัติกิจกรรมหรือสร้างชิ้นงาน สามารถสะท้อนให้เห็นถึงทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

โดยผู้วิจัยนำหลักการ แนวคิดและทฤษฎีต่างๆ ของการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ชำรงต้น สรุปลงเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย ดังแผนภูมิต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้า แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม
2. แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการโค้ช (Coaching)
3. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้
 - 3.1 ทฤษฎีสรคณิยม (Constructivism)
 - 3.2 การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)
 - 3.3 การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)
 - 3.4 การเรียนรู้โดยเทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based Learning)
 - 3.5 การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)
4. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Instructional Model)

โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

จากแผนการศึกษาชาติ พ.ศ. 2560-2579 ได้แนะแนวทางการพัฒนา ยุทธศาสตร์ที่ 3 ว่า ควรพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยส่งเสริมการเรียนรู้ และการคิดของผู้เรียนมุ่งเน้นให้เกิดเป็นนวัตกรรม นั่นคือการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม เพื่อที่ผู้เรียนจะสามารถสร้างสรรค์ ทำงานร่วมกับผู้อื่น และสร้างแนวคิดใหม่เพื่อแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ด้วยความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม เพื่อเป็นแนวทางไปสู่การเกิดเป็น นวัตกรรม (Innovation) ในอนาคต จึงนำเสนอหัวข้อที่มีความสำคัญตามลำดับ ได้แก่ ความหมายของการคิดเชิงนวัตกรรม องค์ประกอบของการคิดเชิงนวัตกรรมและกิจกรรมส่งเสริมการคิดเชิงนวัตกรรม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ความหมายของการคิดเชิงนวัตกรรม

จากความหมายของการคิดเชิงนวัตกรรม ผู้วิจัยแบ่งลักษณะความหมายเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 จะแสดงทัศนะการคิดเชิงนวัตกรรมในแง่มุมมองของการคิดสิ่งใหม่แบบมีส่วนร่วมและผลที่เกิดขึ้นกับสังคมและกลุ่มที่ 2 จะแสดงทัศนะการคิดเชิงนวัตกรรมในแง่มุมมองของการคิดสิ่งใหม่ด้วยตัวบุคคลเอง มีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มที่ 1

Weiss & Legrand (2011 : 63-78) การคิดเชิงนวัตกรรม คือ การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาความเจริญให้แก่สังคม ซึ่งกระบวนการแก้ไขปัญหาโดยการค้นหาการผสมผสานและจัดเรียงจากข้างในเพื่อให้ได้แนวคิดหรือ วิธีการใหม่ ๆ

Wheeler (2006 : 54-163) โดยที่ผู้คิดมองเห็นผลผลิตที่จะสำเร็จแตกต่างไปจากบุคคลอื่นและคาดว่าจะได้รับการยอมรับที่ดีจากสังคม จากนั้นผู้คิดจะดำเนินการกระทำจนความคิดนั้นสำเร็จเกิดเป็นผลผลิตใหม่ ๆ

อมิลิงค์ (Amelink, 2013) ได้กล่าวว่า ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม หมายถึง ความสามารถหลายๆ อย่างของมนุษย์ที่จะสามารถสร้างสรรค์ สิ่งใดสิ่งหนึ่งที่สนใจ ให้เป็นผลิตภัณฑ์ (Product) ในรูปแบบของสิ่งประดิษฐ์ หรือรูปแบบอื่นๆ แล้วนำเสนอหรือเผยแพร่ในสู่สังคม

ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ (2562 : 34) ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมหมายถึงการคิดสร้างสรรค์ สิ่งใหม่ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาความเจริญแก่สังคม ซึ่งสิ่งใหม่นี้อาจไม่เคยมีผู้ใดเคยทำมาก่อน หรือเคยทำมาแล้วในอดีต แต่ได้รับการรื้อฟื้นขึ้นมาใหม่หรือสิ่งใหม่ที่มีการพัฒนามาจากของเก่าที่มีอยู่เดิม โดยที่ผู้คิดมองเห็นผลผลิตที่จะสำเร็จแตกต่างไปจากบุคคลอื่นและคาดว่าจะได้รับการยอมรับที่ดีจากสังคม จากนั้นผู้คิดดำเนินการกระทำจนความคิดนั้นสำเร็จเกิดเป็นผลผลิตใหม่ ๆ ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการ

IBNS (2009) และพินันทา ฉัตรวัฒนา (2561 : 224) กล่าวว่าทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (Innovation Thinking Skills) ซึ่งเป็นทักษะที่อาศัยความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ประกอบกับการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) รวมทั้งกระบวนการเรียนรู้ที่เสริมสร้างให้ผู้เรียนพัฒนาการคิดให้เกิดเป็นทักษะเพื่อสร้างนวัตกรรมออกมา โดยผู้ที่มีทักษะดังกล่าวจะสามารถสร้าง ปรับปรุง วิเคราะห์และประเมินเพื่อพัฒนาแนวคิด สามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถสื่อสารหรือถ่ายทอด

ความคิดเห็นให้กับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ รับฟังความคิดเห็นและมุมมองของเพื่อนร่วมงาน เข้าใจสภาวะของโลกแห่งความเป็นจริงและสร้างสรรค์ผลงานหรือแนวคิดให้สอดคล้องและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จริง

Christensen (2000) กล่าวว่าทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (Innovation Thinking Skills) เป็นความสามารถในการสร้างแนวคิดใหม่หรือเปลี่ยนแปลงแนวคิดเดิมอย่างสร้างสรรค์ ทั้งในรูปแบบเดิม กระบวนการ สินค้า หรือบริการ โดยผู้ที่มีลักษณะดังกล่าวจะเรียกว่าความฉลาดในการสร้างสรรค์ซึ่งจะแตกต่างจากความสามารถประเภทอื่นๆ ที่มากกว่าทักษะในการจดจำรับรู้หรือการเป็นผู้บังคับใช้สมองซีกขวา โดยผู้ที่เรียกว่านวัตกรรมจะสามารถเชื่อมโยงสมองทั้งสองซีกให้ทำงานร่วมกันผ่านทักษะที่จำเป็นในการสร้างแนวคิดใหม่

กลุ่มที่ 2

ฮันเตอร์ (Hunter, 2013 : 23) พูดถึงการคิดเชิงนวัตกรรมไว้ว่า คือการนำความคิดสร้างสรรค์ การกระทำหรือความสามารถในการสร้างสิ่งใหม่หรือพัฒนาสิ่งเก่า ๆ นำมาพัฒนาและมีคุณค่าต่อผู้อื่น หากมีความคิดเช่นนี้ไว้จะเป็นแหล่งสำคัญของความได้เปรียบในการแข่งขัน

ธงชัย โจนันท์สดาล (2559 : 1-2)) การคิดเชิงนวัตกรรมเป็นการนำสิ่งใหม่ที่ไม่เคยมีผู้ใดเคยทำมาก่อน หรือเคยทำมาแล้วในอดีตแต่ได้รับการรื้อฟื้น ขึ้นมาใหม่ หรือสิ่งใหม่ที่มีการพัฒนาต่อยอดมาจากของเก่าที่มีอยู่เดิม

อมรรัตน์ ศรีพอ (2561 : 82) การคิดเชิงนวัตกรรม หมายถึง กระบวนการคิดสิ่งใหม่หรือพัฒนาสิ่งใหม่ที่สามารถสร้างคุณค่าและประโยชน์ได้

อีคานีม (Ekanem, 2016) ได้ให้ความหมายว่าทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม คือความสามารถในการจินตนาการ (Imagination) ในการมองการไกลของสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วสร้างสรรค์ (Create) หรือประดิษฐ์ (Invent) สิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้นออกมาออกมาเป็นผลผลิตใหม่ที่แตกต่างจากบุคคลอื่น ซึ่งผลผลิตใหม่นี้ หากได้รับการพัฒนาและแก้ไขซ้ำแล้วซ้ำอีก ก็จะเป็นแนวทางไปสู่การเกิดเป็นนวัตกรรม (Innovation) ในอนาคต

การริสัน (Garrison, 2016) ได้อธิบายเกี่ยวกับความหมายของการคิดเชิงนวัตกรรม ไว้ว่าการคิดเชิงนวัตกรรม หมายถึงการที่มนุษย์คิดริเริ่มทำสิ่งใหม่ๆ ที่ดีขึ้นกว่าเดิมและพยายามหาวิธี นำแนวคิดใหม่ (New Idea) มาทำให้เป็นจริง ซึ่งนำไปสู่การสร้างสิ่งใหม่ ใช้วิธีการใหม่ หรือการประยุกต์ใช้แบบใหม่ เพื่อให้เกิดประโยชน์ตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ตั้งไว้

จากความหมายของการคิดเชิงนวัตกรรมข้างต้น ผู้วิจัยสามารถจำแนกความหมายได้ 2 กลุ่ม โดยที่กลุ่มที่ 1 Weiss & Legrand (2011 : 63-78) ; Wheeler (2006 : 54-163) ; อเมลิงค์ (Amelink, 2013) ; ชาญณรงค์วิเศษศักดิ์ (2562 : 34) จะให้ความหมายการคิดเชิงนวัตกรรมในเชิงสังคม ความร่วมมือ ว่าเป็นการคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ การทำงานร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาความเจริญแก่สังคม จนได้รับการยอมรับที่ดีจากสังคม แล้วนำเสนอผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการเผยแพร่ในสังคม ส่วนกลุ่มที่ 2 ศศิมา สุขสว่าง (2561) , ธงชัย ไรจน์ กังสดาล (2559 : 1-2) , อมรรัตน์ ศรีพอ (2561 : 82) , อีคานีม (Ekanem, 2016) , การริสัน (Garrison, 2016) , ฮันเตอร์ (Hunter, 2013 : 23) จะให้ความหมายการคิดเชิงนวัตกรรมในเชิงความสามารถของบุคคลว่าเป็นกระบวนการคิดสิ่งใหม่ ช่วยแก้ปัญหาหรือพัฒนาสิ่งใหม่ ซึ่งนำไปสู่การสร้างสิ่งใหม่ ใช้วิธีการใหม่ กระบวนการใหม่ แนวคิดและสามารถสร้างคุณค่าและเกิดประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

ทั้งนี้ผู้วิจัยสังเคราะห์ความหมายของการคิดเชิงนวัตกรรมจากทั้ง 2 กลุ่มข้างต้นที่มีความต่างในบางแง่มุมแต่มีคุณค่าและให้ความหมายได้ครอบคลุมพฤติกรรมมากที่สุด ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จึงหมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ ผ่านการทำงานร่วมกับผู้อื่นและการนำแนวความคิดใหม่ไปปฏิบัติ เพื่อสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา

องค์ประกอบของการคิดเชิงนวัตกรรม

วิชและเลแกนด (Weiss & Legrand, 2011 : 7) กล่าวว่านวัตกรรมจะเกิดขึ้นได้ เมื่อบุคคลใช้การคิดเชิงนวัตกรรม ซึ่งก็คือกระบวนการแก้ไขปัญหา โดยการค้นหาคำผสมผสานและจัดเรียงจากข้างใน เพื่อให้ได้แนวคิดหรือวิธีการใหม่ ๆ โดยฮอร์ทและบัคเนอร์ (Horth & Buchner, 2009 : 10-13) ได้กล่าวถึงทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ประกอบด้วย 6 ทักษะดังนี้

1. การใส่ใจหรือการเอาใจใส่ (Paying attention) คือความสามารถในการรับรู้รายละเอียดอย่างถี่ถ้วน การเกาะติดสถานการณ์ต่าง ๆ จนสังเกตเห็นความเป็นไปที่ผิดปกติสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ได้อย่างลึกซึ้ง ด้วยสายตาที่เฉียบคม การพิจารณาในมุมมองที่แตกต่างและใช้ข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่ง ซึ่งจะทำให้เห็นมุมมองใหม่ได้ชัดเจนขึ้น

2. การเห็นคุณค่าของคุณลักษณะส่วนบุคคล (Personalizing) การให้ความสำคัญกับคุณค่าและทำความเข้าใจประสบการณ์ของแต่ละบุคคล โดยจำแนกลักษณะส่วนบุคคลเป็น กระบวนการสองด้าน คือ 1) การเข้าถึงความรู้และประสบการณ์ของบุคคลากร ทำให้เกิดมุมมองและความท้าทายใหม่ ๆ แล้วนำมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน และ 2) ความเข้าใจลูกค้าหรือ

ผู้รับบริการ อย่างลึกซึ้งในแบบฉบับของแต่ละบุคคล คือ ความสามารถที่จะเข้าถึงลูกค้าหรือผู้รับบริการ โดยทำความเข้าใจว่าลูกค้าหรือผู้รับบริการคือใคร มีความเป็นอยู่อย่างไร อะไรเป็นสิ่งสำคัญสำหรับพวกเขาในองค์การทางการศึกษาก็คือ ผู้เรียน ผู้ปกครอง ชุมชน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่าง ๆ นั้นเอง ซึ่งความรู้ที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับบุคคลเหล่านี้จะนำไปสู่ความคิดใหม่ ๆ ในการขับเคลื่อนนวัตกรรมขององค์การ

3. การถ่ายทอดจินตนาการ (Imaging) คือ เป็นความสามารถในการคิดให้เป็นรูปธรรมหรือคิดเป็นภาพ โดยการแสดงข้อมูลด้วยภาพ เรื่องราว ความประทับใจ และคำอุปมาอุปไมยให้เข้าใจได้ง่าย การคิดในลักษณะนี้เป็นเครื่องมือที่ทรงพลังในการอธิบายถึงสถานการณ์รวบรวมความคิด และการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้จินตนาการในการตอบคำถาม “จะเป็นอย่างไรถ้า ..” จะนำไปสู่ภาพที่ไม่ธรรมดาและความเป็นไปได้

4. การเล่นอย่างจริงจัง (Serious Play) ในการพัฒนานวัตกรรมต้องการแนวคิดที่แหวกกฎบางข้อการดำเนินการที่แตกต่างและสร้างด้วยความสนุกสนาน ผ่านหนทางที่ไม่เป็นไปตามแบบแผน ทั้งจากการสำรวจอย่างอิสระ การผสมผสาน การทดลอง ความตกลงคະนอง และทำงานให้เหมือนเล่น แต่ผลที่ได้เป็นประโยชน์ที่จริงจัง

5. การร่วมมือในการสืบค้น (Collaborative Inquiry) นวัตกรรมส่วนมากไม่ได้สร้างโดยอัจฉริยะ ผู้โดดเดี่ยว ความเข้าใจได้มาจากแบ่งปันความคิดที่กว้างขวางโดยไม่มีอคติ ความร่วมมือด้านการสืบค้น คือกระบวนการที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน

6. การปั้นแต่ง (Crafting) ความสามารถในการรับมือกับความคิดที่ขัดแย้งในใจ ในขณะที่ต้องปฏิบัติการ เพื่อให้เกิดนวัตกรรมเป็นการคิดและการพิจารณาภาพรวม รวมถึงความคิดเห็นแย้ง เพื่อที่จะเปิดโอกาสให้กับทางเลือกอื่น สำหรับความแตกต่างระหว่างการคิดวิเคราะห์แบบดั้งเดิมและการคิดปั้นแต่ง คือการคิดวิเคราะห์เป็นการคิดโดยแยกปัญหาเป็นส่วน ๆ ทั้งข้อเท็จจริงและสมมติฐาน แต่การคิดการปั้นแต่งเป็นการสังเคราะห์การบูรณาการ พิจารณาความเป็นไปได้และการตัดทอนอย่างมีเหตุผล

ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยอมิลิงค์ Amelink (2013 : 1-10) อาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวอร์จิเนียเทค (Virginia Tech) ได้พัฒนาองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรีพบว่ามี 7 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความสามารถในการรับความรู้ (Knowledge Acquire) เป็นการซึมซับหรือกลั่นกรองความรู้ เพื่อให้ตนเองเข้าใจและจดจำได้ โดยการใช้กลวิธีการฝึกซ้อม (Rehearsal Strategies) ในรูปแบบต่างๆ

2. ความสามารถในการจัดแต่งข้อมูล (Scaling) เป็นการจัดการข้อมูล โดยนำข้อมูลความรู้เดิมมาหลอมหรือบูรณาการเข้ากับข้อมูลความรู้ใหม่ ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การจัดการสรุปและวิเคราะห์ความรู้ในรูปแบบของชาร์ต ไดอะแกรม หรือตาราง

3. ความละเอียดในการทำความเข้าใจข้อมูล (Elaboration) เป็นการนำความรู้ใหม่ที่เข้ามาไปเชื่อมโยงสัมพันธ์กับความรู้เดิมเพื่อขยายความรู้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่น การหลอมข้อมูลจากการเรียนรู้แล้วบันทึกสรุปความรู้ใหม่

4. ความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) เป็นการใคร่ครวญพิจารณาข้อมูลความรู้ที่เกิดขึ้น โดยใช้หลักเหตุผลประกอบการตัดสินใจ เพื่อนำความรู้นั้นไปพัฒนางานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่นการตั้งคำถามจากสิ่งที่ได้ฟังและได้อ่านในวิชาเรียนอย่างใคร่ครวญและไตร่ตรอง เพื่อนำมาข้อมูลมาใช้พัฒนาแนวคิดใหม่ๆ หรือ พิจารณาทางเลือกที่น่าจะเป็นไปได้ในสถานการณ์ในชั้นเรียน การวิพากษ์โต้แย้งข้อดีข้อเสียของข้อมูลที่ได้รับมาว่าเหมาะสมอย่างไรกับการนำไปประยุกต์ใช้กับงานที่ได้รับมอบหมาย

5. ความสามารถในการสำรวจสิ่งใหม่ (Self-Initiated Exploration) เป็นการตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง เมื่อเห็นข้อบกพร่องก็พยายามค้นคว้าหาความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนาตนเอง และหาวิธีแก้ปัญหาที่ดีกว่า เพื่อมาปรับเปลี่ยนแก้ไขการทำงานให้สำเร็จ

6. ความสามารถในการร่วมมือกับผู้อื่น (Collaboration) เป็นการร่วมมือกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อให้งานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จ เช่น การอภิปราย (Discussion) ร่วมกันกับเพื่อนในชั้นเรียน การร่วมมือและช่วยเหลือกันในการทำงานให้สำเร็จ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนร่วมชั้นเรียน การนำแนวความคิดของมาประยุกต์ใช้กับงานของตนเอง การร่วมกันวางแผนและแบ่งหน้าที่ตามความถนัดเพื่อพัฒนาผลงานของกลุ่มร่วมกัน การขอความช่วยเหลือจากเพื่อนในสิ่งที่ตนเองไม่ถนัด

7. ความสามารถในการริเริ่มประกอบการ (Entrepreneurialism) เป็นการกล้าที่จะริเริ่มทำสิ่งต่างๆ เช่น การกล้านำเสนอแนวความคิดใหม่ๆ การริเริ่มสิ่งประดิษฐ์หรือสร้าง

นวัตกรรมใหม่ การนำเสนอผลงานหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ต่อสังคม การกล้าเปิดใจการสะท้อนและนำข้อปรับปรุงมาพัฒนาผลงานให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

มิลเลอร์ (Miller, 1996) ได้กล่าวว่าการคิดเชิงนวัตกรรม ประกอบด้วย 4 ทักษะ ดังนี้

1. การดัดแปลง (Modifying) การดัดแปลงตั้งอยู่บนการใช้ข้อเท็จจริง เป็นในการแสวงหาแนวทางใหม่ซึ่งเป็นการสร้างและพัฒนาสิ่งที่มีอยู่แล้วให้เป็นกลายเป็นสิ่งใหม่ที่ดีกว่าเดิม
2. การสำรวจ (Exploring) การสำรวจตั้งอยู่บนการทำงานที่ต้องอาศัย ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในการค้นหาวิธีการที่จะเชื่อมโยงสิ่งใหม่ๆ และสรุปผลที่ได้
3. การมีวิสัยทัศน์ (Visioning) การมองการณ์ไกลเป็นการอาศัยความเข้าใจอย่างในการค้นคว้าหาแนวทางในการปฏิบัติใหม่ๆ เพื่อที่จะได้วางเป้าหมายระยะยาว ในอนาคตที่ยังมาไม่ถึง
4. การทดลอง (Experimenting) การทดลองเป็นการใช้ข้อเท็จจริงที่มีอยู่ เพื่อค้นคว้าหาแนวทางที่จะทำให้เกิดถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่สำคัญ

กระบวนการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ซึ่งพัฒนา โดยสถานฝึกอบรมแห่งชาติออสเตรเลีย (Australian National Training Authority : ANTA, 2001) รายละเอียด ดังนี้

1. ตีความบริบท (Interpret) หมายถึง ความสามารถของผู้เข้าอบรมได้ศึกษาปัญหา หรือความต้องการหรือโอกาสในการพัฒนานวัตกรรมจากบริบทสถานที่ ที่จะนำนวัตกรรมไปทดลอง
2. สร้างแนวคิด (Generate) หมายถึง ความสามารถของผู้เข้าอบรมที่ร่วมกันคิดหาวิธีการพัฒนานวัตกรรมให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยใช้กระบวนการความร่วมมือที่หลากหลาย
3. ร่วมมือกับผู้อื่น (Collaborate) คือการที่ผู้เข้าอบรม ร่วมมือกับสมาชิกในกลุ่มสร้างหรือประดิษฐ์นวัตกรรมให้สำเร็จตามร่างที่กำหนดไว้
4. สะท้อนแนวคิด (Reflect) หมายถึง การที่ผู้เข้าอบรมสะท้อนนวัตกรรมของกลุ่มอื่นและรับฟังการสะท้อนนวัตกรรมของกลุ่มตนเองจากบุคคลอื่น แล้วนำการสะท้อนปรับปรุงพัฒนานวัตกรรมให้ดียิ่งขึ้น ร่วมมือกับผู้อื่น (Collaborate) สะท้อนแนวคิด (Reflect) นำเสนอแนวคิด (Represent) สร้างแนวคิด (Generate) ตีความบริบท (Interpret) ประเมินความสำเร็จ (Evaluate)

5. นำเสนอแนวคิด (Represent) หมายถึง การที่ผู้เข้าอบรมนำนวัตกรรมไปใช้กับผู้ใช้ที่เหมาะสม

6. ประเมินความสำเร็จ (Evaluate) หมายถึง การที่ผู้เข้าอบรมประเมินความสำเร็จหรือไม่สำเร็จของนวัตกรรม หลังจากนำนวัตกรรมไปใช้

Universal class (1999 - 2019) ได้กล่าวไว้ว่า ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมไม่ได้มีติดตัวมาตั้งแต่กำเนิด แต่เกิดจากการเรียนรู้และฝึกฝนจากวิธีการคิดอย่างสร้างสรรค์ ค้นหาความคิดใหม่ เปลี่ยนจากการทำแบบเดิมมาเป็นการทำงานกับผู้อื่นด้วยกระบวนการนวัตกรรม การคิดเสมือนหนึ่งเป็นผู้ประกอบการ เพราะถ้าฝึกฝนเป็นประจำทักษะเหล่านี้จะกลายเป็นทักษะติดตัว ซึ่งทักษะเหล่านี้ ประกอบด้วย การคิดนอกกรอบ การกล้าคิด กล้าทำ อยากรู้อยากเห็น การคิดโดยมุมมองของผู้อื่น การคิดโต้แย้งอย่างมีเหตุผล การยอมรับ ข้อผิดพลาด เพื่อหาทางแก้ไข การคิดแสวงหาสิ่งใหม่อยู่เสมอ การตื่นตัว ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมจะช่วยให้องค์กรอยู่รอดในสภาวะที่ต้องมีการแข่งขัน บุคคลที่มีพฤติกรรมชอบแก้ปัญหา มองโลกในมุมที่ต่างจากคนอื่นหรือชอบไขปริศนา มีแนวโน้มเป็นนักนวัตกรรม ผู้ใหญ่ที่ยังชอบตั้งคำถามและยังคงอยากรู้อยากเห็นจะมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเพิ่มขึ้น แต่ถ้าหากบางคนที่ไม่เคยมีประสบการณ์ที่แยหรือล้มเหลวมาก่อนก็ยากที่จะกระตุ้นให้เกิดการสร้างสรรค์ ดังนั้นนวัตกรรมจำเป็นต้องมองให้เห็นปัญหาและหาทางแก้ไข และนั่นคือหัวใจของ ผู้ประกอบการ โดยทักษะความคิดเชิงนวัตกรรม ประกอบด้วย 7 ประการ ดังนี้

1. การคิดนอกกรอบ (Thinking outside of the box) คือ การคิดให้แตกต่างไปจากรูปแบบเดิมที่เป็นอยู่ การคิดในมุมมองกลับ เป็นแนวความคิดใหม่อย่างสร้างสรรค์ที่แปลกและแตกต่างจากแนวความคิดเดิม เพื่อให้เกิดการพัฒนาเป็นแนวทางใหม่

2. การกล้าคิด กล้าทำอยากรู้อยากเห็น (Get curious and play like a child) คือ กล้าคิด กล้าทำ เหมือนชีวิตในช่วงวัยเด็กที่ปราศจากความกลัว มีเพียงความอยากรู้อยากเห็นเล่นอย่างเต็มที่และมีความสุขอยู่กับปัจจุบัน

3. การคิดโดยมุมมองของผู้อื่น (Look at life from another's perspective) คือ การมองชีวิตหรือปัญหา รวมถึงการให้คุณค่ากับมุมมองหรือข้อคิดเห็นของผู้อื่น แล้วคิดในมุมมองกลับ จะช่วยให้ค้นพบหนทางแก้ปัญหาเพราะการยืนอยู่จุดเดิมก็จะเห็นแต่สิ่งแวดล้อมเดิม ๆ การพยายามคิดในแบบที่ผู้อื่นคิด รู้สึกในแบบที่ผู้อื่นรู้สึกเป็นเครื่องมือที่ดีอันหนึ่งที่อาจช่วยให้เราค้นพบคำตอบใหม่ ๆ ได้

4. การคิดได้แย่งอย่างมีเหตุผล (Let go of emotional attachments) การควบคุมอารมณ์ให้เหตุผลได้แย่งได้อย่างมีสติและสามารถยอมรับเหตุผลหรือข้อมูลจากเพื่อนได้ เมื่อความคิดเห็นถูกสมาชิกในที่ประชุม และมีความคิดจากเพื่อนร่วมทีมที่ดีกว่าเพราะการสร้างนวัตกรรมต้องมาจากการระดมสมองของทีมงาน

5. การยอมรับข้อผิดพลาด เพื่อหาทางแก้ไข (Learn to fail) ในการปฏิบัติงานจริง ถึงแม้ว่าทุกคนจะพยายามทำทุกวิถีทางที่จะป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างเต็มที่แล้วก็ตาม แต่ก็อาจมีช่องโหว่เกิดขึ้นได้ จึงเก็บความผิดพลาดที่เกิดขึ้นมาเป็นบทเรียน หาแนวทางใหม่มาแก้ไขความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

6. การคิดแสวงหาสิ่งใหม่อยู่เสมอ (Get uncomfortable with comfortable) ต้องคิดเสมอว่ายังมีปัญหาต้องแก้ตลอดเวลา นักนวัตกรรมต้องคิดสิ่งใหม่ แสวงหาวิธีใหม่ ๆ ไม่หยุดนิ่งกับความสำเร็จที่เกิดขึ้น ต้องชวนขยายหาข้อมูลใส่ตัวอยู่เสมอ ต้องพัฒนาตนเองไปเรื่อยๆ ไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่ เมื่อใดที่หยุดเรียนรู้ก็เท่ากับหยุดเติบโต

7. การตื่นตัว (Wake up your senses) มีทัศนคติที่ดี สอนง่ายและยอมรับการเรียนรู้กล้าที่จะลองคิด ลองสัมผัส หรือลองทำในสิ่งใหม่ที่ไม่เคยกระทำมาก่อน

Australian Government, Department of Education (2009) ได้กล่าวถึงทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมไว้ว่า การนำทักษะนวัตกรรมที่คิดค้นขึ้นนี้ไปใช้ ครูผู้สอนต้องให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และฝึกฝนด้วยตนเอง โดยเน้นการเรียนรู้จากปัญหา ซึ่งทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ผู้เรียน ต้องหมั่นฝึกฝน ประกอบด้วย 6 ทักษะ ดังนี้

1. การตีความ (Interpret the need or opportunity) โดยการตีความต้องครอบคลุมชี้ให้เห็นความต้องการ โอกาสและความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา โดยอาศัยทักษะการตั้งคำถาม การบันทึกจากการสำรวจ การฟัง การสังเกต การค้นคว้า การสัมภาษณ์ และการวิเคราะห์

2. การคิดแบบกว้างและเลือกวิธีที่ดีที่สุด (Generate and select one or more ideas) เป็นการฝึกคิดให้หลากหลายและซับซ้อน และคิดพิจารณาเลือกแนวคิดอย่างน้อยหนึ่งรายการที่ดีที่สุด โดยอาศัยเทคนิคการระดมสมอง การสร้างกลุ่มคำ การสร้างผังความคิด

3. การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (Collaborate with others to develop the idea) เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การทำงานเป็นทีม การสร้างเครือข่าย โดยอาศัยการอภิปรายอย่างอิสระ มีความคิดทันสมัย

4. การสะท้อนความคิดเพื่อหาข้อสรุป (Reflect on the idea) โดยการวิเคราะห์และสังเคราะห์ความคิดของผู้อื่นเปรียบเทียบกับแนวคิดของตนเอง พร้อมทั้งให้คำแนะนำหรือข้อเสนอแนะอย่างมีเหตุผลย้อนกลับไปยังเจ้าของความคิด

5. การนำเสนอความคิดต่อผู้เกี่ยวข้อง (Represent the idea to promote it) โดยผู้นำเสนอต้องหาวิธีโน้มน้าวให้ผู้ฟังหรือผู้ที่เกี่ยวข้องคล้อยตามและร่วมสนับสนุนแนวคิด โดยการวางแผนการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ การสร้างรูปแบบ การวาดภาพ การเขียนโครงร่าง การเขียนรายงาน และการใช้โปรแกรมในการนำเสนอ

6. การประเมินความคิดเพื่อปรับปรุงและพัฒนา (Evaluate the idea) ต้องมีการตรวจสอบและประเมินด้วยตนเองและให้ผู้อื่นร่วมประเมิน เพื่อให้แน่ใจก่อนว่าการนำเสนอแนวคิดหรือสิ่งที่ค้นพบนั้นมีความเหมาะสมใช้ได้จริง และตรงกับความต้องการของผู้ใช้

เจฟ (Jeff, 2011 : 253-258) กล่าวว่าคนที่จะสามารถมีความคิดเป็นนวัตกรรมจะต้องมีทักษะ 5 ทักษะ คือ 1) ทักษะการเชื่อมโยง 2) ทักษะการตั้งคำถาม 3) ทักษะการสังเกต 4) ทักษะการสร้างเครือข่าย และ 5) ทักษะการทดลอง

ทั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ได้จากแนวคิด และงานวิจัยของนักวิชาการ ดังนี้ ฮอร์ทและบัคเนอร์ (Horth & Buchner, 2009 : 10-13) ยอมีลิงค์ Amelink (2013 : 1-10) มิลเลอร์ (Miller, 1996) สถาบันฝึกอบรมแห่งชาติออสเตรเลีย (Australian National Training Authority : ANTA, 2001) Universal class (1999 - 2019) Australian Government, Department of Education (2009) เจฟ (Jeff, 2011 : 253-258) ดังตาราง 1

ตาราง 1 วิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

นักวิชาการ/นักการศึกษา หน่วยงาน และองค์กร	ประเด็นที่ 1	ประเด็นที่ 2	ประเด็นที่ 3	ประเด็นที่ 4	ประเด็นที่ 5	ประเด็นที่ 6	ประเด็นที่ 7	
ฮอร์ทและบัคเนอร์ (Horth & Buchner, 2009 : 10-13)	การใส่ใจหรือการเอาใจใส่ (Paying attention) คำสำคัญ 1) ระบุรายละเอียดอย่างถี่ถ้วน 2) วิเคราะห์สถานการณ์ 3) พิจารณามุมมองที่หลากหลาย	การเห็นคุณค่าของคุณลักษณะส่วนบุคคล คำสำคัญ 1) การเข้าถึงความรู้และประสบการณ์ของบุคคล	การถ่ายโอนจินตนาการ (Imaging) คำสำคัญ 1) การคิดให้เป็นรูปธรรม 2) การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ	การเล่นอย่างจริงจัง (Serious Play) คำสำคัญ 1) การสร้างแนวคิด 2) การสำรวจอย่างอิสระ การผสมผสาน การทดลอง	การร่วมมือในการสืบค้น (Collaborative Inquiry) คำสำคัญ 1) ความเป็นความคิด 2) ร่วมมือด้านการสืบค้น	การปั้นแต่ง (Crafting) คำสำคัญ 1) ปฏิบัติการ เพื่อให้เกิดนวัตกรรม 2) การคิดโดยแยกปัญหาเป็นส่วน ๆ 3) การคิดเป็นภาพรวม 3) การบูรณาการ พิจารณาความเป็นไปได้	การร่วมมือกับผู้อื่น (Collaboration) คำสำคัญ 1) การร่วมมือกับเพื่อนช่วยเหลือและแลกเปลี่ยน	ความสามารรถในการริเริ่มประกอบการ (Entrepreneurialism) คำสำคัญ 1) การกล้านำเสนอ แนวความคิดใหม่ๆ ต่อสังคม 2) การสะท้อนคิด
อเมลลิงค์ Amelink (2013 : 1-10)	ความสามารถในการแสวงหาความรู้ (Knowledge acquisition) คำสำคัญ 1) การเริ่มจับหรือกลั่นกรองความรู้	ความสามารถในการจัดตั้งข้อมูล (Scaling) คำสำคัญ 1) การนำข้อมูลความรู้เดิมมาหลอมหรือบูรณาการเข้ากับข้อมูลความรู้ใหม่	ความละเอียดในการทำความเข้าใจข้อมูล (Elaboration) คำสำคัญ 1) การนำความรู้ใหม่ที่เข้ามาเชื่อมโยงสัมพันธ์กับความรู้เดิม	ความสามารรถในการคิดวิจารณ์ (Critical thinking) คำสำคัญ 1) พิจารณาข้อมูลความรู้ 2) การใช้เหตุผล ประกอบการตัดสินใจ 3) พิจารณาทางเลือกที่ น่าจะเป็นไปได้	ความสามารรถในการสำรวจสิ่งใหม่ (Self-initiated Exploration) คำสำคัญ 1) การตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง 2) ท้าทายกับปัญหาที่ดีที่สุด	ความสามารรถในการร่วมมือกับผู้อื่น (Collaboration) คำสำคัญ 1) การร่วมมือกับเพื่อนช่วยเหลือและแลกเปลี่ยน	ความสามารรถในการริเริ่มประกอบการ (Entrepreneurialism) คำสำคัญ 1) การกล้านำเสนอ แนวความคิดใหม่ๆ ต่อสังคม 2) การสะท้อนคิด	ความสามารรถในการริเริ่มประกอบการ (Entrepreneurialism) คำสำคัญ 1) การกล้านำเสนอ แนวความคิดใหม่ๆ ต่อสังคม 2) การสะท้อนคิด

ตาราง 1 (ต่อ)

นักวิชาการ/นักการศึกษา หน่วยงาน และองค์กร	ประเด็นที่ 1	ประเด็นที่ 2	ประเด็นที่ 3	ประเด็นที่ 4	ประเด็นที่ 5	ประเด็นที่ 6	ประเด็นที่ 7	
มิลเลอร์ (Miller, 1996)	การคิดแปลง (Modifying) คำสำคัญ 1) การแสวงหาแนวทางใหม่ 2) การสร้างและพัฒนาสิ่งที่มีอยู่แล้วให้กลายเป็นสิ่งใหม่	การสำรวจ (Exploring) คำสำคัญ 1) ความเข้าใจอย่างต่อเนื่องในการค้นหาวิธีการ 2) การเชื่อมโยงสิ่งใหม่	การมีวิสัยทัศน์ (Visioning) คำสำคัญ 1) ค้นคว้าหาแนวทางที่จะปฏิบัติใหม่	การทดลอง (Experimenting) คำสำคัญ 1) ค้นคว้าหาแนวทางที่จะทำให้เห็นสิ่งองค์ประกอบ	นำเสนอแนวคิด (Represent) คำสำคัญ 1) นำแนวคิดที่ไม่ใช่ของตัวเองมาคิด	ประเมินความลึก (Evaluate) คำสำคัญ 1) ประเมินความสำเร็จของนวัตกรรม		
(Australian National Training Authority : ANTA, 2001)	ตีความบริบท (Interpret) คำสำคัญ 1) ศึกษาปัญหา หรือความต้องการหรือโอกาสในการพัฒนานวัตกรรม	สร้างแนวคิด (Generate) คำสำคัญ 1) ร่วมกันคิดหาวิธีการพัฒนานวัตกรรม 2) กระบวนการความร่วมมือ	ร่วมมือกับผู้อื่น (Collaborate) คำสำคัญ 1) ร่วมมือกับสมาชิกในกลุ่มสร้างหรือประดิษฐ์นวัตกรรมให้สำเร็จตามร่าง	สะท้อนแนวคิด (Reflect) คำสำคัญ 1) สะท้อนนวัตกรรมของตัวเองกับผู้อื่น และรับฟังการสะท้อนจากบุคคลอื่น	นำเสนอแนวคิด (Repressent) คำสำคัญ 1) นำแนวคิดที่ไม่ใช่ของตัวเองมาคิด	ประเมินความลึก (Evaluate) คำสำคัญ 1) ประเมินความสำเร็จของนวัตกรรม		
Universal class (1999 - 2019)	การคิดนอกกรอบ (Thinking outside of the box) คำสำคัญ 1) การคิดให้แตกต่างดูแนวคิดใหม่	การกล้าคิด กล้าทำอย่างกล้าหาญ (Get curious and play like a child) คำสำคัญ 1) กล้าคิด กล้าทำ	การคิดโดยมุมมองของผู้อื่น (Look at life from another's perspective) คำสำคัญ 1) การให้มุมมองกับมุมมองหรือข้อคิดเห็นของผู้อื่น	การคิดได้แง่ใจอย่างมีเหตุผล (Let go of emotional attachments) คำสำคัญ 1) ยอมรับเหตุผลหรือข้อคิดเห็นจากผู้อื่นได้	การยอมรับข้อผิดพลาดเพื่อหาทางแก้ไข (Learn to fail) คำสำคัญ 1) หาแนวทางใหม่มา แก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น	การคิดแรงหวัง (Get into the zone) คำสำคัญ 1) หาแนวทางใหม่มา แก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น	การตื่นตัว (Wake up your senses) คำสำคัญ 1) ยอมรับการเรียนรู้ที่กล้าที่จะลองคิด	

ตาราง 1 (ต่อ)

นักวิชาการ/นักการศึกษา หน่วยงาน และองค์กร	ประเด็นที่ 1	ประเด็นที่ 2	ประเด็นที่ 3	ประเด็นที่ 4	ประเด็นที่ 5	ประเด็นที่ 6	ประเด็นที่ 7	
Australian Government, Department of Education (2009)	<p>การตีความ (Interpret the need or opportunity)</p> <p>คำสำคัญ</p> <p>1) หากความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา</p>	<p>การคิดแบบกว้างและเลือกวิธีที่ดีที่สุด (Generate and select one or more ideas)</p> <p>คำสำคัญ</p> <p>1) การฝึกคิดให้หลากหลายและซับซ้อน</p> <p>2) คิดพิจารณาเลือกแนวคิดอย่างน้อยหนึ่งรายการที่ดีที่สุด</p>	<p>การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (Collaborate with others to develop the idea)</p> <p>คำสำคัญ</p> <p>1) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้การทำงานเป็นทีม</p>	<p>การสะท้อนความคิดเกี่ยวกับข้อสรุป (Reflect on the idea)</p> <p>คำสำคัญ</p> <p>1) การวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความคิดของผู้อื่นเปรียบเทียบกับแนวคิดของตนเอง</p>	<p>การนำเสนอความคิดต่อผู้เกี่ยวข้อง (Represent the idea to promote it)</p> <p>คำสำคัญ</p> <p>1) ร่วมสนับสนุนแนวคิด การสร้างรูปแบบ</p>	<p>การประเมินความคิดเพื่อปรับปรุงและพัฒนา (Evaluate the idea)</p> <p>คำสำคัญ</p> <p>1) การตรวจสอบและประเมินด้วยตนเองและให้ผู้อื่นร่วมประเมิน</p>		
เจฟ (Jeff, 2011 : 253-258)	ทักษะการเชื่อมโยง	ทักษะการสังเคราะห์	ทักษะการสังเกต	ทักษะการสร้างเครือข่าย	ทักษะการทดลอง			

จากตารางที่ 1 การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิง
นวัตกรรม จากแนวคิดของฮอร์ทและบัคเนอร์ (Horth & Buchner, 2009 : 10-13) ยอมมิลิงค์
Amelink (2013 : 1-10) มิลเลอร์ (Miller, 1996) สถาบันฝึกอบรมแห่งชาติออสเตรเลีย (Australian
National Training Authority : ANTA, 2001) Universal class (1999 - 2019) Australian
Government, Department of Education (2009) เจฟ (Jeff, 2011 : 253-258) พบว่ามีจำนวน
องค์ประกอบที่หลากหลาย เมื่อศึกษารายละเอียดและจำแนกคำสำคัญแต่ละประเด็น จะเห็นได้ว่า
การตั้งชื่อหรือการกำหนดองค์ประกอบมีความต่างกัน ขึ้นอยู่กับกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการทดลอง
แต่คำสำคัญหรือรายละเอียดเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสังเคราะห์องค์ประกอบ
ของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม เพื่อจัดกลุ่มให้มีความชัดเจนกระชับและสามารถประเมินทักษะ
การคิดเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ได้ดังตาราง 2



ตาราง 2 การสังเคราะห์องค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

นักวิชาการ/ นัก การศึกษา หน่วยงาน และองค์กร	คำสำคัญ													
	ประเด็น ที่ 1	ประเด็น ที่ 2	ประเด็น ที่ 3	ประเด็น ที่ 4	ประเด็น ที่ 5	ประเด็น ที่ 6	ประเด็น ที่ 7	ประเด็น ที่ 8	ประเด็น ที่ 9	ประเด็น ที่ 10	ประเด็น ที่ 11	ประเด็น ที่ 12	ประเด็น ที่ 13	ประเด็น ที่ 14
ฮอร์ทและบัค เนอร์ (Horth & Buchner, 2009 : 10-13)	รับรู้ข้อมูล รายละเอียด อย่างถี่ถ้วน	วิเคราะห์ สถานการณ์	พิจารณา มุมมองที่ หลากหลาย	การเข้าถึง ความรู้และ ประสบการณ์ ของบุคคล	การคิดให้ เป็น รูปธรรม	การสื่อสาร	การสร้าง แนวคิด	การสำรวจ การผสม ผสาน การ ทดลอง	แบ่งปัน ความคิด	ร่วมมือด้าน การสืบค้น	ปฏิบัติการใช้ เพื่อให้เกิด นวัตกรรม	การคิดโดย แยกปัญหา เป็นส่วน	การคิด เป็น ภาพรวม	การบูรณา ที่พิจารณา ความเป็นไป ได้
อเมลลิงค์ (Amelink (2013 : 1-10)	การเริ่มต้น หรือ ลักษณะของ ความรู้	บูรณาการ เข้ากับข้อมูล ความรู้ใหม่	การนำ ความรู้ใหม่ เชื่อมโยง ความรู้เดิม	การขยาย ความรู้	พิจารณา ข้อมูล ความรู้ ความรู้อย่าง ต่อเนื่อง	การใช้ เหตุผล ประกอบการ ตัดสินใจ	พิจารณา ทางเลือก ที่จะ เป็นไปได้	การ ตรวจสอบ ความเข้าใจ ของตนเอง	หาวิธี แก้ปัญหาที่ ดีที่สุด	การร่วมมือ กับเพื่อน	การ แลกเปลี่ยน ใหม่ ๆ ต่อ สังคม	การนำเสนอ แนวความคิด ใหม่ ๆ ต่อ สังคม	การ สะท้อน คิด	การบูรณา ที่พิจารณา ความเป็นไป ได้
มิลเลอร์ (Miller, 1996)	การ แสวงหา แนวทาง ใหม่	การสร้าง และพัฒนา สิ่งที่อยู่ กลายเป็นสิ่ง ใหม่	ความเข้าใจ ในการ ค้นหา วิธีการ	การเชื่อมโยง สิ่งใหม่ ๆ	ค้นหา แนวทาง ในการ ปฏิบัติ ใหม่ ๆ	ค้นหา แนวทางที่จะ ทำให้เห็นถึง องค์ประกอบ	ประเมิน ความเป็นไป ได้	การ ตรวจสอบ ความเข้าใจ ของตนเอง	หาวิธี แก้ปัญหาที่ ดีที่สุด	การร่วมมือ กับเพื่อน	การ แลกเปลี่ยน ใหม่ ๆ ต่อ สังคม	การนำเสนอ แนวความคิด ใหม่ ๆ ต่อ สังคม	การ สะท้อน คิด	การบูรณา ที่พิจารณา ความเป็นไป ได้
(Australian National Training Authority : ANTA, 2001)	ศึกษา ปัญหา หรือ ความ ต้องการหรือ โอกาสใน การพัฒนา นวัตกรรม	ร่วมกันค้นหา วิธีการ พัฒนา นวัตกรรม	กระบวนการ ความ ร่วมมือ	ร่วมมือกับ สมาชิกใน กลุ่ม สร้าง หรือประดิษฐ์ นวัตกรรมให้ สำเร็จตาม ที่วาง	สะท้อน นวัตกรรม ของกลุ่ม อื่นและ กลุ่ม ตัวเอง	นำนวัตกรรม ไปใช้	ประเมิน ความ สำเร็จหรือ ไม่สำเร็จ ของ นวัตกรรม	การ ตรวจสอบ ความเข้าใจ ของตนเอง	หาวิธี แก้ปัญหาที่ ดีที่สุด	การร่วมมือ กับเพื่อน	การ แลกเปลี่ยน ใหม่ ๆ ต่อ สังคม	การนำเสนอ แนวความคิด ใหม่ ๆ ต่อ สังคม	การ สะท้อน คิด	การบูรณา ที่พิจารณา ความเป็นไป ได้

ตาราง 2 (ต่อ)

คำสำคัญ														
นักวิชาการ/ นัก การศึกษา หน่วยงาน และองค์กร	ประเด็น ที่ 1	ประเด็น ที่ 2	ประเด็น ที่ 3	ประเด็น ที่ 4	ประเด็น ที่ 5	ประเด็น ที่ 6	ประเด็น ที่ 7	ประเด็น ที่ 8	ประเด็น ที่ 9	ประเด็น ที่ 10	ประเด็น ที่ 11	ประเด็น ที่ 12	ประเด็น ที่ 13	ประเด็น ที่ 14
Universal class (1999 - 2019)	การคิดให้ แตกต่างกัน แนวคิดใหม่	กล้าคิด กล้าทำ	การให้ คุณค่ากับ มุมมองหรือ ข้อคิดเห็น ของผู้อื่น	ยอมรับ เหตุผลหรือ ข้อมูลจาก ผู้อื่นได้	หาแนวทาง ใหม่มา แก้ไขความ ผิดพลาดที่ เกิดขึ้น	แสวงหาวิธี ใหม่ ๆ ไม่ หยุดนิ่งกับ ความสำเร็จ	ยอมรับ การเรียนรู้ กล้าที่จะ ลองผิด ลองดี							
Australian Government, Department of Education (2009)	หาความ เป็นไปได้ ของการ แก้ปัญหา	การมีคิดให้ หลากหลาย และซับซ้อน	พิจารณา เลือก แนวคิดที่ดี ที่สุด	การ แลกเปลี่ยน เรียนรู้ การ ทำงานเป็น ทีม	การ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ความคิด ของผู้อื่น เปรียบเทียบ กับแนวคิด ของตนเอง	ร่วม สนับสนุน แนวคิด การ สร้างรูปแบบ	การ ตรวจสอบ และ ประเมิน ด้วย ตนเองและ ผู้อื่นร่วม ประเมิน							
เจฟ (Jeff, 2011 : 253-258)	การ เชื่อมโยง	การตั้ง คำถาม	การสังเกต	การสร้าง เครือข่าย	การทดลอง									

จากตาราง 2 การสังเคราะห์องค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากแนวคิดของฮอร์ทและบัคเนอร์ (Horth & Buchner, 2009 : 10-13) ยอมมีลิงค์ Amelink (2013 : 1-10) มิลเลอร์ (Miller, 1996) สถานฝึกอบรมแห่งชาติออสเตรเลีย (Australian National Training Authority : ANTA, 2001) Universal class (1999 - 2019) Australian Government, Department of Education (2009) เจฟ (Jeff, 2011 : 253-258) พบว่า คำสำคัญและองค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมมีความคล้ายคลึงกัน ผู้วิจัยสรุปองค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากแนวคิดของฮอร์ทและบัคเนอร์ (Horth & Buchner, 2009 : 10-13) ยอมมีลิงค์ Amelink (2013 : 1-10) มิลเลอร์ (Miller, 1996) สถานฝึกอบรมแห่งชาติออสเตรเลีย (Australian National Training Authority : ANTA, 2001) Universal class (1999 - 2019) Australian Government, Department of Education (2009) เจฟ (Jeff, 2011 : 253-258) พบว่าทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสามารถจัดกลุ่มได้ 3 องค์ประกอบ โดยมีรายละเอียดองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมดังนี้ 1) การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นกระบวนการคิดวิเคราะห์ที่เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ นำไปสู่แนวคิดการสร้างสรรควิธีการแก้ปัญหา 2) การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้สื่อสารแนวคิด ในการแก้ไขปัญหาผ่านการคิดและความเข้าใจร่วมกัน และ 3) การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) เป็นการนำแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติแก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

2. แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการโค้ช (Coaching)

ในหัวข้อการโค้ช (Coaching) จะประกอบด้วย 4 หัวข้อ คือ ความหมายและความสำคัญของการโค้ช บทบาทของครูในการโค้ช แนวทางการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และการประเมินผลการโค้ช (Evaluation) เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ความหมายและความสำคัญของการโค้ช

การโค้ช (Coaching) เป็นบทบาทที่สำคัญของผู้สอนในยุคศตวรรษที่ 21 ที่เหมาะสมในการปฏิบัติต่อผู้เรียนยุค Generation Z และ Generation Alpha (วิจารณ์ พานิช, 2556ก ; วิชัย วงษ์ใหญ่และมารุต พัฒผล, 2558ข) ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วการโค้ชมีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนาการเรียนรู้การสร้างสรรคนวัตกรรมให้กับผู้เรียนเป็นอย่างยิ่ง ดังที่ได้กล่าวแล้วว่า การ

โค้ชจะทำให้การจัดการเรียนรู้เกิดการเปลี่ยนแปลง ทั้งปริมาณความรู้ของผู้เรียนที่จะทำให้เกิดความเข้าใจใน Concept ที่เรียนอย่างลึกซึ้ง (deep learning) การใช้พลังคำถาม การจูงใจ ให้กำลังใจและการให้ข้อมูลย้อนกลับเชิงบวก (ปกรณ วังศรีตันพิบูลย์, 2557 : 16 ; สุมลดา พรหมมา, 2559 : 11) กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดการสร้างสรรค์ (เทอดทูน ไทศรีวิชัย, 2556 : 13 ; วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล, 2562) อาศัยกระบวนการ แนวคิด วิธีการในการพัฒนาที่ถือว่ามีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีทักษะ สามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดผลในทางปฏิบัติ และมีความคงทน (Zeus & Skiffington, 2002 ; โททเทสแมน (Gottesman, B.L., 2000 : 127) ; อีริค พาสโล, 1999 ; สุรางค์ โค้วตระกูล, 2553 : 186) ครูผู้สอนซึ่งจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ซึ่งนำไปสู่การปฏิบัติและสร้างนวัตกรรม ผู้เรียนจึงต้องได้รับการฝึกฝนโดยผ่านบทบาทการเป็นโค้ชของครู

การโค้ชเป็นการพัฒนาผู้เรียนแบบหนึ่งบทบาทของผู้สอนไม่ได้สั่งสอนหรือถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนโดยตรง แต่เป็นการจูงใจและชี้แนะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยใช้วิธีการเรียนรู้ของตนเอง ทั้งนี้ผู้สอนจะกำกับปฏิบัติ ให้คำชี้แนะ ด้วยการให้ข้อมูลเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ (Feed-up) การใช้พลังคำถาม (Power Question) การตรวจสอบความเข้าใจ (Checking Understanding) ของผู้เรียน การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) การให้ข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ต่อยอด (Feed-forward) และใช้เทคนิควิธีการอื่น ๆ ทั้ง เพื่อดึงศักยภาพของผู้เรียนเป็นรายบุคคล (Individual Potentials) ให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ด้วยวิธีการและระยะเวลาที่แตกต่างกัน เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะเฉพาะของผู้เรียนแต่ละคน โดยมีเป้าหมายหลัก เพื่อพัฒนาศักยภาพด้านการคิดของผู้เรียนให้เกิดความรู้ ความสามารถ นำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (ทิตินา แชมมณี, 2550 ; วิชัย วงษ์ใหญ่และมารุต พัฒนาผล, 2562ก ; ศจี จิระโร, 2556 ; Chartered Institute of Personnel and Development, 2009 ; Costa & Garmston, 2002 ; Knight, 2009 ; Valk, 2011)

ทั้งนี้เพื่อพัฒนาศักยภาพทักษะการคิดของผู้เรียนตามสถานการณ์โลกในยุคปัจจุบันซึ่งได้เปลี่ยนจาก Generation X และ Generation Y มาสู่ผู้เรียน Generation Z และ Generation Alpha ลักษณะของผู้เรียนทั้งสองรุ่นจะคุ้นเคยกับเทคโนโลยี เรียนรู้ได้เร็วและมีความสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลผู้เรียนรุ่นใหม่จะมีความหลากหลาย มีความแตกต่างระหว่างบุคคลและมีศักยภาพเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ยุคใหม่ต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนเป็นนักคิดและนักปฏิบัติการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างกระตือรือร้น ใช้กระบวนการเรียนรู้และ

กระบวนการคิดอย่างต่อเนื่อง ลดการบรรยายแต่ขยายพื้นที่การเรียนรู้ เน้นการปฏิบัติ กระตุ้นการเรียนรู้ ส่งเสริมสนับสนุนผู้เรียนในทุกวิถีทางให้เกิดการเรียนรู้เต็มตามศักยภาพ ดังนั้นผู้สอนจึงต้องเปลี่ยนบทบาทของตนเองจากการเป็นผู้ถ่ายทอดเนื้อหาสาระมาสู่การกระตุ้นหรือเร้าการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยเทคนิควิธีการต่าง ๆ การโค้ชจึงเป็นกระบวนการที่ศรัทธาของการเรียนรู้ที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 (มาเรียม นิลพันธ์และคณะ, 2555 ; วิชัย วงษ์ใหญ่และมารุต พัฒผล, 2558 ; Davies & Davies, 2011)

และจากผลการเสวนารับฟังความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีข้อสรุปว่า การจัดการเรียนรู้ในอนาคตควรเน้นการปฏิบัติ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ แสวงหาความรู้และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยไม่เน้นการสอนแบบบรรยาย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2558) ซึ่งการจะทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ รู้ลึกและรู้จริง ผู้สอนจะต้องทำหน้าที่เป็นโค้ชแทนการถ่ายทอดความรู้ (วิจารณ์ พานิช, 2555 ; วิจารณ์ พานิช, 2556ข) ทั้งนี้ภาครัฐได้เห็นความสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนทุกคนอย่างเต็มศักยภาพ ด้วยการส่งเสริมให้มีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ จะเห็นได้จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) และ(ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 มาตรา 22 ระบุว่าจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

นอกจากนี้ การจัดการศึกษาต้องตั้งอยู่บนหลักการว่ามนุษย์ทุกคนมีความแตกต่างกัน จึงจะถือว่าเป็นการจัดการศึกษาอย่างเสมอภาคและยุติธรรม (ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย, 2559) ดังในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) และ(ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 มาตรา 24 ระบุว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งนี้แนวความคิดด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลยังไปสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ที่กล่าวว่ามุ่งเสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพมนุษย์ทุกคนโดยไม่ทิ้งใครคนใดคนหนึ่งไว้ข้างหลัง (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559)

การโค้ชจึงเป็นการพัฒนาผู้เรียนทุกคนที่มีความแตกต่างกัน ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการเข้าใจความสามารถที่หลากหลายและการจัดการความสามารถของบุคคลให้เหมาะสม ด้วยการพัฒนาและสนับสนุนผู้เรียนที่ต่างกันตามแต่ลักษณะการเรียนรู้ โค้ชจะต้องเตรียมกลยุทธ์

วิธีการที่จะใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนเพื่อดึงศักยภาพของผู้เรียนออกมาให้ได้มากที่สุด (Davies & Davies, 2011) ทั้งนี้มีการนำการโค้ชมาพัฒนาผู้เรียนในห้องเรียนที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรมและภาษา ซึ่งปรากฏผลว่า การโค้ชเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างความเข้มแข็งและสะท้อนความคิดลึกซึ้งแก่ผู้เรียน (Batt, 2010) นอกจากการโค้ชจะเป็นบทบาทสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนทุกคนในชั้นเรียนให้เต็มตามศักยภาพอย่างเสมอภาคและยุติธรรมแล้ว ยังสามารถใช้เสริมสร้างและพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและความสามารถอื่นๆ ให้แก่ผู้เรียนได้

2.2 บทบาทของครูในการโค้ช

การโค้ชเป็นบทบาทของผู้สอนในยุคใหม่ที่ทำหน้าที่แตกต่างจากเดิม ผู้สอนต้องเป็นโค้ชให้กับผู้เรียน โดยมีบทบาทต่าง ๆ คือ การให้คำแนะนำ การเสนอแนะแนวทาง การสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การกระตุ้นและเสริมแรง การให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และการให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ (มธุรส ประภาจันทร์, 2559 ; วิจารณ์ พานิช, 2556ก ; วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒ ผล, 2562ข ; Batt, 2010 ; Costa & Garmston, 2002 ; Knight, 2009 ; Marzano & Simms, 2012) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1) การให้คำแนะนำ

การให้คำแนะนำ ผู้เรียนเป็นบทบาทสำคัญของโค้ชในการช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการพัฒนา โค้ชจะทำหน้าที่เป็นคู่คิดหรือคู่สนทนในการเรียนรู้ใช้สุนทรียสนทนา (Dialogue) ในการสื่อสารกับผู้เรียนด้วยจิตเคารพและบริสุทธิ์ รับฟังและรับรู้ความรู้สึกของผู้เรียนด้วยจิตใจที่เป็นกลางปราศจากอคติแล้วตอบสนองความรู้สึกนั้นด้วยความจริงใจและให้คำปรึกษาอย่างทันท่วงที พร้อมทั้งอธิบายให้เหตุผลสนับสนุนการตัดสินใจต่าง ๆ ให้ผู้เรียนเข้าใจ อาจนำประสบการณ์ของโค้ชมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เรียนควบคู่กับปฏิบัติให้เห็นเป็นตัวอย่างการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนมีส่วนสำคัญที่ทำให้การโค้ชประสบความสำเร็จเพราะผู้เรียนที่มีความผูกพันกับโค้ชจะรับฟังโค้ช และนำไปปฏิบัติด้วยตนเอง

2) การเสนอแนะแนวทาง

โค้ชจะมีบทบาทต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยการส่งเสริม สนับสนุน แนะนำและช่วยเหลือผู้เรียนให้สืบเสาะแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมาและชัดเจน เมื่อผู้เรียนประสบปัญหาทางการเรียนรู้ โค้ชจะช่วยแก้ปัญหาตามความจำเป็น มีการเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปรับปรุงข้อผิดพลาดให้กับผู้เรียนโดยใช้คำถาม เพื่อให้ผู้เรียนค้นหาแนวทางด้วยตนเองอย่างสร้างสรรค์ ส่งเสริมการสร้างความรู้ใหม่จากการคิดไตร่ตรองและการ

สะท้อนคิด (Reflective Thinking) พร้อมทั้งเป็นตัวกลางไกล่เกลี่ยที่ช่วยให้ผู้เรียนสะท้อนตัวตน และพิจารณาตนเองเพื่อเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของตนเอง

3) การสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

บทบาทของโค้ชในด้านการสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีหลายประการด้วยกัน ทั้งนี้ประกอบ ด้วยการสนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง โค้ชสามารถประยุกต์เทคนิคการสอนต่าง ๆ มาใช้ในการโค้ชผู้เรียนให้เหมาะสมกับธรรมชาติและความต้องการของแต่ละคน โดยเน้นการสนทนามากกว่าการบรรยาย การตั้งจุดความสนใจของผู้เรียนด้วยบทเรียนที่ทำทนาย และเชื่อมโยงบทเรียนต่อชีวิตผู้เรียน นอกจากนี้ยังต้องช่วยให้ผู้เรียนค้นพบพลังหรือวิธีการทำงานของตนเองที่ทำให้เกิดความยั่งยืนและสามารถพึ่งพาความสามารถของตนเองได้ โดยในระยะแรกโค้ชจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรมการเรียนรู้ ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วยค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ในการพัฒนาตนเองต่อไป มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ได้ร่วมแก้ไขปัญหาทางการเรียนรู้ของตนเองและมีความเป็นตัวของตัวเอง หรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนการเรียนรู้ คิดและตัดสินใจร่วมกันเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น รวมถึงถามให้ผู้เรียนให้เหตุผลสนับสนุนคำตอบของตนเอง

4) การกระตุ้นและเสริมแรง

จุดเน้นของการโค้ช คือ การกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดขั้นสูงอย่างถูกวิธีด้วยตนเอง ทั้งนี้โค้ชจะใช้พลังคำถาม (Power Questions) ในลักษณะคำถามที่เน้นการรู้คิด (Cognitive Guided Questioning) ต่อผู้เรียนในการกระตุ้นให้คิดและแสวงหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ พุดกระตุ้นให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงตนเองหรือเกิดความต้องการเรียนรู้ กำหนดทางเลือกตัดสินใจด้วยตัวผู้เรียนเอง และนำศักยภาพของตนเองออกมาใช้ได้อย่างเต็มที่ อีกทั้งสร้างแรงจูงใจโดยเฉพาะแรงจูงใจภายในให้กับผู้เรียนเพื่อทำให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ มีการสร้างความท้าทายให้ผู้เรียนเพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความมุ่งมั่น พยายามเรียนรู้ให้สำเร็จ

5) การให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์

บทบาทของโค้ชในการประเมินผลการโค้ชควรใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพจริง มีการประเมินทั้งกระบวนการเรียนรู้ (Process) ความก้าวหน้าของการเรียนรู้ (Progress) และผลผลิตของการเรียนรู้ (Product) แล้วนำสารสนเทศจากการประเมินมาพัฒนาผู้เรียนด้านต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง โค้ชจึงต้องสังเกตและวิเคราะห์ทั้งจุดเด่นและจุดที่ผู้เรียนแต่ละคนจะต้องได้รับการ

ส่งเสริมพัฒนาต่อยอด แล้วสะท้อนจุดแข็งที่ผู้เรียนควรพัฒนาต่อยอดและสะท้อนจุดอ่อนของผู้เรียนด้วยความจริงใจ ให้ผลย้อนกลับ (Feedback) ที่เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (Feed-up) รวมถึงการให้ข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ต่อยอด (Feed-forward) ด้วยการเสริมแรงทางบวกโดยใช้การสื่อสารด้วยภาษาที่มีพลังพร้อมทั้งให้ความช่วยเหลือและสร้างแรงบันดาลใจให้กับผู้เรียนจนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ นอกจากนี้ใช้การประเมินผลการเรียนรู้โดยโค้ชแล้วยังต้องฝึกฝนผู้เรียนในการประเมินตนเองด้วยการถอดบทเรียน (Lesson Learned) ให้ผู้เรียนเกิดการสะท้อนคิด (Reflection) เพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้จากการปฏิบัติจริง

6) การให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้

กำลังใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการโค้ชควรต้องให้กำลังใจสนับสนุนผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองทุกด้านอย่างต่อเนื่อง โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ เช่น ชมเชยผู้เรียนด้วยความจริงใจ เมื่อผู้เรียนทำสิ่งต่าง ๆ ได้สำเร็จ หากผู้เรียนประสบกับความล้มเหลวโค้ชต้องให้กำลังใจและสร้างความเชื่อมั่นในตนเองแก่ผู้เรียน ให้ความรู้สึกการมีคุณค่าในตนเองแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนแก้ไขปรับปรุงข้อผิดพลาด ให้ผู้เรียนได้คิด ได้ตัดสินใจด้วยตนเอง วางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง แล้วใช้ความพยายามไปสู่เป้าหมายตามที่ได้วางไว้

2.3 แนวทางการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

การโค้ชซึ่งเป็นการพัฒนาผู้เรียนที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเข้าใจความสามารถที่หลากหลายของแต่ละบุคคลให้เหมาะสม ครูผู้สอนที่ทำหน้าที่การโค้ชจะต้องเตรียมกลยุทธ์วิธีการที่จะใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อดึงศักยภาพของผู้เรียนออกมาให้ได้มากที่สุด (Davies; & Davies. 2011) ทั้งนี้แนวทางการโค้ชจะเป็นบทบาทสำคัญสำหรับครูผู้สอน เพื่อนำไปพัฒนาผู้เรียนทุกคนในชั้นเรียนให้เต็มตามศักยภาพ ยังสามารถใช้เสริมสร้างและพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมได้ดีอีกด้วย เนื่องจากทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเป็นการคิดขั้นสูงที่ใช้การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงวิจารณ์ญาณ เป็นต้น ซึ่งทักษะการคิดขั้นสูงบางอย่าง เช่น การคิดเชิงวิจารณ์ญาณ ไม่สามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้ด้วยวิธีการสอนหรือการถ่ายทอดความรู้ แต่จะเกิดจากบทบาทการเป็นโค้ชของผู้สอน (วิจารณ์ พานิช. 2555, วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒผล. 2558ก) สำหรับแนวทางการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ผู้วิจัยวิเคราะห์เป็น 6 ด้าน ตามบทบาทการโค้ชที่ได้ทบทวนไว้ข้างต้น คือ การให้คำแนะนำ การเสนอแนะแนวทาง การสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การกระตุ้นและ

เสริมแรง การให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และการให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ ดังมีรายละเอียด ดังนี้

1) การให้คำแนะนำ

เป็นการเข้าไปช่วยเหลือ โดยผู้สอนต้องให้ความสนใจผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อที่จะทำหน้าที่เป็นคู่มือที่ให้คำปรึกษาแนะนำได้ตรงกับปัญหาของผู้เรียน โดยการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนต้องส่งเสริมการพูดคุยแลกเปลี่ยนกับผู้เรียนบ่อย ๆ เพื่อนำไปสู่องค์ประกอบแต่ละด้านของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ทั้งนี้ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ ทราบรายละเอียด ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาทั้งหมด โดยครูผู้สอนจะใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ของตน เพื่อเสนอทางเลือกหลายๆ ทางเลือกที่เป็นไปได้ให้กับผู้เรียน พร้อมอธิบายถึงจุดแข็งและจุดอ่อนในแต่ละทางเลือกให้ผู้เรียน จากนั้นผู้เรียนจะพิจารณาว่าทางเลือกใดเหมาะสมที่สุดและเป็นประโยชน์แล้วจึงนำไปปฏิบัติด้วยความเต็มใจ ตัวอย่างคำพูดที่ใช้ในการให้คำแนะนำคือ “ครูรู้สึกว่ามีหลายสิ่งหลายอย่างที่คุณสามารถทำได้” หรือ “ความคิดอันไหนของคุณที่นักเรียนเห็นด้วย” หรือ “นี่คือทางเลือกที่เปิดให้นักเรียน” หรือ “คำแนะนำของคุณก็คือ.....” เป็นต้น (แก้วตา ผู้พัฒนาพงศ, 2561 : 80)

2) การเสนอแนะแนวทาง

ครูผู้สอนจะต้องตั้งใจรับฟังสิ่งที่ผู้เรียนพยายามบอกหรืออธิบายและสนับสนุนให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมต่างๆ ให้บรรลุเป้าหมายและจะต้องไม่ไปตัดสินว่าเขาทำถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง แต่จะต้องชี้แนวทางให้ผู้เรียนนำไปปฏิบัติได้ (Williamson, 2012) ทั้งนี้ครูผู้สอนให้ข้อมูลในระหว่างและภายหลังที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ หรือการทำงานต่างๆ เกี่ยวกับการใช้กระบวนการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้คุณภาพของผลงาน พฤติกรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนทราบจุดแข็งและจุดที่ต้องปรับปรุง แก้ไขของตนเอง

3) การสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

การสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีแนวปฏิบัติ ดังนี้ 1) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความสามารถในคิด การปฏิบัติงานและการแสดงความคิดเห็น ตลอดจนการตัดสินใจและการมีส่วนร่วมต่างๆ ในการเรียนรู้ 2) เสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน 3) ให้ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ และสนับสนุนทรัพยากรต่างๆ ที่มีความจำเป็นต่อการเรียนรู้ อย่างเหมาะสม 4) เสริมสร้างและสนับสนุนให้ผู้เรียนมีทักษะและกระบวนการในการทำงานเป็นกลุ่ม และ 5) เสริมสร้างและสนับสนุน ผู้เรียนให้มีความกล้าในการคิดและตัดสินใจอย่างมีเหตุผล และกล้าเผชิญปัญหาที่ท้าทายความคิดและความสามารถ

4) การกระตุ้นและเสริมแรง

กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดอย่างหลากหลาย การพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการคิดและใช้กระบวนการคิดต่างๆ ได้ด้วยตนเอง เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดไตร่ตรอง การคิดเชิงบูรณาการ การคิดสร้างสรรค์ และนำความคิดไปสู่การลงมือปฏิบัติ เพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ (Costa & Garmston, 2015 ; Boyle & Charles, 2016 ; Cain & others, 2016 ; Fogarty, 2016 ; Collins, 2017 ; Elickson, Lanning & French, 2017 ; Gill & Thomson, 2017 ; Nieuwerburgh, 2017 ; Antonetti & Stice, 2018 ; Boyatzis & Jack, 2018 ; Hildrew, 2018 ; Smith & Firth 2018) การพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการคิดนั้น นอกจากจะเป็นหน้าที่สำคัญของโค้ช ยังเป็นเป้าหมายของการโค้ชอีกด้วย ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาให้มีกระบวนการคิดในลักษณะของการบูรณาการไปกับกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ต้องกระตุ้นและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การเรียนรู้แบบ Active learning จะช่วยพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียน นอกจากนี้การใช้พลังคำถาม (Power Question) ยังเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นการคิดและเสริมแรงผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในตนเอง ว่ามีความสามารถที่จะเรียนรู้สิ่งใดๆ ได้ด้วยตนเอง เป็นแรงผลักดันให้ผู้เรียนดึงศักยภาพสูงสุดของตนเองออกมาใช้ในการเรียนรู้สิ่งใหม่ที่ท้าทาย เพื่อการเรียนรู้และสร้างสรรค์นวัตกรรมต่างๆ (Middleton & Perks, 2014 ; Truebridge, 2014 ; Bartlett, 2015 ; Costa & Garmston, 2015 ; Ginsberg, 2015 ; Blackburn, 2016 ; Calfee & Wilson, 2016 ; Fogarty, 2016 ; Renninger & Hidi, 2016 ; Bloomberg & Pitchford, 2017 ; Yeh, 2017 ; Abdulla, 2017 ; Boyatzis & Jack, 2018)

5) การให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์

การให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์ เป็นการสะท้อนผลการประเมินที่ใช้วิธีการที่นุ่มนวลและสร้างสรรค์ โดยให้ความสำคัญกับข้อมูลย้อนกลับที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยชี้ประเด็นให้ผู้เรียนเห็นว่าจุดแข็งและจุดอ่อนของกระบวนการเรียนรู้/วิธีการที่นำมาสู่ผลลัพธ์ ในปัจจุบันคืออะไร และกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหากระบวนการเรียนรู้ที่ดีกว่าเดิมที่คาดว่าจะนำมาซึ่งผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการ แนวปฏิบัติสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์ มีดังนี้ 1) ให้ข้อมูลย้อนกลับที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ และ 2) ใช้ถ้อยคำสุภาพนุ่มนวลในการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Blum, 2016 ; Dirksen, 2016 ; Duckworth, 2016 ; Fogarty, 2016 ; Goldberg, 2016 ; Blackburn, 2017 ; Bloomberg & Pitchford, 2017 ;

Blackburn, 2017 ; Crockett & Churches, 2017 ; Delaney, 2017 ; Gill & Thomson, 2017 ; Nieuwerburgh, 2017 ; Abdulla, 2017)

6) การให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้

การให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ มีแนวปฏิบัติ ดังนี้ 1) พุดให้กำลังใจผู้เรียน 2) ชี้ให้ผู้เรียนเห็นความเก่งของตนเอง 3) ชี้ให้ผู้เรียนเห็นพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง 4) ไม่พูดถึงความล้มเหลวแต่ให้มองความสำเร็จที่อยู่ข้างหน้า และ 5) ให้ผู้เรียนสะท้อนคิดกำลังใจและความเชื่อมั่นของตน (Bartlett, 2015 ; Costa & Garmston, 2015 ; Ginsberg, 2015 ; Blackburn, 2016 ; Calfee & Wilson, 2016 ; Fogarty, 2016 ; Renninger & Hidi, 2016 ; Bloomberg & Pitchford, 2017 ; Yeh, 2017 ; Abdulla, 2017 ; Boyatzis & Jack, 2018) ซึ่งการให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ สามารถกล่าวชมเชย ให้รางวัล คะแนน หรือของเล็กน้อยๆ เมื่อทำงานได้ดี หรือการทำงานได้ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับแนวคิดหรือผลงานเดิมมากกว่าที่จะพิจารณาเปรียบเทียบกับผลงานรวมของนักเรียนในกลุ่มอื่นๆ

2.4 การประเมินผลการโค้ช (Evaluation) เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

การประเมินผลการโค้ช มีแนวคิดเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนที่ได้รับการโค้ช มีพัฒนาการที่ดีขึ้นหรือไม่ ด้วยวิธีการประเมินตามสภาพจริง เป็นรายบุคคล เช่น การทดสอบ การซักถาม การประเมินผลงาน การสังเกตพฤติกรรม การสอบถามจากเพื่อนๆ ร่วมชั้นเรียน เป็นต้น แล้วนำผลการประเมินมาพัฒนาผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2557 : 25-28)

ทั้งนี้ผู้วิจัยสังเคราะห์แนวคิดการโค้ช (Coaching) เพื่อนำไปใช้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ที่ประกอบด้วย ความหมายและความสำคัญของการโค้ช บทบาทของครูในการโค้ช แนวทางการโค้ชเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และการประเมินผลการโค้ช (Evaluation) เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม กำหนดเป็นหลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนรู้ และการประเมินผล ดังตารางที่ 3 ดังนี้

ตาราง 3 การสังเคราะห์แนวคิดการโค้ช (Coaching) ต่อการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้

การโค้ช	องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
	หลักการ	วัตถุประสงค์	กระบวนการเรียนรู้	การประเมินผล
การให้คำแนะนำ ครูผู้สอนจะทำหน้าที่เป็น คู่มือหรือสนับสนุนในการ เรียนรู้	การให้ คำแนะนำ เป็นการ ชี้แนะ แนวทาง ปฏิบัติใน การแก้ไข ปัญหาให้แก่ ผู้รับ คำปรึกษา	- เพื่อให้ความรู้ ข้อมูลต่างๆที่ จำเป็นแก่ผู้เรียน - เพื่อให้ผู้เรียนมี ข้อมูลประกอบการ ตัดสินใจ	- สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ผู้สอนและผู้เรียนและ ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนต้องส่งเสริมการ พูดคุย แลกเปลี่ยนกับ ผู้เรียน เพื่อนำไปสู่ องค์ประกอบแต่ละด้าน ของทักษะการคิดเชิง นวัตกรรม	- การสังเกต พฤติกรรม รับฟังและ นำไปปฏิบัติ
การเสนอแนะแนวทาง โดยการส่งเสริม สนับสนุน ชี้แนะและ ช่วยเหลือ	การนำเสนอ ข้อเท็จจริง ไม่บิดเบือน ข้อมูล	- เพื่อให้ผู้เรียนคิด หาแนวทางด้วย ตนเองอย่าง สร้างสรรค์ - ส่งเสริมการสร้าง ความรู้ใหม่	- การเสนอแนะแนว ทางการแก้ไขปรับปรุง ข้อผิดพลาดให้กับผู้เรียน โดยใช้คำถาม - ส่งเสริมการสร้างความรู้ ใหม่จากการคิดไตร่ตรอง และการสะท้อนคิด	- การสังเกต การแก้ไข ปรับปรุง สิ่ง ที่เกิดจากการ สร้างสรรค์สิ่ง ต่างๆ
การกระตุ้นและเสริมแรง ลักษณะของการบูรณา การไปกับกิจกรรมการ เรียนรู้ ที่ต้องกระตุ้นและ พัฒนา อย่างต่อเนื่อง	การกระตุ้น และ เสริมแรงให้ ผู้เรียนใช้ กระบวนการ คิดขั้นสูง อย่างถูกวิธี ด้วยตนเอง	- เพื่อให้ผู้เรียน สามารถตัดสินใจ ด้วยตัวผู้เรียนเอง และนำศักยภาพมา ใช้ได้อย่างเต็มที่ - เพื่อสร้างความ มั่นใจในการเรียนรู้ ด้วยตนเอง	- การกระตุ้นให้คิดและ แสวงหาคำตอบหรือหา แนวทางแก้ปัญหาที่เผชิญ อยู่ - การสร้างความท้าทายให้ ผู้เรียน - สร้างแรงจูงใจผู้เรียน	- กระบวนการ คิด การ ทำงาน - การสังเกต พฤติกรรม - กระบวนการ แก้ปัญหา

ตาราง 3 (ต่อ)

การโค้ช	องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
	หลักการ	วัตถุประสงค์	กระบวนการเรียนรู้	การประเมินผล
การสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรมการเรียนรู้ ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วยค้นหาศักยภาพของผู้เรียน	การกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน	- เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบพลังหรือวิธีการทำงานของตนเองที่ทำให้เกิดความรู้ ยั่งยืน - เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพึ่งพาความสามารถของตนเองได้	- ประยุกต์เทคนิคการสอนต่าง ๆ มาใช้ในการโค้ชผู้เรียนให้เหมาะสมกับธรรมชาติและความต้องการ - เน้นการสนทนามากกว่าการบรรยาย - การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและความสามารถร่วมกัน - การตั้งดูความสนใจของผู้เรียนด้วยบทเรียนท้าทาย - เชื่อมโยงบทเรียนเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน	- การสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ - กระบวนการทำงานและการแก้ปัญหา - เจตคติต่อการเรียนรู้
การให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน	เป็นการสะท้อนผลการประเมินที่ใช้วิธีการที่นุ่มนวลและสร้างสรรค์	- เพื่อให้ผู้เรียนเห็นจุดแข็งและจุดอ่อนของ วิธีการที่นำมาสู่ผลลัพธ์ คืออะไร	- ให้ข้อมูลย้อนกลับที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ - การใช้คำถามในการกระตุ้นการเรียนรู้ - ใช้ถ้อยคำสุภาพนุ่มนวลในการให้ข้อมูลย้อนกลับ	- การให้เหตุผล - การแลกเปลี่ยนการวิพากษ์ตนเองและเพื่อน

ตาราง 3 (ต่อ)

การโค้ช	องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
	หลักการ	วัตถุประสงค์	กระบวนการเรียนรู้	การประเมินผล
การให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้	การวิเคราะห์ผู้เรียนบนพื้นฐานความแตกต่าง	- เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง	- พุดให้กำลังใจผู้เรียน	- การวางแผนงาน นำไปสู่ความสำเร็จ
ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น	คำพูดที่เหมาะสมในการส่งเสริมการเรียนรู้	โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่	- ฝึกให้ผู้เรียนเห็นพัฒนาการการเรียนรู้ของตนเอง	- การสังเกตพฤติกรรมการทำงาน

จากตาราง 3 การสังเคราะห์แนวคิดการโค้ช (Coaching) เพื่อนำไปใช้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนรู้ และการประเมินผล สรุปได้ว่าการโค้ช (Coaching) เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอน โดยครูผู้สอนทำหน้าที่การโค้ช เป็นผู้เอื้ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (facilitator) ใช้พลังคำถามในการกระตุ้นให้ผู้ได้รับการโค้ชได้นำศักยภาพของตนเองออกมาใช้ได้อย่างเต็มที่ ผ่านการใช้เทคนิควิธีการต่างๆ ส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ คือ การให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทาง สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กระตุ้นและเสริมแรง ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมทั้ง 4 ขั้นตอน และบทบาทครูผู้สอนผู้ทำหน้าที่โค้ช ในตาราง 4 ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration)

ครูทำหน้าที่โค้ชผู้เรียน โดยใช้พลังคำถาม (Power Question) การกระตุ้น สืบค้นจากแหล่งเทคโนโลยีมาจูงใจในการเรียน สร้างความเข้าใจทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมตรวจสอบความรู้พื้นฐาน เปิดประเด็นการสนทนากระตุ้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยรูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยบทเรียนที่ทำทนายและเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัวชีวิตประจำวัน เช่นการนำเสนอกรณีตัวอย่างในการเรียน นักเรียน

เล่าประสบการณ์ทั้งที่เคยพบเห็น การประกอบอาชีพที่ประสบความสำเร็จ ทบทวนตรวจสอบและร่วมกันมองประเด็นที่เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะร่วมกันคิดหาทางพัฒนาหรือแก้ไขปัญหาหรือต้องการหาข้อค้นพบใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ ใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียน เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษาและสมมติฐาน โดยอาศัยพื้นฐานความรู้จากแนวคิด ทฤษฎีและองค์ความรู้ใหม่ มาตั้งสมมติฐานอย่างมีเหตุผล ผู้สอนสนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง ประเมินประเด็นข้อค้นพบ แนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหา ให้กำลังใจและส่งเสริมการแสดงออกทางความคิดของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas)

เป็นขั้นการค้นหาวិธีการ ครูผู้สอนใช้คำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบและแนวคิดที่หลากหลายแล้วจึงเลือกคำตอบที่ดีที่สุดก่อนที่จะออกแบบ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน อีกทั้งจัดกลุ่มของผู้เรียน ร่วมคัดกรองชุดความคิดและวิเคราะห์ข้อมูลสร้างตัวเลือกที่เหมาะสม สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ในขั้นนี้มีการตีความข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติด้วยการระดมกำลังสมอง ครูผู้สอนส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้สืบเสาะแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมาและชัดเจน แนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพูดคุยชี้แนะให้เกิดความคิดรวบยอด จากนั้นจึงประเมินแนวคิด โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ข้อดีและจุดอ่อนและความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหาแล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design)

ครูผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระดมความคิด เลือกวิธีการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอ ที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้ การนำความรู้ที่ได้อบรมมาออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการ ทั้งนี้ผู้แก้ปัญหาต้องอ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา ครูผู้สอนให้คำแนะนำผู้เรียนโดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงาน

ในกิจกรรม การเรียนรู้ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ ในการพัฒนาตนเองต่อไป

ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection)

ครูผู้สอนกระตุ้นและช่วยเหลือสนับสนุนให้ ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้อย่างเป็นขั้นตอนและปฏิบัติได้จริง ในขั้นตอนนี้ผู้แก้ปัญหาต้องสรุปขั้นตอนในการทำงาน สนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการดำเนินงานกับเป้าหมาย ข้อจำกัด เงื่อนไข ความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้น รวมทั้งการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นให้ผู้เรียนประเมินแนวคิดหรือผลงานที่ได้กำหนดไว้ของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อนให้ผลย้อนกลับ (Feedback) และสะท้อนคิดแลกเปลี่ยนและนำผลที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น

ดังตาราง 4 ดังนี้



ตาราง 4 แสดงบทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียนในขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจ และเตรียมความพร้อม สำหรับ ผู้เรียน (Inspiration)	<p>เป็นขั้นสร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยใช้พลังคำถาม (Power Question) การกระตุ้นสืบค้นจากแหล่งเทคโนโลยีมาสนใจในการเรียน สร้างความเข้าใจทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมตรวจสอบความรู้พื้นฐาน เปิดประเด็นการสนทนากระตุ้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยรูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยตัวอย่างบทเรียนที่ทำหายและเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัวชีวิตประจำวัน เช่นการนำเสนอกรณีตัวอย่างในการเรียนนักเรียนเล่าประสบการณ์ที่โคพบเห็น การประกอบอาชีพที่ประสบความสำเร็จ ทบทวนตรวจสอบและร่วมกันมองประเด็นที่เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะร่วมกันคิดหาทางพัฒนาหรือแก้ไขปัญหา หรือต้องการหาข้อค้นพบใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ ใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียน เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษา และสมมติฐาน</p> <p>ผู้เรียน เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษาและสมมติฐาน โดยอาศัยพื้นฐานความรู้จากแนวคิด ทฤษฎีและองค์ความรู้ใหม่ มาตั้งสมมติฐานอย่างมีเหตุผล ผู้สอนสนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง ประเมินประเด็นข้อค้นพบแนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหา ให้กำลังใจและส่งเสริมการแสดงออกทางความคิดของผู้เรียน</p>	<p>- เปิดประเด็นการสนทนากระตุ้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยรูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา</p> <p>- ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยบทเรียนปัญหาที่ทำหายและเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัวชีวิตประจำวัน</p> <p>- ตั้งปัญหาหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งมีฐานอยู่บนความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน ให้ ผู้เรียนหาคำตอบ</p> <p>- ใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียน เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษา และสมมติฐาน</p> <p>- สนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้</p> <p>- สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้</p> <p>- รวมประเมินประเด็น ข้อค้นพบ แนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหา</p> <p>- ให้กำลังใจ ส่งเสริมการแสดงออกทางความคิด</p>	<p>- ร่วมสืบค้นกรณีตัวอย่างในการเรียนรู้ในการสร้างสรรค์นวัตกรรม</p> <p>- มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์</p> <p>- คิดวิเคราะห์กระบวนการ ในการตั้งคำถามและหาคำตอบด้วยตนเอง</p> <p>- คิดหาแนวทางด้วยตนเอง</p> <p>กำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนว่าจะศึกษาอะไร แก้ไขปัญหาเพราะเหตุใด และตั้งสมมติฐานร่วมกัน</p> <p>- ตั้งคำถามและสำรวจข้อมูลไปพร้อมกับการวิเคราะห์แนวคิดของปัญหาหรือสถานการณ์</p> <p>- ตัดสินใจและวางแผนพัฒนา การเรียนรู้ของตนเองไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้</p> <p>- ประเมินความคิดตนเอง</p>

ตาราง 4 (ต่อ)

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas)	<p>เป็นขั้นการค้นหาวิธีการ ครูผู้สอนใช้คำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบและแนวคิดที่หลากหลายแล้วจึงเลือกคำตอบที่ดีที่สุดก่อนที่จะออกแบบ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน อีกทั้งจัดกลุ่มของผู้เรียน ร่วมคิดกรองชุดความคิดและวิเคราะห์ข้อมูลสร้างตัวเลือกที่เหมาะสม สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ในขั้นนี้มีการตีความข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติด้วยการระดมกำลังสมอง ครูผู้สอนส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้สืบเสาะแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมาและชัดเจน แนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพูดชี้แนะให้เกิดความคิดรวบยอด จากนั้นจึงประเมินแนวคิด โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ข้อดีและจุดอ่อนและความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหาแล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด</p>	<p>- ถามคำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถระบุปัญหาที่สามารถ - สํารวจ ตรวจสอบ หากผู้เรียนระบุปัญหาไม่ได้ ให้ใช้คำถามเพื่อช่วยเหลือผู้เรียน - ผู้สอนจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน</p> <p>- สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน</p> <p>- ส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้ สืบเสาะแสวงหาความรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมา และชัดเจน</p> <p>- ให้คำปรึกษาและติดตามการค้นคว้า รวบรวมข้อมูล</p> <p>- ช่วยเหลือและแนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพูดชี้แนะให้เกิดความคิดรวบยอด</p>	<p>- ศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาเพื่อระบุ ปัญหา เงื่อนไขและข้อจำกัดจากสถานการณ์ที่กำหนดได้</p> <p>- ร่วมกันสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ทั้งจากหนังสือ ใบความรู้และอินเทอร์เน็ต</p> <p>- ผู้เรียนในกลุ่มร่วมพิจารณาปัญหาหรือกิจกรรมย่อยที่ต้องเกิดขึ้นเพื่อประกอบเป็นวิธีการในการแก้ปัญหาใหญ่ด้วย</p> <p>- ระดมความคิด/อภิปรายข้อมูลของตนเองกับเพื่อนในกลุ่มเพื่อระบุ ปัญหา เงื่อนไข และข้อจำกัด ความเป็นไปได้ ความคุ้มค่าที่จะนำไปสู่การหาวิธีการ แนวคิดที่ใช้แก้ปัญหา</p> <p>- เลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหา</p>

ตาราง 4 (ต่อ)

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 3 การ ออกแบบ วิธีการ (Solution Design)	<p>ครูผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระดมความคิด เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้ การนำความรู้ที่รวบรวมมาออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการ ทั้งนี้ผู้แก้ปัญหามองถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมินตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>ครูผู้สอนให้คำแนะนำผู้เรียนโดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรม การเรียนรู้ ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ในการพัฒนาตนเองต่อไป</p>	<p>- กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระดมความคิดหาวิธีการแก้ปัญหา เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ</p> <p>- เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้</p> <p>- ส่งเสริมผู้เรียนแสดงผลการออกแบบตามหลักการทางวิชาการ</p> <p>- ให้คำแนะนำผู้เรียนโดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรมการเรียนรู้ ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ ในการพัฒนาตนเองต่อไป</p> <p>- เป็นคู่มือหรือคู่สนทนในการเรียนรู้</p> <p>- ใช้สุนทรียสนทนา (Dialogue) ในการสื่อสารกับผู้เรียน</p> <p>- เสริมแรงทางบวกโดยใช้การสื่อสารด้วยภาษาที่มีพลัง</p> <p>- ช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการพัฒนา</p> <p>- ประเมินความคิดและการทำงานร่วมกัน</p> <p>- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนการเรียนรู้ คิด และตัดสินใจร่วมกัน</p> <p>- ชื่นชมเมื่อผู้เรียนแสดงออกถึงความพยายามในการสืบค้นหรือสำรวจตรวจสอบ</p>	<p>- อ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือก</p> <p>- ใช้องค์ความรู้ที่ได้จากการระดมความคิดสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>- ระดมความคิดเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>- ประเมินความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัดในการเลือกแนวทางการแก้ปัญหาและแสดงผลประกอบ</p> <p>- ระดมความคิดและอภิปราย เพื่อให้ได้แนวทางในการออกแบบการแก้ปัญหาตามวิธีการแก้ปัญหาที่ได้เลือกไว้</p> <p>- ออกแบบการแก้ปัญหามาตามแนวทางที่ได้เลือกไว้ โดยระบุ รายละเอียดให้ชัดเจน เช่น ขั้นตอน วัสดุที่ใช้ ขนาดงบประมาณ พร้อมทั้งให้เหตุผลตามหลักการทางวิชาการ</p>

ตาราง 4 (ต่อ)

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection)	ครูผู้สอนกระตุ้นและช่วยเหลือ สนับสนุนให้ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้อย่างเป็นทางการ และปฏิบัติได้จริง ในขั้นตอนนี้ผู้แก้ปัญหาต้องสรุปขั้นตอนในการทำงาน สนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการดำเนินงานกับเป้าหมาย ข้อจำกัด เงื่อนไข ความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นให้ผู้เรียนประเมินแนวคิดหรือผลงานที่ได้กำหนดไว้ของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อนให้ผลย้อนกลับ (Feedback) และสะท้อนคิด แลกเปลี่ยนและนำผลที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น	- กระตุ้นและช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้อย่างเป็นทางการ และปฏิบัติได้จริง - ให้คำแนะนำและใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหา - สนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการดำเนินงานกับเป้าหมาย ข้อจำกัด เงื่อนไข ความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ - กระตุ้นผู้เรียนอภิปรายอย่างสร้างสรรค์ ด้วยหลักการและเหตุผล พร้อมทั้งให้กำลังใจกับวิธีการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ - เน้นให้ผู้เรียนใช้เกณฑ์การประเมินแนวคิดผลงานที่ได้กำหนดไว้ใน การพิจารณาและประเมินผลงานของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อน - ให้ผลป้อนกลับและคำชมที่กระบวนกร กับความพยายาม ในการแก้ปัญหา	- ระดมความคิด เพื่อวางแผนการปฏิบัติงานที่สามารถปฏิบัติได้จริงตามที่ได้ออกแบบไว้ - กำหนดวิธีการ กำหนดบุคคล เวลา และอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการแก้ไขอุปสรรคด้วย - ปฏิบัติและดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนการและบันทึกสิ่งต่าง ๆ ระหว่างการทำงานทุกครั้ง - ตรวจสอบติดตามงานเพื่อให้ได้ตามแผนและการดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมาย เงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนด - ทดสอบและนำผลการทดสอบมาระดมความคิดในการปรับปรุงชิ้นงานหรือการออกแบบและทดสอบซ้ำ โดยใช้หลักการและเหตุผลตามหลักการทางวิชาการ เพื่อให้ได้แนวคิด/วิธีการนวัตกรรมผลงานการแก้ปัญหาที่เป็นไปตาม เงื่อนไขข้อจำกัดและเป็นผลงานที่ดีที่สุด - บันทึกผลการทดสอบ จุดเด่นและจุดควรปรับปรุงทุกครั้งของการทดสอบ - สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติ พัฒนาและปรับปรุงผลงาน เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นความพยายามและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น

จากตารางที่ 4 แสดงบทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียนในขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ทั้งนี้มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ

(Solution Design) ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) ทั้งนี้ บทบาทการโค้ช ของครูผู้สอนที่ต้อง ส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง คือการให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทาง สนับสนุนให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กระตุ้นและเสริมแรง ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และให้กำลังใจแก่ ผู้เรียนในการเรียนรู้ จนสิ้นสุดกระบวนการ

2.5 การใช้พลังคำถาม (Power Question) ในการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการ คิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล (2558 : 235 – 236) กล่าวว่า การเป็นโค้ชที่ดีนั้น ต้องถามให้มากกว่าการตอบต้องเข้าใจก่อนให้คำแนะนำและที่สำคัญต้องสร้างความไว้วางใจซึ่ง กันและกันก่อนที่จะทำงานร่วมกัน พลังคำถามซึ่งเป็นคำถามกระตุ้นการคิด และนำไปสู่การเรียนรู้ เป็นคำถามที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้เป็นคำถามที่มีประสิทธิภาพมากกว่าเป็น คำถามทั่วไป พลังคำถามเป็นคำถามกระตุ้นความคิด เป็นคำถามแบบเปิด การตั้งใจฟังเปิด โอกาสรับฟัง รอคอยการรับฟังอย่างจริงจัง เช่น นักเรียนคิดว่าคุณมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร พลัง คำถามซึ่งมีความสำคัญต่อการเรียนรู้และการคิดของผู้เรียนหลายประการ โดยเฉพาะการคิดขั้นสูง พลังคำถามจะไปกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดต่างๆ ของตนเองอย่างต่อเนื่อง ช่วยทำให้ ค้นพบคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งเป็นคำตอบที่ได้ผ่านกระบวนการคิดใคร่ครวญตรวจสอบของผู้เรียน มาแล้วเป็นอย่างดี นอกจากนี้การใช้พลังคำถามยังช่วยทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาคุณลักษณะ รักการ เรียนรู้ หรือบุคคลแห่งการเรียนรู้เมื่อผู้เรียนได้นำพลังคำถามจากโค้ช ไปแสวงหาความรู้เพิ่มเติม ด้วยตนเองจนกระทั่งได้คำตอบที่ถูกต้อง

พลังคำถาม (power questions) จึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดของการโค้ช เพื่อการรู้ ้คิด เพราะเป็นวิธีการที่ใช้กระตุ้นและพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียน โดยเฉพาะกระบวนการคิด ขั้นสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างเป็นระบบ การคิด อย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น นำไปสู่การค้นพบใหม่ๆ ความเข้าใจใน สถานการณ์หรือประเด็นปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้นและใช้ในการวัดผลการเรียน เพราะจากการตอบ คำถามของผู้เรียนจะทำให้ครูทราบว่านักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ วางไว้มากน้อยเพียงใด (ศิริรัตน์ ศิริวรรณ, 2559 ; วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล 2558 : 235 – 236 ; ทศนีย์ ศุภเมธี, 2542 : 88)

จะเห็นได้ว่าการใช้พลังคำถาม (Power Question) ที่เป็นการเน้นคำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นพบทางออกหรือวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง พัฒนาระบบการคิดขั้นสูงและคุณลักษณะ รักการเรียนรู้ การเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ อีกทั้งเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดของการโค้ชเพื่อการรู้คิด เพราะเป็นวิธีการที่ใช้กระตุ้นและพัฒนาระบบการคิดของผู้เรียน การคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงนวัตกรรม การทำงานร่วมกัน ตลอดจนคุณลักษณะต่างๆ อีกด้วย

2.5.1 ระบบการใช้พลังคำถาม

การใช้พลังคำถามเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับกระตุ้นการคิดของผู้เรียน คำถามที่กระตุ้นการคิด (thinking questions) เป็นหัวใจที่สำคัญของการโค้ชเพราะการโค้ชที่ดีจึงเป็นมากกว่าการให้คำตอบที่ถูกต้อง หากแต่อยู่ที่การดึงศักยภาพของผู้เรียน ออกมาแล้วให้เขาพัฒนาด้วยตัวของเขาเองเต็มตามศักยภาพ การใช้พลังคำถามที่กระตุ้นการรู้คิด มีความเป็นระบบที่สะท้อนให้เห็นถึงขั้นตอนและกระบวนการตั้งคำถามผู้เรียน โดยมีจุดประสงค์ของการถามและการตอบสนองต่อคำตอบของผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นคำตอบที่ถูกต้องหรือผิดพลาด ซึ่งคำถามที่ชี้แนะการรู้คิดของผู้เรียนมีหลายลักษณะ เช่น คำถามที่กระตุ้นความจำ คำถามที่ให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดประเมินค่า และคิดสร้างสรรค์ คำถามที่ให้ผู้เรียนเฝ้าดูมุมมองที่หลากหลาย คำถามที่มุ่งเน้นทำความเข้าใจกับปัญหาและสาเหตุ (Problem Focused Questions) คำถามที่มุ่งเน้นการแสวงหาทางออกหรือวิธีการจัดการกับปัญหา (Solution Focused Questions) เป็นต้น ระบบการใช้พลังคำถามที่ชี้แนะการรู้คิด เริ่มตั้งแต่การที่โค้ชตั้งคำถามผู้เรียน แล้วตรวจสอบว่าสิ่งที่ผู้เรียนตอบนั้นถูกต้องหรือไม่ หากถูกต้องก็จะถามด้วยคำถามที่ซับซ้อนมากขึ้น คือ เป็นคำถามที่ต้องใช้การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่าและสร้างสรรค์ เพื่อที่จะตอบคำถามของโค้ช สำหรับในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิดพลาด โค้ชจะไม่เฉลยคำตอบทันที แต่จะใช้วิธีการตั้งพลังคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้เดิม เพื่อที่จะนำมาตอบคำถามถ้าตอบได้ถูกต้องก็จะนำไปสู่คำถามใหม่ถัดไป แต่ถ้าหากยังตอบผิดพลาดอยู่ โค้ชจะให้ข้อมูลสารสนเทศเพิ่มเติมแก่ผู้เรียน เพื่อให้ตอบคำถามอีกครั้ง และถ้าหากตอบได้ถูกต้องก็จะนำไปสู่คำถามใหม่ถัดไป แต่ถ้ายังตอบผิดพลาดอยู่ โค้ชจึงทำการอธิบายและแสดงตัวอย่างเพิ่มเติม แล้วจึงถามผู้เรียนด้วยคำถามเดิมซ้ำอีกครั้ง (ศิริรัตน์ ศิริวรรณ, 2559 ; วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล, 2558 : 259 – 260 ; ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2553 : 3)

การใช้พลังคำถามจึงมีความสำคัญต่อการกระตุ้นการคิดของผู้เรียน การใช้คำถามที่มีความเหมาะสมจะสามารถดึงศักยภาพของผู้เรียนในด้านต่างๆ ได้ ครูผู้สอนยังสามารถใช้คำถามที่เน้นไปที่วิธีคิดแทนที่การตั้งคำถาม เพื่อเน้นรายละเอียดของสถานการณ์ เพราะปัญหาทุกอย่างมักเกิดจากวิธีคิด จึงต้องแก้ปัญหาที่วิธีคิด ด้วยคำถามที่กระตุ้นวิธีคิด เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ แก้ปัญหา ประเมินวิธีคิดและเข้าใจตนเองได้ดีขึ้นอย่างเป็นระบบ

2.5.2 กลยุทธ์การใช้พลังคำถาม

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2560: 33) กล่าวว่า พลังคำถามเป็นคำถามกระตุ้นการคิดและนำไปสู่การเรียนรู้ เป็นคำถามที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ เป็นคำถามที่มีประสิทธิภาพมากกว่าเป็นคำถามทั่ว ๆ ไป การโค้ชผู้เรียนจึงต้องค่อยๆ ตั้งคำถามให้ผู้เรียนค้นพบสิ่งที่ตนเองมีอยู่เห็นเป้าหมายระยะสั้น ระยะยาวของตนเอง กระตุ้นให้คิดว่าต้นทุนที่เขามีจะไปถึงเป้าหมายนั้นได้อย่างไร กระบวนการอะไรบ้างระหว่างทางต้องทำอะไรเพิ่มเติม ถ้าทำอย่างต่อเนื่องคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนจะเกิดการเปลี่ยนแปลง การใช้พลังคำถาม มีกลยุทธ์ 5 ประการดังต่อไปนี้ (วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล, 2558 : 261 – 262)

1. วางแผนการใช้พลังคำถามล่วงหน้า โดยเป็นคำถามที่เสริมสร้างให้ ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการตั้งคำถามที่ดีควรมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ การให้เหตุผล การคิดแก้ปัญหา และการคิดสร้างสรรค์ มากกว่าคำถามที่เพียงให้ผู้เรียนระลึกความจำเท่านั้น

2. หลีกเลี่ยงการใช้คำถามที่ชี้นำคำตอบ (leading questions) เพราะเป็นคำถามที่ไม่ได้กระตุ้นการคิดของผู้เรียน อีกทั้งยังเป็นการสร้างเงื่อนไขการไม่คิดให้กับผู้เรียนอีกด้วย การใช้คำถามที่ไม่ชี้นำคำตอบจะช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดที่หลากหลาย เพื่อหาคำตอบในสิ่งที่โค้ชใช้พลังคำถาม ซึ่งอาจได้รับคำตอบดีๆ ที่โค้ชไม่คาดคิดมาก่อน

3. เว้นระยะเวลาให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบอย่างเหมาะสม ผู้เรียนที่ถนัดใช้สมองซีกซ้ายในการคิดจะต้องใช้เวลานานในการตอบคำถาม เพราะผู้เรียนจะไม่ตอบจนกว่าจะแน่ใจคำตอบของตน ตรงกันข้ามกับผู้เรียนที่ถนัดใช้สมองซีกขวาในการคิดจะตอบคำถามของโค้ชทันที โดยอาจจะยังไม่ได้ใคร่ครวญทบทวนความถูกต้องของคำตอบตนเอง ดังนั้นโค้ชจะต้องเข้าใจความแตกต่างของผู้เรียนในจุดนี้ด้วย เพราะถ้าโค้ชไม่เข้าใจจุดนี้แล้วอาจทำให้เข้าใจผิดคิดว่าผู้เรียนไม่กระตือรือร้นที่จะตอบคำถามและอาจตำหนิผู้เรียนได้โดยไม่รู้ตัว

4. ไม่ย่ำคำถาม การย่ำคำถามหรือการถามซ้ำ จะทำให้ผู้เรียนขาดความสนใจในคำถามของโค้ช เนื่องจากผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างไม่จำเป็นต้องตั้งใจฟังคำถามหรือไม่ต้องมีสมาธิในการฟังคำถามก็ได้เพราะโค้ชจะต้องถามซ้ำอีกหลายครั้ง

5. ถามด้วยคำถามที่ชัดเจน (clear) และเฉพาะเจาะจง (specific) โดยการตั้งประเด็นคำถามประมาณ 1 – 2 ประเด็นคำถามในการถามแต่ละครั้ง เป็นการสร้างแรงจูงใจในการตอบคำถามให้กับผู้เรียน หากถามหลายประเด็นผู้เรียนอาจเกิดความเหนื่อยล้าในการตอบคำถาม

ทั้งนี้ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2560: 33 - 34) ได้ให้กลยุทธ์การใช้พลังคำถามเพิ่มเติมอีก 2 ประเด็น คือ

1. ครูผู้สอนควรถามทีละหนึ่งคำถาม ไม่ถามหลายคำถามในครั้งเดียวกัน เพราะทำให้คำถามลดความสำคัญลงและยังทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนอีกด้วย

2. ใช้คำถามที่หลากหลาย ได้แก่ คำถามปลายปิด คำถามปลายเปิด ตลอดจนการเชื่อมโยงสาระที่ถามให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตจริง เป็นเรื่องใกล้ตัวผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนให้ความสนใจคำถามมากยิ่งขึ้น

จากข้อมูลดังกล่าว สรุปได้ว่า กลยุทธ์การใช้พลังคำถาม คือ วางแผนการตั้งคำถาม ที่หลากหลายไว้ล่วงหน้า เป็นคำถามที่ชัดเจน เข้าใจง่าย เป็นคำถามที่ทำให้เกิดความคิด ควรหลีกเลี่ยง การใช้คำถามซึ่งนำคำตอบ เว้นระยะเวลาเพื่อให้ผู้เรียนได้คิดหาคำตอบ ซึ่งคำถามจะต้องมีความชัดเจน เฉพาะเจาะจง ไม่ถามหลายคำถามในครั้งเดียวและใช้คำถามที่หลากหลาย เน้นให้คิดอย่างลึกซึ้ง เชื่อมโยงให้สอดคล้องกับเรื่องใกล้ตัว ทำหายตลอดเวลาเรียน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจคำถามมากขึ้น

2.5.3 การใช้พลังคำถาม (Power Question) ในการโค้ชนักเรียน เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

การใช้พลังคำถาม (Power Question) เป็นการขับเคลื่อนความคิดทำให้นักเรียนมีกระบวนการคิดที่ต่อเนื่อง ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้ง การตั้งคำถามจะเป็นการช่วยฝึกทักษะการคิดและเป็นแนวทางที่จะนำไปสู่การคิดที่มีประสิทธิภาพและสร้างนวัตกรรมให้มีคุณค่า โดยการตั้งคำถามที่ดีควรมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การให้เหตุผล การคิดแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบการใช้คำถามแบบเดิมกับการโค้ชโดยใช้พลังคำถาม ดังตารางต่อไปนี้ (วิชัย วงษ์ใหญ่และมารุต พัฒผล, 2558 : 240)

ตาราง 5 ตัวอย่างการใช้คำถามแบบเดิมกับการใช้พลังคำถาม

คำถามแบบเดิม	พลังคำถาม
ทำได้หรือยัง	อธิบายขั้นตอนการทำได้อย่างไร
ทำให้ดีกว่านี้ได้มั้ย	ทำดีที่สุดแล้วหรือยัง
เมื่อไหร่จะเสร็จ	พร้อมที่จะให้ชื่นชมผลงานเมื่อไร
ทำไมไม่ทำ	ทำไมได้ตรงไหน มีสิ่งใดให้ช่วยมั้ย
ทำผิดอีกแล้ว	มั่นใจหรือไม่ว่าทำ ได้ถูกต้องแล้ว
ทำไมทำงานไม่เรียบร้อย	มีสิ่งใดที่จะแก้ไขให้เรียบร้อยอีกหรือไม่
ทำไมไม่ตั้งใจเรียน	วันนี้ตั้งใจเรียนดีที่สุดแล้วหรือยัง
ทำไมส่งงานไม่ตรงเวลา	การส่งงานตรงเวลามีข้อดีอย่างไร
อย่าเห็นแก่ตัวให้มากนัก	การเห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมคืออะไร
ตั้งใจทำกิจกรรมให้มากกว่านี้	การตั้งใจทำกิจกรรมมีประโยชน์อย่างไร
เมื่อไหร่จะหยุดลอกการบ้าน	การทำกรบ้านด้วยตนเองมีข้อดีอย่างไร
คิดให้มากกว่านี้ได้มั้ย	มีวิธีการอื่นอีกหรือไม่
เงียบๆ หน่อยได้มั้ย	นักเรียนพร้อมจะเรียนรู้หรือยัง
ทำได้แค่นี้หรือ	ใช้ความพยายามในการทำแล้วหรือยัง
ทำไมถึงทำแบบนี้	เหตุผลที่ตัดสินใจแบบนี้คืออะไร
เมื่อไหร่จะเริ่มลงมือเสียที	พร้อมที่จะเรียนรู้แล้วหรือยัง
ไปลอกใครมา	ทำงานนี้โดยใช้กระบวนการอย่างไร
หัดมีความรับผิดชอบเสียบ้าง	ความรับผิดชอบมีประโยชน์อย่างไร

นอกจากนี้การโค้ชโดยการใช้พลังคำถาม (Power Question) เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมให้กับผู้เรียนนั้น ตามบทบาทการโค้ช คือ การให้คำแนะนำ การเสนอแนะแนวทาง การสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การกระตุ้นและเสริมแรง การให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และการให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ ทั้งนี้การตั้งคำถาม โดยการใช้พลังคำถาม (Power Question) ในการโค้ชนักเรียน เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ได้แก่ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์และการปฏิบัติและสะท้อนคิด มา

วัดผลการเรียนของผู้เรียนได้จากการตอบคำถามของนักเรียนว่าเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้
 มากน้อยเพียงใด (ทัศนีย์ ศุภเมธี, 2542 : 88 ; วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล, 2558 : 256 ;
 จุฬารัตน์ อินทร์อุดม, 2561 : 55) และครูผู้สอนผู้มีบทบาทในการโค้ชสามารถพิจารณาการใช้พลัง
 คำถามในลักษณะต่างๆ Paul and Elder (2007, อ้างถึงใน บรรจง อมรชิวิน, 2556: 35 ; Seng,
 N.C. 2016 ; แก้วตา ผู้พัฒนพงศ์, 2561 : 80 ; วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล, 2558 : 241 -
 252) ได้ดังต่อไปนี้

1. พลังคำถามเสริมสร้างการคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

- มีอะไรใหม่ๆ หรือไม่
- สิ่งใหม่ๆ น่าจะเป็นอย่างไร
- มีวิธีการที่ดีกว่าเดิมอย่างไร
- เริ่มเบื่อกับวิธีการเดิมๆ หรือยัง
- ความแตกต่างที่ดีขึ้นคืออะไร
- จะเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้นอย่างไรดี
- สิ่งใหม่ๆ ที่อยากให้เกิดขึ้นคืออะไร
- ถ้าไม่ทำแบบเดิม จะทำแบบใหม่อย่างไร
- เบื่อหรือยังที่ต้องทำแบบเดิมๆ อยู่อย่างนี้
- ต้องการเปลี่ยนแปลงไปสู่สิ่งที่ดีกว่าหรือยัง
- ถ้าหากไม่ทำแบบนี้ ยังมีวิธีการอื่นอีกหรือไม่
- ปัญหาที่เกิดขึ้นควรแก้ไขโดยวิธีการใด
- มีวิธีการแก้ปัญหานี้ได้อย่างไรบ้าง
- ควรแก้ปัญหานี้อย่างไร
- ปัญหานี้สามารถแก้ไขได้หรือไม่
- วิธีการแก้ปัญหานี้ดีที่สุดแล้วหรือยัง
- ยังมีวิธีการแก้ปัญหานี้วิธีการอื่นอีกหรือไม่
- วิธีการแก้ปัญหานี้เหมาะสมกับบริบทนี้ควรเป็นอย่างไร
- วิธีการแก้ปัญหานี้มีวิธีการเดียวหรือไม่
- วิธีการที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหานี้มีกี่วิธี
- การแก้ปัญหานี้ในทำนองเดียวกันนี้ควรดำเนินการอย่างไร

- จะมีวิธีการศึกษาวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขปัญหานี้ได้อย่างไร
- จะเริ่มต้นงานชิ้นนี้เป็นระบบได้อย่างไร
- ขั้นตอนหลักและขั้นตอนย่อยของการทำงานนี้เป็นอย่างไร
- ลองคิดซิว่า ถ้าเราจะทำในสิ่งที่ตรงข้ามกับสิ่งที่นักเรียนทำอยู่นี้ มัน

จะเกิดอะไร?

- นักเรียนคิดว่า นักเรียนจะปรับความคิดแย้ง ๆ นี้ให้กลายเป็นความคิดที่ดีที่เราจะทำได้ได้อย่างไร?

- นักเรียนจะรวบรวมความคิดเหล่านี้เข้าด้วยกันอย่างไร เพื่อที่จะสร้างแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นให้ดีกว่านี้?

- นักเรียนคิดว่า จะเกิดอะไรขึ้นถ้านักเรียนตัดสินใจว่านี่ไม่ใช่ปัญหา?

2. พลังคำถามเสริมสร้างการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์

- ทราบหรือไม่ว่าเพื่อนๆ คิดอย่างไร
- เพื่อนๆ เห็นด้วยกับเราหรือไม่อย่างไร
- แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนแล้วหรือยัง
- เรากำหนดขั้นตอนการทำงานร่วมกันอย่างไร
- มั่นใจหรือไม่ว่าเพื่อนๆ จะคิดเหมือนเรา
- แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนแล้วเป็นอย่างไร
- เพื่อนๆ มีประสบการณ์เหมือนกับเราหรือไม่
- ความเห็นของเราเป็นตัวแทนของกลุ่มหรือยัง
- พร้อมที่จะแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนๆ หรือยัง
- เพื่อนๆ มีวิธีการเหมือนหรือแตกต่างจากเราอย่างไร
- การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำให้เกิดนวัตกรรมได้อย่างไร
- ขั้นตอนที่กำหนดไว้มีประสิทธิภาพเป็นอย่างไร
- การทำงานอย่างเป็นระบบมีความสำคัญอย่างไร
- สรุปแนวคิดของกลุ่มได้ว่าอย่างไร
- ประสบการณ์ที่น่าเรียนรู้และแบ่งปันกับเพื่อนคืออะไร
- มีสิ่งใดที่ต้องการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนอีกหรือไม่

- ผลจากการออกแบบแนวทาง การแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่ได้ตรงกับการวางแผนของกลุ่มหรือไม่ อย่างไร
- คิดว่าคำตอบของเพื่อนในกลุ่มถูกต้องหรือไม่เพราะอะไร
- นักเรียนได้พิจารณาสถานการณ์ หรือสิ่งที่เกิดขึ้นของกลุ่มอย่างละเอียดถี่ถ้วนแล้ว พบอะไรบ้าง?

3. พลังคำถามเสริมสร้างการปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection)

- ตัดสินใจแบบนี้เพราะอะไร
- เพราะอะไรจึงเลือกแนวทางนี้
- เห็นด้วยกับเรื่องนี้เพราะอะไร
- เหตุผลที่ตัดสินใจแบบนี้คืออะไร
- ไม่เห็นด้วยกับเรื่องนี้เพราะอะไร
- จะแก้ปัญหานี้แล้วเกิดประโยชน์กับทุกฝ่ายได้อย่างไร
- ทางออกของปัญหานี้มีกี่วิธี วิธีใดน่าจะดีที่สุด เพราะอะไร
- ควรแก้ปัญหานี้อย่างไรจึงจะทำให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
- ปัจจัยสนับสนุนให้การแก้ปัญหานี้ให้ประสบความสำเร็จเป็นอย่างไร
- เหตุผลที่ทำให้ใช้วิธีการนี้คืออะไร
- ใช้วิธีการที่แตกต่างออกไปเพราะอะไร
- เหตุผลที่ไม่เลือกใช้วิธีการที่เหมือนคนอื่น ๆ คืออะไร
- คิดว่าผลงานของกลุ่มนักเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับใด
- คิดว่ามีสิ่งใดที่ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ครั้งนี้
- ระบบการทำงานขึ้นนี้ควรปรับปรุงและพัฒนาอย่างไร
- คาดว่าคำตอบของตนเองมีความสมเหตุสมผลหรือไม่
- คิดว่าคำตอบของตนเองน่าจะถูกต้องหรือไม่เพราะอะไร
- คิดว่าตนเองมีสิ่งใดที่ต้องปรับปรุงแก้ไขในการเรียนรู้ครั้งต่อไป
- ลองทบทวนตรวจสอบคำตอบของตนเองอีกครั้งจะดีกว่าหรือไม่
- ประเด็นสำคัญของส่วนนี้มีแนวคิดอย่างไร
- แนวความคิดหลักที่แท้จริงของเรื่องนี้คืออะไร

- คิดว่าแนวคิดสำคัญของเรื่องนี้อยู่ที่ประเด็นใด
- ได้รับความรู้อะไรจากการทำกิจกรรมนี้
- ประเด็นสำคัญของส่วนนี้มีใจความว่าอย่างไร
- Concept ของเนื้อหาที่กล่าวมานั้นสรุปได้อย่างไร
- นักเรียนเห็นความเป็นไปได้อื่น ๆ อีกหรือไม่ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ (เป็นการให้นักเรียนมองไปในอนาคตไม่ติดอยู่กับผลงานที่ทำหรือสิ่งที่เกิดขึ้น)

- อะไรที่กำลังไปได้ดี? (ถามเพื่อการติดตาม)
- อะไรที่ไม่ค่อยดีนัก? (ถามเพื่อการติดตาม)
- เธอจะปรับปรุงมันได้อย่างไร? (ถามเพื่อช่วยการปรับ/จัดระเบียบ)
- อะไรที่เธอทำได้ดี? (ถามเพื่อประเมินผล)
- อะไรที่เธอทำไม่ได้ดี? (ถามเพื่อประเมินผล)
- เธอจะปรับปรุงมันได้อย่างไร? (ถามเพื่อช่วยการปรับ/จัดระเบียบ)
- เธอทำงานได้ครบถ้วนหรือไม่? (ถามเพื่อประเมินผล)

4. พลังคำถามเสริมสร้างการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง

- ค้นเพิ่มอีกนิดดีมั๊ย
- แหล่งความรู้อยู่ที่ไหน
- หาความรู้เพิ่มเติมได้จากที่ใด
- สิ่งที่ต้องศึกษาเพิ่มเติมคืออะไร
- ควรศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในประเด็นใด
- แสวงหาความรู้เพิ่มเติมอีกจะดีกว่าหรือไม่
- มั่นใจหรือไม่ว่าข้อมูลที่นำเสนอมานี้เพียงพอแล้ว
- ประเด็นที่น่าจะต้องศึกษาเพิ่มเติมน่าจะเป็นประเด็นใด
- หากต้องการความรู้เพิ่มเติมในประเด็นนี้ควรทำอย่างไร
- ช่วยค้นคว้าเพิ่มเติมให้ครอบคลุมประเด็นมากขึ้นได้หรือไม่
- ถ้าหากได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเองแล้วจะเข้าใจมากขึ้นอย่างไร

5. พลังคำถามเสริมสร้างการทบทวนความคิดของตนเอง

- คิดรอบคอบดีแล้วใช่หรือไม่
- ความคิดตกตะกอนแล้วหรือยัง
- จะทบทวนความคิดอีกครั้งดีมั๊ย
- ตรวจสอบความคิดดีแล้วหรือยัง
- คิดไตร่ตรองรอบด้านแล้วใช่หรือไม่
- แน่ใจในความคิดของตนเองแล้วหรือยัง
- มั่นใจหรือไม่ว่าสิ่งที่คิดจะนำไปปฏิบัติได้จริง
- ลองทบทวนความคิดของตนเองอีกครั้งได้หรือไม่

6. พลังคำถามเสริมสร้างการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร
- เทคโนโลยีสารสนเทศมีประโยชน์อย่างไร
- คนที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างถูกต้องเป็นอย่างไร
- มีวิธีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ได้อย่างไร
- หากใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างถูกวิธีจะเกิดผลอย่างไร
- มีวิธีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยการทำงานนี้ได้อย่างไร
- หากใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในทางที่ผิดจะเกิดผลอย่างไร
- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้มีวิธีการอย่างไร
- มีวิธีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เกิดประโยชน์ได้อย่างไร
- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เกิดประโยชน์ควรทำอย่างไร
- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตอย่างไร
- เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยให้นักเรียนรู้อะไรบ้าง รวดเร็วขึ้นอย่างไร
- ปัจจัยที่ทำให้การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเกิดประโยชน์สูงสุดคืออะไร

จะเห็นได้ว่าการใช้พลังคำถาม (Power Question) ตามบทบาทการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมให้กับผู้เรียน ทางด้านการคิดอย่างสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์และการปฏิบัติและสะท้อนคิดนั้น มีการใช้พลังคำถามด้านอื่นๆ เพื่อเป็นแนวทางในการโค้ชในแต่ละกิจกรรม ทั้งนี้จากที่กล่าวมาทำให้เห็นว่าคำถาม เป็นเครื่องมือสำคัญ

ของการโค้ชในฐานะที่เป็นตัวกระตุ้นและเสริมแรง ซึ่งแนะนำให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทาง สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และให้กำลังใจ ให้ผู้เรียน แสดงออกถึงพัฒนาการการเรียนรู้ รวมทั้งเป็นเครื่องมือวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ของผู้เรียนให้มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ครูควรเรียนรู้และนำมาใช้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

3. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การสอนที่กำหนดไว้ได้ โดย รูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้รับการจัดเป็นระบบสัมพันธ์สอดคล้องกับทฤษฎี หลักการเรียนรู้ หรือ การสอนที่รูปแบบนั้นยึดถือและได้รับการพิสูจน์ ทดสอบว่ามีประสิทธิภาพ สามารถช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมาย กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีลำดับขั้นตอน โดยมีผู้สอนเป็นผู้ อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (ทิสนา แคมมณี, 2559) และในการพัฒนารูปแบบการจัดการ เรียนรู้ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการ เรียนรู้ร่วมกับการโค้ช เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมดังนี้

ความหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

จากการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ไว้ว่าหมายถึงการจัดลักษณะกิจกรรมการเรียนการสอน การจัด สภาพแวดล้อมและประสบการณ์ต่าง ๆ ของการเรียนรู้หรือได้ลงมือปฏิบัติเป็นแบบแผนชัดเจน มี ลักษณะเป็นรูปธรรม ตามปรัชญา หลักการทฤษฎีหรือความเชื่อ ซึ่งได้รับการพิสูจน์ ทดสอบหรือ ยอมรับ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตาม วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (Bruce R Joyce & Weil, 2000 ; Richard, 1997 ; ทิสนา แคมมณี, 2554)

นอกจากนี้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ยังเป็นแบบแผนเชิงปฏิบัติการ เพื่อใช้ในการ จัดการเรียนการสอนที่จัดทำขึ้น โดยผ่านขั้นตอนการดำเนินการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็น ระบบ โดยใช้หลักปรัชญา หลักการ แนวคิดทางทฤษฎีหรือความเชื่อต่าง ๆ เป็นพื้นฐาน มีการจัด กระบวนการหรือขั้นตอนในการเรียนการสอนอย่างชัดเจน และมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน โดย อาศัยวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ เข้ามาช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้โดยง่ายและบรรลุ จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ (บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2556 ; อังสุรีย์ พันธุ์แก้ว, 2558 ; ทิสนา แคมมณี, 2554)

กล่าวโดยสรุป รูปแบบการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่เป็นแบบแผนอย่างเป็นระบบโดยนำหลักปรัชญา หลักการและแนวคิดทางทฤษฎีประกอบรวมกันเป็นกระบวนการหรือขั้นตอนที่ชัดเจน โดยอาศัยวิธีการ เทคนิคการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

หลักการสำคัญสำหรับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้จำเป็นต้องศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านอธิบายและแบ่งองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกันออกไป ได้แก่

Bruce R Joyce and Weil (2000) ได้กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็น 5 องค์ประกอบ คือ

1. หลักการของการจัดการเรียนรู้ คือการกล่าวถึงความเชื่อและแนวคิดของทฤษฎีที่รองรับการจัดการเรียนรู้ หลักการของการจัดการเรียนรู้เป็นตัวชี้้นำกำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินการในการจัดการเรียนรู้
2. วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุถึงความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดจากการใช้การจัดการเรียนรู้
3. เนื้อหา เป็นส่วนที่ระบุถึงเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้
4. กิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินการ เป็นส่วนที่ระบุถึงวิธีการปฏิบัติในขั้นตอนหนึ่ง ๆ เมื่อนำรูปแบบไปใช้
5. การวัดและประเมินผล เป็นส่วนหนึ่งของการประเมินประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้

Arends (1997: 7) แบ่งองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 4 องค์ประกอบ คือ

1. หลักการตามทฤษฎีที่ใช้เป็นแนวคิดพื้นฐานของรูปแบบการจัดการเรียนรู้
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ต้องอธิบายถึงสิ่งที่ต้องการพัฒนาให้กับผู้เรียน
3. ขั้นตอนและรายละเอียดของกระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องเป็นระบบชัดเจน

4. การวัดผลและประเมินผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และแนวทางการวัดผล และประเมินผลของการเรียนการสอนต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และมีความยืดหยุ่น

Keeves J., (1997 : 386-387) กล่าวว่า รูปแบบองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. รูปแบบจะต้องนำไปสู่การทำนาย (Prediction) ผลที่ตามมาซึ่งสามารถพิสูจน์ ทดสอบได้ กล่าวคือ สามารถนำไปสร้างเครื่องมือ เพื่อไปพิสูจน์ทดสอบได้

2. โครงสร้างของรูปแบบจะต้องประกอบด้วยความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (Causal Relationship) ซึ่งสามารถใช้อธิบายปรากฏการณ์/เรื่องนั้นได้

3. รูปแบบจะต้องสามารถช่วยสร้างจินตนาการ (Imagination) ความคิดรวบยอด (Concept) และความสัมพันธ์ (Interrelations) รวมทั้งช่วยขยายขอบเขตของการสืบเสาะความรู้

4. รูปแบบควรจะต้องประกอบด้วยความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง (Structural Relationships) มากกว่า ความสัมพันธ์เชิงเชื่อมโยง (Associative relationships)

ทิตินา แชมมณี (2553 : 222) ได้แบ่งองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ออกเป็น 4 องค์ประกอบ คือ

1. ปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อที่เป็นพื้นฐานหรือหลักการของ รูปแบบนั้น

2. การบรรยายและอธิบายลักษณะของการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหลักการ ที่ยึดถือ

3. การจัดระบบ โดยมีการจัดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ของระบบให้สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย

4. การอธิบายเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้และเทคนิคการจัดการเรียนรู้ต่างๆ อัน จะช่วยให้กระบวนการเรียนรู้นั้น ๆ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

บุญเลี้ยง ทุมทอง (2556 : 60) ได้ศึกษารูปแบบการสอนโดยทั่วไป พบว่ามี องค์ประกอบร่วมที่สำคัญในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นส่วนที่กล่าวถึงความเชื่อและ แนวคิด ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของการออกแบบและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็น การกำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินงานของรูปแบบการสอน

2. จุดประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุถึงความคาดหวังหรือ สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นจากการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุถึงขั้นตอน วิธีการและกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

4. การวัดและประเมินผล เป็นส่วนของการประเมินผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

ทั้งนี้ผู้วิจัยสังเคราะห์หลักการสำคัญสำหรับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้อองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ได้ดังตาราง 6 ต่อไปนี้

ตาราง 6 การสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

Joyce; & Weil (2000)	Arends (1997 : 7)	Keeves J., (1997 : 386- 387)	บุญเลี้ยง ทุมทอง (2556 : 60)	ทิตินา แชมมณี (2553 : 222)	ผู้วิจัย
1) หลักการของ การจัดการเรียนรู้	1 หลักการตาม ทฤษฎี	1) รูปแบบ จะต้องนำไปสู่ การทำนาย	1) หลักการ ของรูปแบบ การจัดการ เรียนรู้	1) ปรัชญา/ ทฤษฎี หลักการ/ แนวคิด/ ความเชื่อ	1) หลักการ ของรูปแบบ การจัดการ เรียนรู้
2) วัตถุประสงค์ ของการจัดการ เรียนรู้	2) วัตถุประสงค์ ของรูปแบบการ จัดการเรียนรู้	2) ความสัมพันธ์ เชิงสาเหตุ	2) จุดประสงค์ ของรูปแบบ การจัดการ เรียนรู้	2) วัตถุประสงค์ ของรูปแบบการ จัดการเรียนรู้	2) วัตถุประสงค์ ของการจัดการ เรียนรู้
3) เนื้อหา เป็น ส่วนที่ระบุถึง เนื้อหาและ กิจกรรมต่าง ๆ	3) กระบวนการ จัดการเรียนรู้/ กิจกรรม	3) การจัดการ เรียนรู้	3) กระบวนการ จัดการเรียนรู้	3) กระบวนการ จัดการเรียนรู้	3) กระบวนการ จัดการเรียนรู้
4) กิจกรรมและ ขั้นตอนการ ดำเนินการ	4) การวัดผลและ ประเมินผล รูปแบบการ จัดการเรียนรู้	4) ความสัมพันธ์ เชิงโครงสร้าง	4) การวัดและ ประเมินผล	4) การวัดและ ประเมินผล	4) การวัดและ ประเมินผล
5) การวัดและ ประเมินผล					

จากตาราง 6 เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามที่นักวิชาการได้นำเสนอที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ได้องค์ประกอบในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้ ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 2) วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ และ 4) การวัดและประเมินผล

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

จากการศึกษาแนวคิดในเรื่องเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีองค์ประกอบที่คล้ายคลึงและแตกต่างกันไป ดังนี้

Bruce R. Joyce and Weil (1996) ได้สรุปขั้นตอนการดำเนินการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. กำหนดหลักการและทฤษฎีรองรับที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้
2. ก่อนนำรูปแบบที่พัฒนาได้ไปเผยแพร่ ต้องทำการวิจัยตรวจสอบคุณภาพและนำข้อมูลข้อค้นพบที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้
3. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้ตรงจุดมุ่งหมายหลัก จะทำให้เกิดผลลัพธ์สูงสุด แต่สามารถนำรูปแบบนั้นไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ ถ้าพิจารณาเห็นว่าเหมาะสมแต่ก็อาจทำให้ผลสำเร็จลดน้อยลง
4. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้จะมีจุดมุ่งหมายหลักที่ถือเป็นหลักในการพิจารณาเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้มาใช้ คือ ต้องเลือกใช้ให้ตรงจุดมุ่งหมายจึงจะเกิดผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ถ้านำไปใช้ไม่ตรงจุดมุ่งหมายจะทำให้ได้ผลน้อยลง

บุญเลี้ยง ทุมทอง (2556 : 60-61) ได้สรุปขั้นตอนสำคัญในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เป็นการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและข้อค้นพบจากการวิจัยที่เกี่ยวข้องตลอดจนการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันหรือปัญหาจากเอกสาร ผลการวิจัยต่าง ๆ หรือการสังเกต การสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดหลักการ เป้าหมายและองค์ประกอบอื่น ๆ ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐานและสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบระเบียบ การกำหนดเป้าหมาย

ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้สอนสามารถเลือกรูปแบบการสอนไปใช้ให้ตรงกับ
จุดมุ่งหมายของการสอน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและบรรลุผลสูงสุด

3. การกำหนดแนวทางในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้ ประกอบด้วย
รายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการและเงื่อนไขต่าง ๆ

4. การประเมินผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นการทดสอบความมี
ประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนที่สร้างขึ้น โดยทั่วไปผู้ประเมินรูปแบบการสอนใช้วิธีการต่อไปนี้

4.1 ประเมินความเป็นไปได้ในเชิงทฤษฎี โดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจะประเมิน
ความสอดคล้องภายในระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ

4.2 ประเมินความเป็นไปได้ในเชิงปฏิบัติการ โดยการนำรูปแบบการสอน
ที่พัฒนาขึ้นทดลองใช้ในสถานการณ์จริง ในลักษณะของการวิจัยเชิงทดลองหรือกึ่งทดลอง

5. การปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 ระยะดังนี้

5.1 ระยะก่อนนำรูปแบบการสอนไปทดลองใช้ การปรับปรุงรูปแบบการ
สอนในระยะนี้ใช้ผลจากการประเมินความเป็นไปได้ในเชิงทฤษฎีเป็นข้อมูลในการปรับปรุง

5.2 ระยะหลังนำรูปแบบการสอนไปทดลองใช้ การปรับปรุงรูปแบบการ
สอนในระยะนี้อาศัยข้อมูลจากการทดลองใช้เป็นตัวชี้้นำในการปรับปรุง และอาจจะมีการนำ
รูปแบบการสอนไปทดลองใช้และปรับปรุงซ้ำ จนกว่าจะได้เป็นที่น่าพอใจ

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2549: 24) ได้สรุปขั้นตอนการพัฒนา รูปแบบการจัดการ
เรียนรู้ มีดังนี้

1. กำหนดแนวคิดหรือทฤษฎีที่นำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการ
เรียนรู้

2. เขียนหลักการของรูปแบบของการจัดการเรียนรู้ที่สังเคราะห์ได้จากแนวคิด
ทฤษฎี

3. กำหนดวัตถุประสงค์ในลักษณะของเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับ
ผู้เรียน ซึ่งอยู่ในหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

4. กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่มีจำนวนขั้นตอนและเทคนิคและวิธีการ
จัดการเรียนรู้ที่แตกต่าง

5. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้หลัก ๆ ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดการ
เรียนรู้

6. กำหนดวิธีวัดและประเมินผล รวมทั้งเครื่องมือในการวัดและประเมินผล

จากการศึกษาแนวคิดในเรื่องเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ได้กล่าวมาข้างต้น พบว่ามีขั้นตอนการดำเนินการที่คล้ายคลึงกัน การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้จึงต้องมีแนวคิด ทฤษฎี หรือหลักการ กำหนดจุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ กระบวนการหรือขั้นตอน และเทคนิคหรือวิธีการที่จะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด ตลอดจนการประเมินผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ทดสอบความมีประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนที่สร้างขึ้น ในการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนต่อไป

3.1 ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)

ทฤษฎีการเรียนรู้ Vygotsky นักจิตวิทยาชาวรัสเซีย ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาในสมัยเดียวกับ Piaget ผลงานของเขาเป็นที่ยอมรับกันในประเทศรัสเซียและเริ่มเผยแพร่สู่ประเทศ ประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศต่างๆ ในยุโรป เมื่อได้รับการแปลภาษาอังกฤษในปี ค.ศ. 1962 ต่อมาในปี ค.ศ. 1986 Kozulin ได้แปลและปรับปรุงหนังสือของ Vygotsky อีกครั้งหนึ่ง เป็นผลทำให้มีผู้นิยมมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย (สุรางค์ ไคว้ต ระกูล, 2541 : 61) ทฤษฎีพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของ Piaget และ Vygotsky เป็นรากฐานที่สำคัญของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) Piaget อธิบายว่า พัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซับหรือดูดซึม (Assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) พัฒนาการเกิดขึ้น เมื่อบุคคลรับและซึมซับข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้ จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (Disequilibrium) บุคคลจะพยายามปรับสภาวะให้อยู่ในสภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) Piaget ยังเชื่อว่า (Piaget, 1972 : 1-12) คนทุกคนจะมีการพัฒนาเชาวน์ปัญญาไปตามลำดับขั้น จากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการคิดเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logic-Mathematical Experience) รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ทางสังคม (Social Transmission) วุฒิภาวะ (Maturity) และกระบวนการพัฒนาความสมดุล (Equilibration) ของบุคคลนั้น ส่วน Vygotsky ให้ความสำคัญกับวัฒนธรรมและสังคมมาก เขาอธิบายว่ามนุษย์ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด ซึ่งนอกจากสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติแล้ว ก็ยังมีสิ่งแวดล้อมทางสังคม คือวัฒนธรรมที่แต่ละสังคมสร้างขึ้น ดังนั้นสถาบันต่างๆ เริ่มตั้งแต่สถาบันครอบครัวจะมีอิทธิพลพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญา

ของแต่ละบุคคล นอกจากนั้นภาษายังเป็นเครื่องมือสำคัญของการคิดและการพัฒนาเชาวน์ขั้นสูง พัฒนาการทางภาษาและทางความคิดของเด็กเริ่มด้วยการ พัฒนาที่แยกจากกัน แต่เมื่ออายุมากขึ้น พัฒนาการทั้ง 2 ด้าน จะเป็นไปพร้อมกัน ทั้ง Piaget และ Vygotsky นับว่าเป็นนักทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism) ซึ่งเป็นกลุ่มที่ให้ความสนใจศึกษาเกี่ยวกับ (Cognition) หรือกระบวนการรู้คิดหรือกระบวนการทางปัญญา นักคิดคนสำคัญในกลุ่มนี้ คือ Ulrich Neisser ได้ให้คำนิยามของคำนี้ไว้ว่า “เป็นกระบวนการคิดของสมองในการปรับเปลี่ยน ลด ตัด ทอน ขยาย จัดเก็บและใช้ข้อมูลต่างๆ ที่รับเข้ามาทางประสาทสัมผัส ซึ่งอาจจะเกิดหรือไม่ เกิดจากการกระตุ้นของสิ่งเร้าภายนอกก็ได้ ดังนั้นการรู้สึกรับรู้ จินตนาการ การระลึกได้ การจำ การคงอยู่ การแก้ปัญหา การคิด และอื่นๆ อีกมาก จึงถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการรู้คิดนี้” (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2541 : 208-209) , (ทิตนา แคมมณี, 2554 : 90)

จากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ข้างต้น สรุปได้ว่าทฤษฎีพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาเป็นรากฐานที่สำคัญของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง การพัฒนาเชาวน์ปัญญาต้องเป็นไปตามลำดับขั้น จากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการคิดเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ทางสังคม ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในชั้นการสอนหรือกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิด การแก้ปัญหาและเกิดทักษะต่างๆ ตามมา

แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีสรคินิยม (Constructivism)

นักการศึกษาที่สนับสนุนแนวคิดที่ว่า “ความรู้เป็นสิ่งที่สร้างขึ้นได้ด้วยตนเอง” แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ (Driscoll, 1994 : 359) , (Woolfolk, 1995 : 275) , (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2543) , (เบญจภรณ์ ศรีจันทร์ภาส 2550 : 10-11) , (สุมาลี ชัยเจริญ, 2551) ดังนี้

1. กลุ่มการสร้างความรู้เชิงความคิด (Cognitive Constructivism) มีพื้นฐานจากแนวคิดของเพียเจต์ เป็นแนวคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ โดยการลงมือกระทำ เพียเจต์เชื่อว่า ถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา ผู้เรียนจะพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่สภาวะสมดุลย์ โดยวิธีการดูซึม ได้แก่ การรับข้อมูลใหม่จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปไว้ในโครงสร้างทางปัญญาและการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา คือการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับข้อมูลใหม่จนผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเกิดเป็นความรู้ใหม่ขึ้นมาได้หรือเกิดการเรียนรู้ขึ้นเอง ส่วน เบญจภรณ์ ศรีจันทร์ภาส (2550 : 10-11) มองกลุ่มนี้เป็นการสร้างสรรค์ความรู้แบบรากฐาน (Radical Constructivist) ตามแนวคิดของ Piaget นัก

การศึกษาในกลุ่มนี้เน้นการพัฒนาความคิดของบุคคล โดยมีความคิดว่า ความรู้คือการเปลี่ยนแปลงความคิดแบบรายบุคคลโดยถือว่า บทบาทของครูเป็นผู้ช่วยให้เด็กพัฒนาความคิด และจัดสภาพแวดล้อมที่ท้าทายความคิดของเด็ก ซึ่งครูจะทำหน้าที่เสมือนผู้ช่วยเอื้ออำนวย (Facilitator) ที่กระตุ้นให้มีการปรับเปลี่ยน การคิดค้น หรือการสร้างความรู้ใหม่และคอยตั้งคำถาม หรือปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งกับผู้เรียน ซึ่งการสร้างรู้นั้นเป็นผลมาจากการทำงานและการคิด

2. กลุ่มการสร้างความรู้เชิงสังคม วัฒนธรรม (Social Constructivism) มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของ ไวทสกอสกี (Vygotsky, 1978) ซึ่งมีแนวคิดสำคัญว่าปฏิสัมพันธ์ทางสังคม มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญารวมทั้งแนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาที่อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนาที่เรียกว่าเขตของการเชื่อมต่อการพัฒนา (Zone of Proximal Development) ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่าช่วงดังกล่าว ผู้เรียนก็จำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือในการเรียนรู้ (Scaffolding) และไวทสกอสกี เชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่นในขณะที่เด็กอยู่ในบริบทของสังคมนั้นๆ

อย่างไรก็ตาม จากการสังเคราะห์แนวคิดของนักการศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม จะเห็นได้ว่าแนวคิดของทั้ง 2 กลุ่มนั้น มีความเข้าใจที่ตรงกันว่า ผู้เรียนทุกคนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านการลงมือกระทำ หรือคิดแก้ปัญหาที่ครูผู้สอนได้จัดเตรียมหรือสร้างสภาพการณ์ไว้แทนที่จะรับความรู้ที่สมบูรณ์จากครู หรือแหล่งความรู้ที่ครูกำหนดไว้ บทบาทของครูจึงเป็นผู้ช่วยให้เด็กพัฒนาความคิดและจัดสภาพแวดล้อมที่ท้าทายความคิดของเด็ก ซึ่งครูจะทำหน้าที่เสมือนผู้ช่วยเอื้ออำนวย (Facilitator) ที่กระตุ้นการใช้คำถาม ให้มีการปรับเปลี่ยน การคิดค้น หรือการสร้างความรู้ใหม่ การสร้างความรู้ของผู้เรียนตามแนวคิดของทั้ง 2 กลุ่มนี้ จึงเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคลที่เกิดจากการเชื่อมโยงความรู้หรือนำความรู้หลายๆด้าน มาบูรณาการ ตีความควบคู่กับการแลกเปลี่ยนหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น จนเกิดการปรับโครงสร้างทางปัญญาได้เป็นความรู้ใหม่หรือทักษะการคิดขึ้นมา

ความหมายของทฤษฎีสรคณิยม (Constructivism)

ค็อบบ์ (Cobb, 1994 : 13-20) กล่าวว่าทฤษฎีสรคณิยม (Constructivism) เป็นกระบวนการที่ไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่ ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยการรวบรวม ปรับเปลี่ยนสภาพการณ์รอบ ๆ มาอธิบายสิ่งที่กำลังศึกษา การเรียนรู้ตามความเห็นของค็อบบ์ ต้องเกิดจากการประสานสัมพันธ์กันระหว่างครูกับนักเรียน สิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้เรียนมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

เคนเนท (Kenneth, 1996 : 131) การสร้างสรรคองค์ความรู้เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นโดยยึดธรรมชาติเป็นการสร้างมิติความรู้ลึกในข้อมูลใหม่ของแต่ละบุคคล โดยการเชื่อมโยงก่อนจะได้อะไรซึ่งความเข้าใจ

Krogh (1994 : 556) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นปรัชญาที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการในการสร้างความรู้ สติปัญญา และจริยธรรม ขึ้นมาด้วยตัวของเด็กเอง ซึ่งพัฒนาการนั้นเป็นผลมาจากการดูดซึมเข้าสู่โครงสร้าง (Assimilation) และการปรับตัวเข้าสู่โครงสร้าง (Accommodation)

เทรทแมนและลิชเทนเบิร์ก (Troutman and Lichtenberg, 1987 : 25) กล่าวว่าทฤษฎีสรรรคนิยม (Constructivism) เป็นการค้นหาความรู้ให้กับตนเอง มีการรวบรวมความรู้ใหม่ๆ เข้าไปในจิตใต้สำนึกภายในจิตใจ (Schemata) โดยการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมรอบรับสิ่งใหม่ๆ เข้ามาในสิ่งแวดล้อม พิสูจน์ความเป็นจริงจากสมมติฐานที่ ตั้งขึ้นและสรุปเอง โดยสร้างการเชื่อมโยงและเปรียบเทียบบทสรุปของตัวเองกับผู้อื่น เพื่อเป็นพื้นฐานให้เกิดการสร้างความรู้ใหม่

Von glasersfeld (1987) กล่าวว่าทฤษฎีสรรรคนิยม (Constructivism) เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้ (Theory of Knowledge) โดยมีมุมมองว่าเกี่ยวข้องกับหลักการ 2 ประการ ได้แก่ ความรู้ (Knowledge) เป็นการกระทำอย่างกระตือรือร้น ไม่ใช่การที่ผู้เรียนจะต้องมาเป็นฝ่ายรับ อย่างเดียวจากสิ่งแวดล้อม (Environment)

การรู้จัก (Know) เป็นกระบวนการปรับตัว (Adaptation) ที่ต้องมีการปรับแก้ (Modify) อยู่ตลอดเวลา โดยประสบการณ์ของผู้เรียนเองจากโลก (World) ความเป็นจริง

มาร์ติน (Martin, 1994, p.44 อ้างถึงใน ทิฐิภัทรา สุดแก้ว, 2554, น.47) กล่าวว่าทฤษฎีสรรรคนิยม (Constructivism) เป็นกระบวนการทางความคิดเน้นถึงความคิดจากการผสมผสานระหว่างความรู้เก่ากับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน ซึ่งถูกสร้างขึ้นเองโดยตัวผู้เรียนเอง โดยเชื่อว่ากุญแจสำคัญก็คือตัวผู้เรียนควรจะสร้างแนวความคิดด้วยตนเอง เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลใหม่กับความรู้เดิม

ญาดา ซอสูงเนิน (2554 : 25) กล่าวว่าทฤษฎีสรรรคนิยม (Constructivism) เป็นแนวคิดของการสร้างองค์ความรู้ที่อาศัยประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ความสนใจและแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

วิไลวรรณ งามสุนทรเลิศ (2558 : 24) กล่าวว่าทฤษฎีสรรรคนิยม (Constructivism) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากตัวของนักเรียนเอง โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งความรู้นั้น

เกิดจากมีสิ่งที่เป็นประสบการณ์หรือสิ่งที่ก่อให้เกิดความไม่สมดุลทางปัญญา ส่งผลให้นักเรียนเกิดการคิดเชิงทฤษฎีและการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่จนเกิดการปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาและในที่สุดก็นำไปสู่การสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552 : 82) กล่าวว่าทฤษฎีสรคณนิยม (Constructivism) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม โดยผู้เรียนสร้างเสริมความรู้ผ่านกระบวนการทางจิตวิทยาด้วยตนเอง ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้ โดยจัดสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น

ศรัณย์รัชต์ ศุภรณ์พานิช (2556 : 28) กล่าวว่าทฤษฎีสรคณนิยม (Constructivism) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะรวบรวมความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่ได้จากการมีปฏิสัมพันธ์และทำงานร่วมกับผู้อื่น

อมรินทร์ อัมพลพงษ์ (2559 : 9) เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับความรู้และการเรียนรู้ โดยมีรากฐานมาจากปรัชญา จิตวิทยาและมานุษยวิทยา ซึ่งเชื่อว่า ความรู้เป็นสิ่งที่บุคคลสร้างขึ้นและบุคคลจะเรียนรู้ได้ โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ประสบการณ์เดิมและโครงสร้างทางปัญญา เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้

ผู้วิจัยสรุปความหมายของทฤษฎีสรคณนิยม (Constructivism) ได้ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) และรวบรวมความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ โดยการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อม ยอมรับสิ่งใหม่ๆ เข้ามา พิสูจน์ความเป็นจริงจากสมมติฐานที่ตั้งขึ้นและสรุปเอง เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่ได้จากการมีปฏิสัมพันธ์และทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยมีความสนใจและแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

สาระสำคัญของทฤษฎีสรคณนิยม

นักการศึกษา ได้ระบุสาระสำคัญของทฤษฎีสรคณนิยม (Constructivism) (Driscoll, 1994 : 359) , (Woolfolk, 1995 : 275) ไวก็อตสกี (Vygotsky, 1978) , (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2543) , (เบญจภรณ์ ศรีจันทร์ภาศ, 2550 : 10-11) , (สุมาลี ชัยเจริญ, 2551), (พิมพ์พันธ์, 2544) ดังนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคลที่มีการเชื่อมโยงความรู้หรือนำความรู้หลายๆ ด้าน มาตีความควบคู่กับการแลกเปลี่ยนหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

2. การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความหมายและตรวจสอบความเข้าใจ ผู้เรียนสร้างความหมาย โดยใช้กระบวนการทางปัญญา (Cognitive Apparatus) ของตน ความหมายเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่สามารถถ่ายทอดจากผู้สอนไปสู่ผู้เรียนได้ แต่จะถูกสร้างขึ้นในสมองของผู้เรียนจากความสัมพันธ์ระหว่างประสาทสัมผัสของผู้เรียนกับโลกภายนอก โครงสร้างทางปัญญาหรือความรู้ที่ผู้เรียนมี มักจะไม่สอดคล้องกับความรู้ที่ระบุไว้ในตำรา ความรู้ความเข้าใจที่ผู้เรียนมีอยู่เดิมและคลาดเคลื่อนจากหลักการและความรู้ที่จัดเป็นแนวคิดหรือมโนคติที่คลาดเคลื่อน ผู้เรียนจะใช้ความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิมในการคาดคะเนหรือทำนายเหตุการณ์

3. การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของนักเรียน การเรียนรู้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับบริบททางสังคม วัฒนธรรมและสภาพแวดล้อมเท่านั้น แต่การเรียนรู้ยังขึ้นอยู่กับความรู้เดิม แรงจูงใจ ความคิดและอารมณ์ของนักเรียนอีกด้วยเพราะสิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการเลือกรับสิ่งเร้าและวิธีการที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งเหล่านั้นและยังมีผู้กล่าวอีกว่า ความรู้ที่ติดมากับตัวนักเรียนจะมีอิทธิพลต่อการที่นักเรียนจะเลือกเรียนอะไรและใช้วิธีเรียนรู้อย่างไร การจัดการเรียนการสอนแนวคิดนี้ จึงเน้นความสำคัญเกี่ยวกับความรู้เดิมของนักเรียน

4. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่นักเรียนแก้ปัญหาหรือสืบสอบเพิ่มเติม เพื่อลดความขัดแย้งทางความคิดของตนเอง การจัดการสอน ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาตามสภาพจริงหรือควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและสืบสอบด้วยตนเอง เครื่องมือสำคัญที่บุคคลนำมาใช้ คือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดระดับสูง วิธีการทางวิทยาศาสตร์

5. การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคม เกิดจากการปฏิสัมพันธ์กันทางสังคม ซึ่งอธิบายผลจากการร่วมมือกันทางสังคมไว้ว่า ความรู้สามารถถ่ายโอนจากบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่งได้ แต่การแลกเปลี่ยนและสะท้อนความคิดให้เห็นแก่กันและกัน เป็นการให้เหตุผลกับความคิดเห็นของตนเองหรือโต้แย้งความคิดเห็นของบุคคลอื่น ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสพิจารณากระบวนการคิดของตนเองเปรียบเทียบกับกระบวนการคิดของผู้อื่น ทำให้มีการเจาะต่อร่องเกี่ยวกับการสร้างความหมายของสิ่งต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถปรับเปลี่ยนความเข้าใจของตนเองเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนได้

6. การเรียนรู้เป็นกระบวนการกำกับตนเองของนักเรียน เป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีสรรรคนิยม นักเรียนต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับการเรียนรู้ของตนเอง ด้วยการทำให้การเรียนรู้นั้นเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย คือเข้าใจเรื่องที่เรียนได้อย่างลึกซึ้ง จนสามารถสร้างความหมายของสิ่งนั้นๆ ได้ด้วยตนเอง รวมทั้งสามารถนำความรู้และกระบวนการเรียนรู้ไปใช้ในบริบทอื่นได้ เป็นความรับผิดชอบของนักเรียนที่ต้องทำความเข้าใจในทัศนเฉพาะของเรื่องที่เรียนว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ลักษณะเป็นองค์รวม

7. การจัดการเรียนรู้ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษา คิด ค้นคว้า ทดลอง ระดมสมอง ศึกษาจากใบความรู้ สื่อหรือแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งจะมีการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นกับความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่แล้ว โดยผู้สอนจะเป็นผู้ช่วยเหลือ มีการตรวจสอบความรู้ใหม่ ซึ่งสามารถกระทำได้ทั้งการตรวจสอบกันเอง ระหว่างกลุ่ม หรือผู้สอนช่วยเหลือในการตรวจสอบความรู้ใหม่

8. โครงสร้างทางปัญญาเป็นผลของความพยายามทางความคิด จัดเป็นกระบวนการทางจิตวิทยา หากการใช้ความรู้เดิมของตนทำนายเหตุการณ์ได้ถูกต้อง จะทำให้โครงสร้างทางปัญญาของเขาคงเดิมและมั่นคงมากยิ่งขึ้น แต่ถ้าการคาดคะเนไม่ถูกต้อง ผู้เรียนจะประหลาดใจ สงสัย และคับข้องใจ หรือที่เพียเจตน์กล่าวว่าเกิดภาวะไม่สมดุล (Disequilibrium) เมื่อเกิดความขัดแย้งระหว่างการคาดคะเนและสังเกตขึ้น ผู้เรียนมีทางเลือก 3 ทาง คือ

1. ไม่ปรับความคิดในโครงสร้างทางปัญญาของตนแต่ปฏิเสธข้อมูลจากประสาทสัมผัสหาเหตุผลที่จะหักล้างข้อมูลจากประสาทสัมผัสออกไป จัดเป็นความเฉื่อยชาทางปัญญา จากงานวิจัยพบว่า การยกเลิกหรือปรับเปลี่ยนจิตใต้สำนึกภายในจิตใจ ของแต่ละบุคคลเกิดขึ้นได้ยาก ผู้เรียนจะไม่สนใจข้อมูลใหม่ที่ได้จากการสัมผัส แต่ยึดติดกับโครงสร้างทางปัญญาของตน

2. ปรับความคิดในโครงสร้างทางปัญญาในทางที่การคาดคะเนนั้นเป็นไปตามประสบการณ์หรือการสังเกตมากขึ้น ในลักษณะนี้จะเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายขึ้น

3. ไม่สนใจที่จะทำความเข้าใจ

9. โครงสร้างทางปัญญาเปลี่ยนแปลงได้ยาก ถึงแม้จะมีหลักฐานจากการสังเกตที่ขัดแย้งกับโครงสร้างนั้น การเชื่อมโยงระหว่างโลกภายนอกและโลกภายในของผู้เรียน เกิดขึ้นผ่านประสาทสัมผัสและกลไกทางประสาท สรีรวิทยา ชีวเคมี การไหลของข้อมูลจากการสัมผัสไปสู่โครงสร้างทางปัญญาเรียกว่า กระบวนการดูดซึม (Assimilation) หากความคาดหวังของผู้เรียนไม่

สอดคล้องกับประสบการณ์จากการสังเกตจะเกิดภาวะ ไม่สมดุล (Disequilibrium) ภาวะไม่สมดุล จะทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของเขา เรียกว่ากระบวนการปรับให้เหมาะสม (Accommodation) แล้วทำให้การคาดคะเนสอดคล้องกับประสบการณ์ตรงมากขึ้น กระบวนการปรับความรู้ใหม่ๆ เข้าไปในจิตใต้สำนึกภายในจิตใจ (Schemata) จัดเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย

จากสาระสำคัญของทฤษฎีสรคณนิยม (Constructivism) ข้างต้น จะเห็นได้ว่าทฤษฎีสรคณนิยม (Constructivism) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง โดยที่ผู้เรียนสร้างความหมายโดยใช้กระบวนการทางปัญญา (Cognitive Apparatus) ของตนเองเชื่อมโยงความรู้หรือนำความรู้หลายๆ ด้าน บูรณาการ ติความควบคู่กับการแลกเปลี่ยนหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น โดยผู้สอนจะเป็นผู้ช่วยเหลือ มีการตรวจสอบความรู้ใหม่ ซึ่งสามารถกระทำได้ทั้งการตรวจสอบกันเอง ระหว่างกลุ่ม หรือผู้สอนช่วยเหลือในการตรวจสอบความรู้สามารถแบ่งเป็นองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ได้ดังต่อไปนี้

หลักการการออกแบบการเรียนรู้ของทฤษฎีสรคณนิยม (Constructivism)

1. เน้นผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านการลงมือกระทำ หรือคิดแก้ปัญหา
2. การสร้างความหมายเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่สามารถถ่ายทอดจากผู้สอนไปสู่ผู้เรียนได้ แต่จะถูกสร้างขึ้นในสมองของผู้เรียนจากความสัมพันธ์ระหว่างประสาทสัมผัสของผู้เรียนกับโลกภายนอก
3. ความรู้ที่ติดมากับตัวนักเรียนจะมีอิทธิพลต่อการที่นักเรียนจะเลือกเรียนอะไรและใช้วิธีเรียนรู้อย่างไร
4. เครื่องมือสำคัญ ในการสร้างการเรียนรู้ คือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดระดับสูง วิธีการทางวิทยาศาสตร์
5. ความรู้สามารถถ่ายโอนจากบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่งได้
6. การทำความเข้าใจในทัศนเฉพาะของเรื่องที่เรียนว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างไร
7. การเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นกับความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่แล้ว
8. การใช้ความรู้เดิมของตนทำนายเหตุการณ์
9. มีการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างโลกภายนอกและโลกภายในของผู้เรียน

วัตถุประสงค์การออกแบบการเรียนรู้ของทฤษฎีสรคนิยม (Constructivism)

1. การกำหนดรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
2. การใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. ความรู้ที่ติดมากับตัวนักเรียนจะมีอิทธิพลต่อการที่นักเรียนจะเลือกเรียนอะไรและใช้วิธีเรียนรู้อย่างไร
4. การใช้ประสบการณ์ในการแก้ปัญหาตามสภาพจริง
5. การเรียนรู้และการแลกเปลี่ยนร่วมกัน ให้เกิดขึ้นภายในกลุ่ม
6. การสร้างความรู้ใหม่ด้วยการศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ จากการสื่อสารหรือแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง
7. การออกแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับลักษณะหรือความสามารถของผู้เรียน
8. การออกแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนลงมือกระทำในสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง

กระบวนการเรียนรู้ของทฤษฎีสรคนิยม (Constructivism)

1. ครูผู้สอนจัดเตรียมหรือสร้างสภาพการณ์ไว้แทนที่จะรับความรู้ที่สมบูรณ์จากครูหรือแหล่งความรู้ที่ครูกำหนดไว้
2. ครูเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกในการเรียนของนักเรียนจะต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีโอกาสได้พิจารณาตรวจสอบในทัศน์ของตนเองอีกครั้ง โดยครูอาจต้องจัดกิจกรรมในทำนองเดียวกันนี้หลายครั้งจึงจะสามารถแก้ไขมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนได้
3. การจัดการเรียนรู้ที่ขึ้นอยู่กับความรู้เดิมแรงจูงใจ ความคิดและอารมณ์ของนักเรียนเพราะสิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการเลือกรับสิ่งเร้าและวิธีการที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งเหล่านั้น
4. การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาตามสภาพจริงหรือควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและทำการสืบสอบด้วยตนเอง
5. การจัดการเรียนรู้ที่มีการให้เหตุผล สะท้อนความคิดเห็นของตนเองหรือโต้แย้งความคิดเห็นของบุคคลอื่น ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสพิจารณากระบวนการคิดของตนเองเปรียบเทียบกับกระบวนการคิดของผู้อื่น
6. การทำให้การเรียนรู้เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย คือเข้าใจเรื่องได้อย่างลึกซึ้ง
7. ผู้เรียนได้ศึกษาคิด ค้นคว้า ทดลอง ระดมสมอง ศึกษาจากไปความรู้ สื่อหรือแหล่งเรียนรู้

8. การปรับความคิดในโครงสร้างทางปัญญาในทางที่การคาดคะเนนั้นเป็นไปตามประสบการณ์หรือการออกแบบกิจกรรม เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน

9. การทำให้การคาดคะเนสอดคล้องกับประสบการณ์ตรงมากขึ้น

การประเมินผลการเรียนรู้ของทฤษฎีสรคณนิยม (Constructivism)

1. ความสามารถในการเชื่อมโยง บูรณาการความรู้เดิมกับความรู้ใหม่
2. ครูหรือบุคคลแวดล้อมตรวจสอบความหมายที่สร้างขึ้น ตลอดจนนักเรียนต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบความรู้ที่ตนเองสร้างขึ้น
3. ความสามารถในการใช้ความรู้เดิม แรงจูงใจ ความคิดและอารมณ์
4. การประเมินตามสภาพจริง ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการคิด
5. ความคิดรวบยอด กระบวนการคิด การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม
6. สร้างความหมายของสิ่งนั้นๆ ได้ด้วยตนเอง รวมทั้งสามารถนำความรู้และกระบวนการเรียนรู้ไปใช้ในบริบทอื่นได้
7. การตรวจสอบความรู้ใหม่ ซึ่งสามารถกระทำได้ทั้งการตรวจสอบกันเอง ระหว่างกลุ่ม หรือผู้สอนช่วยเหลือในการตรวจสอบความรู้ใหม่
8. การประเมินที่หลากหลายเพราะความแตกต่างทางโครงสร้างทางปัญญา
9. การประเมินเป็นรายบุคคล เพื่อปรับความรู้ใหม่ๆ เข้าไปในจิตใจสำนึกภายในจิตใจ เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย

ทั้งนี้ผู้วิจัยสังเคราะห์ทฤษฎีสรคณนิยม(Constructivism) ต่อการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีสรคณนิยม ความหมายของทฤษฎีสรคณนิยม สาระสำคัญของทฤษฎีสรคณนิยม หลักการการออกแบบการเรียนรู้ของทฤษฎีสรคณนิยม วัตถุประสงค์การออกแบบการเรียนรู้ของทฤษฎีสรคณนิยม กระบวนการเรียนรู้ของทฤษฎีสรคณนิยม และการประเมินผลการเรียนรู้ของทฤษฎีสรคณนิยม (Constructivism) กำหนดเป็นหลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนรู้ และการประเมินผล ได้ดังตารางที่ 7 ต่อไปนี้

ตาราง 7 การสังเคราะห์ทฤษฎีสรคณิยม(Constructivism) สำหรับการออกแบบการจัดการเรียนรู้

ทฤษฎีสรคณิยม	องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
	หลักการ	วัตถุประสงค์	กระบวนการเรียนรู้	การประเมินผล
1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคลที่มีการเชื่อมโยงความรู้หรือนำความรู้หลายๆ ด้านมาตีความควบคู่กับการแลกเปลี่ยนหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น	เน้นผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านการลงมือกระทำ หรือคิดแก้ปัญหา	การกำหนดรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	ครูผู้สอนจัดเตรียมหรือสร้างสภาพการณ์ไว้แทนที่จะรับความรู้ที่สมบูรณมาจากครู หรือแหล่งความรู้ที่ครูกำหนดไว้	ความสามารถในการเชื่อมโยงบูรณาการความรู้เดิมกับความรู้ใหม่
2. โครงสร้างทางปัญญาเปลี่ยนแปลงได้ยาก	มีการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างโลกภายนอกและโลกภายในของผู้เรียน	การออกแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนลงมือทำด้วยตนเอง	การทำให้การคาดคะเนสอดคล้องกับประสบการณ์ตรงมากขึ้น	การประเมินเป็นรายบุคคล
3. ผู้เรียนสร้างความหมายโดยใช้กระบวนการทางปัญญา (Cognitive Apparatus) ของตน	การสร้างความหมายเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ไม่สามารถถ่ายทอดจากผู้สอนไปสู่ผู้เรียนได้ แต่จะถูกสร้างขึ้นในสมองของผู้เรียนจากความสัมพันธ์ระหว่างประสาทสัมผัสของผู้เรียนกับโลกภายนอก	การใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง	ครูเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกให้นักเรียนจัดเรียนของนักเรียน จัดกิจกรรมให้นักเรียนมีโอกาสได้พิจารณาตรวจสอบในทัศนของตนเอง โดยจัดกิจกรรมในทำนองเดียวกันนี้หลายครั้ง จึงสามารถแก้ไขมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนได้	ครูหรือบุคคลแวดล้อมตรวจสอบความหมายที่สร้างขึ้น ตลอดจนนักเรียนตรวจสอบความรู้ที่ตนเองสร้างขึ้น

ตาราง 7 (ต่อ)

ทฤษฎีสรรคนิยม	องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
	หลักการ	วัตถุประสงค์	กระบวนการเรียนรู้	การประเมินผล
4. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่นักเรียนแก้ปัญหาหรือสืบสอบเพิ่มเติม เพื่อลดความขัดแย้งทางความคิดของตนเอง	เครื่องมือสำคัญในการสร้างการเรียนรู้ คือทักษะกระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดระดับสูง	การใช้ประสบการณ์ในการแก้ปัญหาตามสภาพจริง	เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาตามสภาพจริงหรือส่งเสริมให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงและทำการสืบสอบด้วยตนเอง	การประเมินตามสภาพจริง ทักษะการแก้ปัญหาทักษะการคิด
5. โครงสร้างทางปัญญาเป็นผลของความพยายามทางความคิดจัดเป็นกระบวนการทางจิตวิทยา	การใช้ความรู้เดิมของตนทำนายเหตุการณ์	การออกแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับลักษณะหรือความสามารถของผู้เรียน	การปรับความคิดในโครงสร้างทางปัญญาตามประสบการณ์หรือการออกแบบกิจกรรมเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน	การประเมินที่หลากหลาย
6. การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของนักเรียน ไม่ได้ขึ้นอยู่กับบริบททางสังคมวัฒนธรรมและสภาพแวดล้อมแต่การเรียนรู้ยังขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ ความคิดและอารมณ์ของนักเรียน	ความรู้ที่ติดมากับตัวนักเรียนจะมีอิทธิพลต่อการที่นักเรียนจะเลือกเรียนอะไรและใช้วิธีเรียนรู้อย่างไร	การใช้ความรู้เดิมของผู้เรียนในการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้ที่ขึ้นอยู่กับความรู้เดิม แรงจูงใจ ความคิดและอารมณ์ของนักเรียน เพราะสิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการเลือกกับสิ่งเร้าและวิธีการที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งเหล่านั้น	ความสามารถในการใช้ความรู้เดิม แรงจูงใจ ความคิดและอารมณ์

ตาราง 7 (ต่อ)

ทฤษฎีสรรคินิยม	องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
	หลักการ	วัตถุประสงค์	กระบวนการเรียนรู้	การประเมินผล
7. การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคมที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์กันทางสังคม	ความรู้สามารถถ่ายโอนจากบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่งได้	การเรียนรู้และแลกเปลี่ยนร่วมกัน ให้เกิดขึ้นภายในกลุ่ม	การจัดการเรียนรู้ที่มีการให้เหตุผล สะท้อนความคิดเห็นของตนเองหรือโต้แย้งความคิดเห็นของบุคคลอื่น ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสพิจารณากระบวนการคิดของตนเองเปรียบเทียบกับกระบวนการคิดของผู้อื่น	ความคิดรวบยอด กระบวนการคิด การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม
8. การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง	การเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นกับความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่แล้ว	การสร้างความรู้ใหม่ด้วยการศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ จากการสื่อสารหรือแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง	ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ทดลอง ระดมสมอง ศึกษาจากใบความรู้ สื่อหรือแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ	การตรวจสอบความรู้ใหม่ทั้งการตรวจสอบตนเอง ระหว่างกลุ่มหรือผู้สอนร่วมกัน

ตาราง 7 (ต่อ)

ทฤษฎีสรรคณิยม	องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
	หลักการ	วัตถุประสงค์	กระบวนการเรียนรู้	การประเมินผล
9. การเรียนรู้เป็นกระบวนการกำกับตนเองของนักเรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีสรรคณิยม ซึ่งนักเรียนต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับการเรียนรู้ของตนเอง	การทำความเข้าใจ มโนทัศน์เฉพาะ ของเรื่องที่เรียนว่า มีความสัมพันธ์กัน อย่างไร	การออกแบบ รูปแบบการ เรียนรู้ใน ลักษณะที่เป็น องค์รวม	การทำให้การเรียนรู้นั้น เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย คือเข้าใจ เรื่องที่เรียนได้อย่าง ลึกซึ้ง	สร้าง ความหมาย ของสิ่งนั้นๆ ด้วยตนเอง รวมทั้ง สามารถนำ ความรู้และ กระบวนการ เรียนรู้ไปใช้ใน บริบทอื่นได้

จากตารางที่ 7 การสังเคราะห์ทฤษฎีสรรคณิยม (Constructivism) สำหรับการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบไปด้วยหลักการการออกแบบการเรียนรู้ของทฤษฎีสรรคณิยม (Constructivism) วัตถุประสงค์การออกแบบการเรียนรู้ของทฤษฎีสรรคณิยม (Constructivism) กระบวนการเรียนรู้ของทฤษฎีสรรคณิยม (Constructivism) และการประเมินผลการเรียนรู้ของทฤษฎีสรรคณิยม (Constructivism) สรุปได้ว่าผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง สร้างความหมายโดยใช้กระบวนการทางปัญญา (Cognitive Apparatus) เชื่อมโยงความรู้หรือนำความรู้หลายๆ ด้าน บูรณาการ ตีความควบคู่กับการแลกเปลี่ยนหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลือ ออกแบบรูปแบบการเรียนรู้สถานการณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะหรือความสามารถของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ที่มีการให้เหตุผล สะท้อนความคิดเห็นของตนเองหรือโต้แย้งความคิดเห็นของบุคคลอื่น ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสพิจารณากระบวนการคิดของตนเองเปรียบเทียบกับกระบวนการคิดของผู้อื่น มีการตรวจสอบความรู้ใหม่ตามสภาพจริงและหลากหลายซึ่งสามารถกระทำได้ทั้งการตรวจสอบกันเอง ระหว่างกลุ่ม หรือผู้สอนช่วยเหลือในการตรวจสอบความรู้ใหม่

3.2 การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

แนวคิดเชิงออกแบบหรือรูปแบบ Design Thinking ถูกพัฒนาโดย Burnette สถาปนิกชาวอเมริกาจากโครงการ Design with kids ซึ่งเป็นโครงการมุ่งส่งเสริมการสอนการออกแบบสำหรับเด็กและช่วยเหลือครูในการดำเนินการโครงการออกแบบในชั้นเรียน ณ มหาวิทยาลัยศิลปะ รัฐฟิลาเดเฟีย สหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 1989 ตามแนวคิด “คุณสามารถสอนทุกอย่างได้ด้วยการออกแบบ” ซึ่งรูปแบบ IDESIGN พัฒนามาจากความเชื่อ แนวคิด และทฤษฎีพื้นฐานทางการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็ก กระบวนการคิดที่มีพื้นฐานทางการศึกษาของการคิดหลากหลายรูปแบบ

หลักการของการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

Simon (2009) กล่าวว่า การคิดเชิงออกแบบคือการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ที่เกิดจากทักษะความชำนาญในการสร้างงานและความสามารถทางสมองของมนุษย์และเชื่อว่าสิ่งประดิษฐ์ทุกอย่างที่เกิดขึ้นในโลก ล้วนเกิดจากฝีมือและสมองที่สร้างสรรค์ของมนุษย์แทบทั้งสิ้น นอกจากนั้นได้เสนอว่าการออกแบบคือ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การหาเหตุและผล ผลจากการแก้ปัญหา นั้นจะประสบความสำเร็จได้ขึ้นอยู่กับปัญหาที่ทุกคนเห็นชอบร่วมกัน เช่นผู้ออกแบบ ผู้ผลิตและผู้บริโภค และควรเปิดกว้างกับปัญหาที่ซับซ้อนและกล่าวเพิ่มเติมว่าการให้ความสำคัญต่อกระบวนการทำงานของนักออกแบบ ซึ่งกระบวนการจะแสดงให้เห็นผลสะท้อนของวิถีคิดและความรู้ของนักออกแบบในการปฏิบัติเพราะในขณะที่นักออกแบบกำลังคิดและกำลังสร้างงาน นักออกแบบกำลังเผชิญหน้ากับปัญหา ดังนั้นการศึกษาการคิดเชิงออกแบบควรจะศึกษาในช่วงการปฏิบัติงานของนักออกแบบมากกว่าดูผลสำเร็จของงานออกแบบ (Schon, 1995)

Attasit Binn Poothanapibul (2016) กล่าวว่า การคิดเชิงออกแบบเป็นกระบวนการคิดที่ใช้การทำความเข้าใจในปัญหาต่างๆ อย่างลึกซึ้ง โดยเอาผู้ใช้เป็นศูนย์กลางและนำเอาความคิดสร้างสรรค์และมุมมองจากคนหลายๆ สายมาสร้างไอเดีย แนวทางการแก้ไขและนำเอาแนวทางต่างๆ มาทดสอบและพัฒนา เพื่อให้ได้แนวทางหรือนวัตกรรมที่ตอบโจทย์กับผู้ใช้และสถานการณ์นั้นๆ

Buchanan (1992) เสนอว่าการคิดเชิงออกแบบต้องให้ความสำคัญในการแก้ปัญหา โดยการศึกษาข้อมูลอย่างมากมาย เพื่อที่จะเข้าใจปัญหาอย่างแท้จริง นอกจากจะช่วยในการแก้ปัญหาในงานออกแบบได้แล้ว ยังจะส่งผลกระทบต่อ การแก้ปัญหาในสังคมได้ การคิดออกแบบจึงเป็นแนวคิดที่มีลักษณะที่ประกอบขึ้นมาจากศาสตร์ที่หลากหลาย (Multidisciplinary) เชื่อมโยง

กันเพื่อการแก้ปัญหาในชีวิตมนุษย์ได้แก่ ปัญหาของการสื่อสารการมองเห็น (Symbolic and visual communications of graphic design) ปัญหาเกี่ยวกับงานวัสดุ (Material objects of industrial design) ปัญหาทางด้านการให้บริการ (Activities and organizational services on service design) และปัญหาด้านระบบและสิ่งแวดล้อมความเป็นอยู่การเรียนรู้การสอน (Complex Systems of environments for living or interaction design)

Lawson (2012) เป็นนักจิตวิทยาและสถาปนิกได้ให้ความคิดเห็นว่า การออกแบบเป็นการแก้ปัญหาแต่ไม่ใช่การแก้ปัญหาที่อิงกับหลักวิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียว การแก้ปัญหาของนักออกแบบ เป็นการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีจินตนาการทางความงามอยู่ด้วย พร้อมเหตุและผล ชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างนักคิดแบบวิทยาศาสตร์กับนักคิดแบบนักออกแบบนั้นแก้ปัญหาต่างกัน นักวิทยาศาสตร์แก้ปัญหา โดยการวิเคราะห์ในขณะที่นักออกแบบแก้ปัญหาโดยการสังเคราะห์ แต่อย่างไรก็ตามลอร์สันให้ความสำคัญกับหลักฐานเชิงประจักษ์จากการแก้ปัญหาการออกแบบด้วยการปฏิบัติ

Cross (2006) มีความคิดเห็นในการคิดเชิงออกแบบไว้ว่าเป็นวิธีการเชื่อมโยงระหว่างปัญหากับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยอาศัยองค์ความรู้ประสบการณ์และความสามารถของผู้อื่นที่มีความรู้เฉพาะทางในเรื่องของปัญหานั้นๆ มาเป็นส่วนประกอบสำคัญในการสร้างผลงานออกแบบ นอกจากนี้ นักออกแบบมักใช้สัญชาตญาณในการออกแบบสร้างสรรค์ผลงานแต่ผู้ที่ไม่ได้เป็นนักออกแบบก็สามารถออกแบบได้โดยการศึกษาองค์ความรู้และความเข้าใจของผู้อื่นเข้ามาช่วยในการคิดออกแบบ

Kippendorff (2006) ได้เสนอว่าการคิดเชิงออกแบบเกี่ยวข้องกับการเข้าใจความรู้สึกของมนุษย์ โดยออกแบบให้สอดคล้องกับความพึงพอใจกับความรู้สึกของมนุษย์เป็นหลัก (Human Centered Design) ซึ่งเป็นการศึกษาความหมาย (Meaning) ของสิ่งประดิษฐ์และได้ให้ความสำคัญในการคิดสร้างความหมายที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกในสิ่งประดิษฐ์ หลักการนี้เป็นการตีความหมายจากสิ่งประดิษฐ์ของนักออกแบบแสดงให้เห็นว่าผลงานออกแบบที่เป็นสื่อกลางในการสื่อสารด้วยความหมาย แนวคิดดังกล่าวเกี่ยวข้องกับการใช้ภาษา (Linguistic) และระบบภาษาภาพ (Visual Systems) การตีความหมายและสัญลักษณ์ทางวัตถุ (Semantic) อย่างไรก็ตามแนวคิดค่อนข้างจะเป็นนามธรรมเพราะเกี่ยวข้องกับการรับรู้ทางอารมณ์เป็นเรื่องของการเข้ารหัสและการถอดรหัส (Decoding and Encoding) ของมนุษย์กับสิ่งประดิษฐ์ อย่างไรก็ตามการคิดเชิงออกแบบสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ในความต้องการที่ซับซ้อนของมนุษย์ในปัจจุบันได้

Brown (2009) กล่าวว่าความคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นความคิดที่มีรูปแบบเป็นกระบวนการเป็นขั้นตอนในการทำงานมีจุดประสงค์ เพื่อให้เกิดความคิดในการสร้างนวัตกรรมใหม่ นวัตกรรมนั้นจะแสดงออกในลักษณะสินค้าหรือบริการหรือแสดงให้เห็นเป็นรูปแบบอื่นๆ เช่น กลยุทธ์ ยุทธศาสตร์ การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) จึงเหมาะสมกับการนำไปใช้กับผู้ที่ไม่ใช่นักออกแบบหรือผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบน้อย ขั้นตอนในการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) จะส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดได้เหมือนนักออกแบบ แนวคิดนี้เน้นไปที่การทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration) เพื่อสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้จากผู้อื่น การเรียนรู้ด้วยการทำงานกลุ่มจะช่วยให้เกิดการสร้างประสบการณ์ใหม่ นำไปสู่การสร้างสิ่งใหม่

การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นแนวคิดที่เกิดจากกลุ่มคนในศาสตร์หลายแขนงทุกความคิดมีจุดมุ่งหมายคล้ายคลึงกัน คือการสร้างสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมหรือผลงานสร้างสรรค์และเชื่อว่าการสร้างสิ่งเหล่านี้ไม่สามารถเกิดขึ้นได้ โดยใช้ความรู้เพียงศาสตร์เดียวแต่ต้องใช้ความรู้หลาย ๆ ศาสตร์ บูรณาการเข้ามาช่วยการทำงาน เป็นการทำงานแบบร่วมมือ (Collaboration) ซึ่งหลักการดังกล่าวจะทำให้เกิดการเรียนรู้จากจากกลุ่มคนหลากหลายสาขาวิชา ทำให้สามารถมองเห็นปัญหาในหลายมิติและเข้าใจปัญหาอย่างแท้จริงด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์การหาเหตุและผล อย่งไรก็ดี การคิดเชิงออกแบบมีกระบวนการเป็นขั้นตอนที่มีลักษณะคล้ายๆ กัน ซึ่งขึ้นอยู่กับทางเลือกใช้ให้เหมาะสมกับกลุ่มคนหรือเป้าหมายที่ต้องการ (Brown, 2008 ; Buchanan, 1992 ; Jones, 1992 ; Simon, 2009) การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) จึงเป็นวิธีการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อันมีจินตนาการประกอบกับหลักตรรกะและให้ความสำคัญต่อกระบวนการทำงาน ซึ่งกระบวนการจะแสดงให้เห็นผลสะท้อนของวิธีคิด ผลงานที่เกิดจากวิธีการคิดเชิงออกแบบจะให้คุณค่าทั้งด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านการสื่อสารและความพึงพอใจต่อความรู้สึกเป็นต้น (Cross, 1999 ; Krippendorf, 2006 ; Lawson, 2005 ; Schon, 1995) ซึ่งสามารถจำแนกออกให้เห็นเป็นแนวคิด มิติทางกระบวนการและมิติทางความคิดของแต่ละนักคิด โดยเปรียบเทียบความสอดคล้องดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 8 การสังเคราะห์แนวคิด มิติทางกระบวนการและมิติทางความคิดของการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

นักคิด	การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)		
	แนวคิด	มิติกระบวนการ	มิติทางความคิด
Jones (1992)	1. การมีส่วนร่วม	1. การตัดสินใจ 2. การทำงานกลุ่ม	1. การเชื่อมโยง 2. การคิดแบบมี วิจรรณญาณ
Simon (2009) , Schon (1995)	1. การสร้างสิ่งประดิษฐ์ 2. ทักษะความชำนาญใน การสร้างงาน 3. ความสามารถทางสมอง	1. การแก้ปัญหา 2. การหาเหตุและผล	1. ความคิดสร้างสรรค์ 2. การสะท้อนคิด 3. การคิดแบบมี วิจรรณญาณ
Kippendorff (2006)	1. การเข้าใจความรู้สึกของ มนุษย์ 2. การคิดสร้างความหมาย 3. การสื่อสาร	1. การทำงานกลุ่ม	1. การคิดสร้าง ความหมาย 2. การเชื่อมโยงความรู้
Brown (2009)	ความคิดที่มีรูปแบบเป็น กระบวนการ วิธีการ	การทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration)	ความคิดในการสร้าง นวัตกรรม

ตาราง 8 (ต่อ)

นักคิด	การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)		
	แนวคิด	มิติกระบวนการ	มิติทางความคิด
<i>Attasit Binn Poothanapibul (2016)</i>	1. ความเข้าใจ 2. ตรงต่อความต้องการ	1. ทดสอบ แก้ไขและ พัฒนา	1. ความคิดสร้างสรรค์ 2. การเชื่อมโยง 3. การคิดแบบมี วิจารณญาณ
<i>วิสารท์ สอดตระกูล (2557)</i>	1. การลงมือปฏิบัติ	1. การทำงาน	1. การเชื่อมโยง 2. การคิดแบบมี วิจารณญาณ
<i>Buchanan (1992) ; Cross (2006)</i>	1. การคิดสร้างความหมาย 2. การสื่อสาร 3. ความร่วมมือ	1. การแก้ปัญหา 2. การทำงานกลุ่ม	1. การเชื่อมโยง 2. การคิดแบบมี วิจารณญาณ 3. ความคิดสร้างสรรค์
<i>Lawson (2012)</i>	1. การวิเคราะห์ 2. การสังเคราะห์ 3. การลงมือปฏิบัติ	1. การแก้ปัญหา 2. การหาเหตุและผล	1. ความคิดสร้างสรรค์ 2. การคิดแบบมี วิจารณญาณ

จากตาราง 8 การสังเคราะห์แนวคิดมิติทางกระบวนการและมิติทางความคิดของการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) พบว่าแนวคิดของนักคิดแต่ละคนมีแนวคิดที่มีรากฐานมาจากวิถีคิดและกระบวนการคล้ายคลึง แต่บางแนวคิดมีความต่างกัน เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนได้เน้นแนวคิดไปยังสายงานของตนเอง เพื่อพัฒนาแก้ไขจุดด้อยหรือเน้นย้ำความคิดที่ต้องการเสนอ ซึ่งการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ในทัศนะของผู้วิจัยเพื่อเป็นหลักการในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ที่อาศัยต้องความเข้าใจ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ ความสามารถทางสมองในการเชื่อมโยงความรู้จากหลายๆ ศาสตร์ ตลอดจนสร้างความร่วมมือในการทำงาน เพื่อให้ได้แนวคิด วิธีการ สิ่งประดิษฐ์ หรือนวัตกรรมที่ตรงตามความต้องการ โดยที่การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) มีมิติกระบวนการในการทำงานเป็นกลุ่มและการแก้ปัญหาเป็นหลัก ภายใต้หลักการของเหตุและผล

ทั้งนี้อาจจะสรุปได้ว่า การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) มีหลักการมิติทางความคิดที่สำคัญ คือการใช้ทักษะการคิดในการสร้างนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ที่จะช่วยในการสร้างแนวคิด วิธีการ ผลิตผลงานออกแบบให้มีความสร้างสรรค์ตามหลักการ

กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) แสดงถึงขั้นตอนการทำงานด้วยกระบวนการออกแบบ (Design Process) ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลผลิต และมีหลากหลายรูปแบบจากนักคิดหลายกลุ่ม สรุปขั้นตอนที่สำคัญได้ดังนี้ (Brown, 2009 ; Buchanan, 1992 ; Cross, 2011 ; IDEO, 2014 ; Jones, 1992 ; Martin, 2010) ขั้นที่ 1 เป็นการเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด และขั้นที่ 3 การสร้างผลผลิตเป็นการสร้างหุ่นต้นแบบ

กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process) การทำความเข้าใจในขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process) จะสามารถทำให้เราลำดับการปฏิบัติการ ตลอดจนวิธีคิดและกระบวนการในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ไปจนถึงสามารถสร้างนวัตกรรมหรือผลลัพธ์เพื่อมาตอบโจทย์ที่ต้องการได้ ซึ่งกระบวนการของการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process) ในรูปแบบสากลนั้นมีการสร้างสรรค์ขึ้นมาได้อย่างน่าสนใจและเป็นขั้นตอนดังนี้ (วิสาข์ สอตระกุล, 2557 ; *White Tofu*, 2016) 1) เข้าใจปัญหา (Empathize) 2) กำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define) 3) ระดมความคิด (Ideate) 4) สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype) และ 5) ทดสอบ (Test)

Peter Lloyd (2013) กล่าวว่ากระบวนการคิดเชิงออกแบบประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) การสำรวจและเก็บข้อมูล (Exploration) 2) การสร้างแนวคิด (Creation) 3) การนำแนวคิดไปทดสอบและปฏิบัติจริง โดยมีรายละเอียดของแต่ละขั้นดังนี้ ขั้นที่ 1 การสำรวจและเก็บข้อมูล (Exploration) ขั้นตอนการสำรวจและเก็บข้อมูล ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ทำความเข้าใจกับปัญหา (Understand the Challenge) 2) เก็บข้อมูลเชิงลึก (Gather Insights) 3) สังเคราะห์ข้อมูล (Synthesis) ขั้นที่ 2 การสร้างแนวคิด (Creation) และขั้นที่ 3 การนำแนวคิดไปทดสอบและปฏิบัติจริง (Reflection & Implementation)

จุลมณี สุระโยธิน (2561 : 65) กล่าวว่ากระบวนการคิดเชิงออกแบบประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือขั้นที่ 1 ขั้นเปิดใจ (Open mind) ขั้นที่ 2 ขั้นบ่มเพาะความคิด (Incubate) ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างสรรค์ (Create) ขั้นที่ 4 ขั้นออกแบบ (Design) ขั้นที่ 5 ขั้นปฏิบัติ (Execute) และขั้นที่ 6 ขั้นทดสอบ (Test)

Naiman (2016) ผู้เชี่ยวชาญและปรึกษาด้านการคิดสร้างสรรค์ ในฐานะผู้ก่อตั้ง Creativity at work ได้ให้ข้อสรุปว่า การคิดเชิงออกแบบที่นำไปสู่การพัฒนานวัตกรรม ควรประกอบด้วยกระบวนการ 8 ขั้นตอน คือ 1) การค้นหา (Discovery) 2) การปรับมุมมองสู่การสร้างโอกาส (Reframe opportunity) 3) การบ่มเพาะ (Incubate) 4) การระดมความคิด (Ideate) 5) การประเมิน (Refine) 6) การสร้างสรรค์แนวคิด (Ideas) 7) การสร้างต้นแบบ (Prototype) และ 8) การทดสอบก่อนนำไปใช้จริง (Deliver)

Machtley (2017) อธิการบดีแห่งมหาวิทยาลัย Bryant ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้กล่าวถึงกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไว้ว่า มีกระบวนการที่สำคัญ 6 ขั้นตอน คือ 1) การสังเกต (Observation) 2) การระดมความคิด (Ideation) 3) การสร้างต้นแบบอย่างง่าย (Rapid prototyping) 4) การเก็บข้อมูลย้อนกลับจากผู้ใช้ (User feedback) 5) การทดลองทำสิ่งเดิมด้วยวิธีคิดที่ต่างจากเดิม (Iteration) และ 6) การนำผลไปสร้างเป็นนวัตกรรม (Implementation)

UK Design Council (2018) ได้กำหนด Double diamond design model เกี่ยวกับกระบวนการคิดเชิงนวัตกรรมไว้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การทำความเข้าใจปัญหา (Discover) 2) การวินิจฉัยปัญหา (Define) 3) การพัฒนา (Develop) และ 4) การทดสอบก่อนนำไปใช้จริง (Deliver)

Google Design Sprint Kit (2018) บริษัทแห่งการ Search engine ระดับโลก ได้กำหนดแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบไว้ว่า มีกระบวนการ 5 ขั้นตอน คือ 1) การสร้างความเข้าใจ (Understand) 2) การวาดภาพแนวคิด (Sketch) 3) การตัดสินใจ (Decide) 4) การสร้างต้นแบบ (Prototype) และ 5) การตรวจสอบ (Validate)

Bartlett (2018) ได้กำหนดรูปแบบกระบวนการออกแบบนวัตกรรมไว้ 7 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การจุดประกายความคิด (Spark) 1) ทีมงาน (Team) 2) การทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหานั้นๆ (Understand) 3) การคิดวางแผน (Strategize) 4) การตรวจสอบ (Improve) 5) การเตรียมการ (Prepare) และ 6) การปฏิบัติ (Execution)

Stanford d.school (2018) วิทยาลัยการออกแบบแห่งมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ได้กำหนดแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อแก้ปัญหารูจรกและปัญหาสังคมไว้ 5 ขั้นตอน คือ 1) การทำความเข้าใจในปัญหา (Empathize) 2) การวินิจฉัยปัญหา (Define) 3) การระดมความคิด (Ideate) 4) การสร้างต้นแบบ (Prototype) และ การทดสอบแนวคิด (Test)

ทั้งนี้ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process) เพื่อนำไปสู่ขั้นตอน ลักษณะและความสำคัญจากศึกษากระบวนการคิดเชิงออกแบบ ได้ ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 9 การสังเคราะห์กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process)

แนวคิด	ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4	ขั้นที่ 5	ขั้นที่ 6	ขั้นที่ 7	ขั้นที่ 8
(Brown, 2009 ; Buchanan, 1992 ; Cross, 2011 ; IDEO, 2014 ; Jones, 1992 ; Martin, 2010)	การเข้าใจ ปัญหา	การสร้าง ความคิด	การสร้าง ผลผลิต					
วิสาข์ สอตระกุล, 2557 ; White Tofu, 2016	เข้าใจ ปัญหา	กำหนด ปัญหาให้ ชัดเจน	ระดม ความคิด	สร้าง ต้นแบบที่ เลือก	ทดสอบ			
จุมณี สุระโยธิน (2561 : 65)	ขั้น เบิดใจ	ขั้น บ่มเพาะ ความคิด	ขั้น สร้างสรรค์	ขั้น ออกแบบ	ขั้น ปฏิบัติ	ขั้น ทดสอบ		
Naiman (2016)	การค้นหา	การปรับ มุมมองสู่ การสร้าง โอกาส	การบ่ม เพาะ	การระดม ความคิด	การ ประเมิน	การ สร้างสรรค์ แนวคิด	การสร้าง ต้นแบบ	การ ทดสอบ ก่อนนำ ไปใช้จริง
Google Design Sprint Kit (2018)	การสร้าง ความ เข้าใจ	การวาด ภาพ แนวคิด	การ ตัดสินใจ	การสร้าง ต้นแบบ	การ ตรวจสอบ			
Stanford d.school (2018)	การทำ ความ เข้าใจใน ปัญหา	การ วินิจฉัย ปัญหา	การระดม ความคิด	การสร้าง ต้นแบบ	การ ทดสอบ แนวคิด			
Peter Lloyd (2013)	การสำรวจ และเก็บ ข้อมูล	การสร้าง แนวคิด	การนำ แนวคิดไป ทดสอบ และปฏิบัติ จริง					

ตาราง 9 (ต่อ)

แนวคิด	ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4	ขั้นที่ 5	ขั้นที่ 6	ขั้นที่ 7	ขั้นที่ 8
Machtley (2017)	การสังเกต	การระดม ความคิด	การสร้าง ต้น แบบอย่าง ง่าย	การเก็บ ข้อมูล ย้อนกลับ จากผู้ใช้	การ ทดลองทำ สิ่งเดิม ด้วยวิธีคิด ใหม่	การนำผล ไปสร้างเป็น นวัตกรรม		
UK Design Council (2018)	การทำ เข้าใจ ปัญหา	การ วินิจฉัย ปัญหา	การพัฒนา	การ ทดสอบ ก่อนนำไป ใช้จริง				
Bartlett (2018)	การจุด ประกาย ความคิด	ทีมงาน	การทำ ความ เข้าใจ ปัญหา	การคิด วางแผน	การ ตรวจสอบ	การ เตรียมการ	การปฏิบัติ	

จากตาราง 9 การสังเคราะห์กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process) ของหน่วยงาน องค์กร นักวิชาการ นักวิจัยและบุคคลด้านการคิดเชิงออกแบบ (Naiman, 2018 ; Macchtley, 2017 ; UK Desing Counccil, 2018 ; Google Desing sprint Kit, 2018 ; Bartlett ,B.M. 2018 ; stanford d.school, 2018 ; วิสาร্থ สอตระกุล, 2557 ; *White tofu*, 2016 ; จุลมณี สุระโยธิน, 2561 : 65) ดังที่กล่าวมา พบว่าส่วนใหญ่มีแนวคิดกระบวนการของการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process) ที่คล้ายคลึงกัน แต่อาจมีการใช้คำที่แตกต่างกัน ส่วนกระบวนการอื่นที่เพิ่มเติมเข้ามาเป็นขั้นตอนที่นักคิดต้องการให้ความสำคัญในการพัฒนาทักษะอื่น ๆ ร่วมด้วย แต่เป้าหมายหลักของทุกแนวคิดที่กล่าวมา คือการมุ่งให้เกิดทักษะการคิด การสร้างนวัตกรรมหรือผลงาน เพื่อให้สามารถตอบโจทย์ แก้ปัญหาหรือตอบสนองต่อความต้องการ

ประโยชน์จากการคิดเชิงออกแบบ

ประโยชน์จากการคิดเชิงออกแบบ เมื่อมีการใช้กระบวนการดังกล่าวผู้เรียนจะเกิดความสามารถในหลายด้าน ดังนี้ (Brown, 2008 ; Choueir and Mhanna, 2013, Cross, 2006)

1. ความสามารถในการสื่อสาร (Communication) ความสามารถในการที่จะสื่อสารข้อมูลจากความคิดและจินตนาการของนักออกแบบไปสู่ผู้อื่นด้วยการสื่อสารทางภาษา อวัจ

นภาษา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การสื่อสารด้วยภาพ การสร้างแบบร่างภาพ การนำเสนอ การสื่อสาร เหล่านี้เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ในการที่จะสื่อสารและทำงานร่วมกัน

2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา (Problem and Solution) การคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน มีมิติความคิดหลายประเด็น เช่นความสวยงามในการออกแบบ การใช้วัสดุ ในการผลิต พฤติกรรมและการใช้งาน ประเด็นเหล่านี้จะถูกออกแบบนำมาประมวลความคิดและ คัดกรองในหลายระดับชั้น จนเกิดเป็นแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

3. การร่วมมือในการทำงาน (Collaboration) การร่วมมือในการทำงานเป็นการ ระดมความคิดจากคนที่มีประสบการณ์หลากหลาย จะช่วยในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ดีกว่าการ ทำงานคนเดียวเพราะในปัจจุบันความซับซ้อนของปัญหามีเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้เกิดการเข้าใจ ความรู้สึกของผู้อื่น (Empathy) เป็นการเข้าใจถึงความรู้สึกและความต้องการที่หลากหลายของ ผู้อื่น จากการทำงานร่วมกับผู้อื่นส่งผลไปยังการมองในแง่ดี (Optimism) เป็นมุมมองที่มีความ จำเป็นในการเลือกทิศทางที่ดีในการแก้ปัญหาในการออกแบบ

4. ความสามารถในการสร้างสรรค์ (Creative Thinking) จากแรงบันดาลใจใน การทำงานร่วมกันหรือข้อค้นพบใหม่ๆ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) เป็นการสรุปปัญหา ตัดสินใจในการแก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่การคิดบูรณาการ (Integrative Thinking) ที่ผู้เรียนสามารถมองภาพรวมของการทำงาน ใช้ความคิดในการ ผสมผสานกระบวนการ หรือเทคนิคที่หลากหลายในการแก้ปัญหา

5. การรู้แจ้งที่เกิดจากการทดลองเชิงประจักษ์ (Experimentalism) การสร้าง ผลงานภายใต้หลักการจะด้วยการทดลอง ผลของการทดลองจะแสดงให้เห็นเหตุและผลในการ ทำงาน ทักษะและความคิดนั้นจะเกิดให้เห็นเป็นรูปธรรมได้ต้องมีปัจจัยสำคัญ ดังนี้ (Brown, 2009 ; Martin, 2010)

5.1 การทำงานกลุ่มและการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือการทำงานร่วมกัน การ แลกเปลี่ยนความคิดและการระดมกำลังสมอง เป็นการให้ผู้ที่มีความคิดที่แตกต่างหรือมีความคิด ตรงข้ามได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ช่วยกันแก้ปัญหาในงาน ซึ่งความคิดที่แตกต่างกันนี้ อาจจะทำให้เกิด แนวทางแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ อย่างไรก็ตาม ในการจัดการโครงการหรือกิจกรรมต้องกำหนดทิศ ทิศทางการดำเนินงานให้ชัดเจน เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มทำงานภายใต้กรอบแนวคิดเดียวกัน

5.2 ต้องมีระบบติดตามโครงการ คือการวางแผน ติดตามความคืบหน้าการทำงาน ของสมาชิกในกลุ่ม ในทุกขั้นตอนในกระบวนการการทำงาน นอกจากนี้ประโยชน์ของการติดตามการทำงานจะทำให้เห็นถึงการพัฒนาของโครงการและข้อบกพร่องในโครงการ

5.3 สร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวย คือการสร้างสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่สนับสนุนให้สมาชิกในกลุ่มได้สนทนาแลกเปลี่ยนความรู้ เข้าถึงการเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันได้อย่างสะดวกและเป็นกันเองที่สุด นอกจากนี้ต้องสนับสนุนอุปกรณ์ เช่น เครื่องมือสื่อสาร กล้องถ่ายภาพ อุปกรณ์สำนักงาน เพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลและนำเสนอข้อมูล

จากประโยชน์จากการคิดเชิงออกแบบ เมื่อมีการใช้กระบวนการหรือแนวคิดดังกล่าว ผู้เรียนจะเกิดความสามารถหรือทักษะการคิดในการสร้างนวัตกรรม ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา การร่วมมือในการทำงานที่เป็นการระดมความคิดจากคนที่มีประสบการณ์หลากหลายเป็นมุมมองที่มีความจำเป็นในการเลือกทิศทางที่ดีในการแก้ปัญหาในการออกแบบ ความสามารถในการสร้างสรรค์จากแรงบันดาลใจในการทำงานร่วมกันหรือข้อค้นพบใหม่ๆ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการสรุปปัญหา ตัดสินใจในการแก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่การคิดบูรณาการ ภายใต้การสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยจากครูผู้สอนในการสร้างสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่สนับสนุนให้สมาชิกในกลุ่มได้สนทนาแลกเปลี่ยนความรู้ เข้าถึงการเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันได้อย่างสะดวกและเป็นกันเองที่สุด

ทั้งนี้ผู้วิจัยสามารถสรุปสาระสำคัญของการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ได้ดังนี้

1. การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นวิธีการเชื่อมโยง การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ ระหว่างปัญหากับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2. การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นการลงมือปฏิบัติที่ส่งเสริมการใช้ความรู้สึกอันอ่อนไหวของนักออกแบบบวกกับกระบวนการและวิธีคิดต่างๆ เพื่อจะตอบใจത്യของผู้บริโภคผ่านเทคโนโลยีที่เหมาะสมและกลยุทธ์ธุรกิจที่มีประสิทธิภาพ

3. การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นการแก้ปัญหาแต่ไม่ใช่การแก้ปัญหาที่อิงกับหลักวิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียว ที่จะใช้การวิเคราะห์ ในขณะที่นักออกแบบแก้ปัญหาโดยการสังเคราะห์

4. การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นวิธีการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ อันมีจินตนาการประกอบกับหลักตรรกะและการให้ความสำคัญต่อกระบวนการ

ซึ่งสามารถจัดเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ Concept ของการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ได้ดังนี้

หลักการของการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

1. เป็นรูปแบบกระบวนการลงมือปฏิบัติ เป็นขั้นตอนการทำงานตามจุดประสงค์โดยอาศัยองค์ความรู้ ประสบการณ์และความสามารถของผู้อื่นที่มีความรู้เฉพาะทางในเรื่องของปัญหานั้นๆ มาเป็นส่วนประกอบในการสร้างผลงานออกแบบ
2. การทำความเข้าใจในขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบจะทำให้สามารถลำดับการปฏิบัติงาน
3. เป็นการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีจินตนาการทางความงามอยู่ด้วย พร้อมเหตุและผล ให้ความสำคัญกับหลักฐานเชิงประจักษ์จากการแก้ปัญหาคำออกแบบด้วยการปฏิบัติ
4. เป็นกระบวนการที่แสดงให้เห็นผลสะท้อนของการคิดและความสามารถทางสมอง

วัตถุประสงค์ของการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดได้เหมือนกับนักออกแบบ
2. การทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้จากผู้อื่น
3. สร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่สินค้าและบริการ
4. รู้วิธีการและกระบวนการในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย
5. สร้างนวัตกรรมหรือผลลัพธ์ เพื่อตอบโจทย์ที่ต้องการ
6. ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้เหตุและผลประกอบการตัดสินใจ
7. ส่งเสริมผลงานที่เกิดจากวิธีการคิดเชิงออกแบบที่ให้คุณค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ การสื่อสารและความพึงพอใจต่อความรู้สึก

กระบวนการเรียนรู้ของการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

1. ความเข้าใจในปัญหา (Understand)
2. การระดมความคิด (Ideate)
3. การคิดจินตนาการ (Imagine)
4. การออกแบบ (Design)
5. การสร้างต้นแบบ (Prototype)
6. การทดสอบ (Test)
7. การนำเสนอ (Presentation)

การประเมินผลของการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

การเลือกวิธีการในการวางแผนกำกับ ควบคุมการออกแบบและประเมินการเรียนรู้ของตนเองได้หรือปฏิบัติงานให้บรรลุตามจุดประสงค์ มีวิธีการประเมินดังนี้

1. ประเมินจากผลงาน/นวัตกรรมออกแบบ ที่แสดงถึงความคิดสร้างสรรค์
2. การปฏิบัติงานผู้เรียนและความร่วมมือในกลุ่มที่ทำกิจกรรม
3. การสะท้อนคิด

ทั้งนี้ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์ แนวคิดการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ต่อการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย หลักการของการคิดเชิงออกแบบ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ประโยชน์จากการคิดเชิงออกแบบ วัตถุประสงค์ของการคิดเชิงออกแบบ กระบวนการเรียนรู้ของการคิดเชิงออกแบบ และการประเมินผลของการคิดเชิงออกแบบ กำหนดเป็นหลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนรู้ และการประเมินผล ดังตาราง 10 ดังนี้

ตาราง 10 การสังเคราะห์ แนวคิดการคิดเชิงออกแบบต่อการออกแบบการจัดการเรียนรู้

การคิดเชิงออกแบบ	องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
	หลักการ	วัตถุประสงค์	กระบวนการเรียนรู้	การประเมินผล
1. การคิดเชิงออกแบบเป็นการลงมือปฏิบัติกับกระบวนการและวิธีคิดต่าง ๆ	การทำความเข้าใจในขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบจะทำให้สามารถลำดับการปฏิบัติงาน	1. รู้วิธีคิดและกระบวนการในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ 2. สร้างนวัตกรรมหรือผลลัพธ์ เพื่อตอบเจตนาที่ต้องการ	1. การเข้าใจปัญหา 2. การกำหนดปัญหาให้ชัดเจน 3. การระดมความคิด 4. การสร้างต้นแบบที่เลือก 5. การทดสอบ	1. ประเมินจากผลงาน/นวัตกรรม ออกแบบที่แสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ 2. การปฏิบัติงานผู้เรียนและความร่วมมือในกลุ่มที่ทำกิจกรรม

ตาราง 10 (ต่อ)

การคิดเชิง ออกแบบ	องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
	หลักการ	วัตถุประสงค์	กระบวนการ เรียนรู้	การ ประเมินผล
2. การคิดเชิง ออกแบบเป็น วิธีการเชื่อมโยง การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ ระหว่างปัญหา กับการแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์	การลงมือปฏิบัติ เป็น ขั้นตอนการทำงาน โดย อาศัยองค์ความรู้ ประสบการณ์และ ความสามารถของผู้คนที่ มีความรู้เฉพาะทางของ ปัญหานั้นๆ มาเป็น ส่วนประกอบในการคิด ออกแบบ	1. ส่งเสริมให้ ผู้เรียนสามารถคิด ได้เหมือนนัก ออกแบบ 2. การทำงาน ร่วมกับผู้อื่น เพื่อ สร้างแรงบันดาลใจ ในการเรียนรู้จาก ผู้อื่น	1. การเข้าใจปัญหา 2. การสร้างความคิด 3. การสร้างผลผลิต/ นวัตกรรม	การเลือกวิธีการ ในการการ ออกแบบและ ประเมินการ เรียนรู้ให้บรรลุ ตาม วัตถุประสงค์ มี 3 องค์ประกอบ คือ 1. ความรู้ 2. การควบคุม ตนเอง 3. ความ ตระหนักต่อ กระบวนการคิด
3. การคิดเชิง ออกแบบเป็นการ แก้ปัญหาแบบ บูรณาการหลาย วิชา	เป็นการแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์ที่มีจินตนาการ ทางความงามอยู่ ด้วย พร้อมเหตุและผล และให้ ความสำคัญกับหลักฐาน เชิงประจักษ์จากการ แก้ปัญหาคารออกแบบ ด้วยการปฏิบัติ	1. ส่งเสริมให้ ผู้เรียนแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่ หลากหลาย 2. ส่งเสริมให้ ผู้เรียนใช้เหตุและ ผลประกอบการ ตัดสินใจ	1. ศึกษาข้อมูลและ กระบวนการทำงาน 2. สร้างสภาพแวดล้อม คือ 2.1 การสังเกต 2.2 การทำงานรายบุคคล และกลุ่ม 2.3 การตั้งคำถาม การ ตัดสินใจออกแบบและ นำเสนอ 2.4 การหาข้อสรุป 2.5 การสร้างเครื่องมือใน การจำลองเหตุการณ์และ การออกแบบ	1. ประเมิน ความคิดและ ความรู้ของ ผู้เรียน 2. การสังเกตใน การปฏิบัติงาน ทั้งตัวผู้เรียนและ สมาชิกกลุ่ม

ตาราง 10 (ต่อ)

การคิดเชิง ออกแบบ	องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
	หลักการ	วัตถุประสงค์	กระบวนการ เรียนรู้	การ ประเมินผล
4. การคิดเชิง ออกแบบเป็น วิธีการคิด แก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์ อันมี จินตนาการ ประกอบกับหลัก ตรรกะและการ ให้ความสำคัญ ต่อกระบวนการ	กระบวนการจะแสดงให้เห็น ผลสะท้อนของการ คิดและความสามารถ ทางสมอง	1. ศึกษาวิธีการ คิดและกระบวนการ ทำงาน 2. ส่งเสริมผลงาน ที่เกิดจากวิธีการ คิดเชิงออกแบบ	1. การออกแบบ 2. การลงมือปฏิบัติ โดย ผ่านวิธีการต่างๆ 3. การนำเสนอ	1. ความรู้ 2. ความคิด 3. กระบวนการ ทำงาน 4. ทักษะการ ทำงาน 5. ความ ร่วมมือในกลุ่ม 6. การสะท้อน คิด

จากตาราง 10 การสังเคราะห์ แนวคิดการคิดเชิงออกแบบต่อการออกแบบการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนรู้ และการประเมินผล สรุปได้ว่าแนวคิดการคิดเชิงออกแบบเป็นรูปแบบกระบวนการลงมือปฏิบัติ ขั้นตอนการทำงานตามจุดประสงค์ โดยอาศัยองค์ความรู้ ประสบการณ์และความสามารถของผู้อื่นที่มีความรู้เฉพาะทางในเรื่องของปัญหานั้นๆ มาเป็นส่วนประกอบในการสร้างแนวคิด วิธีการหรือผลงานออกแบบ โดยมีกระบวนการเรียนรู้เริ่มจากการเข้าใจปัญหา การระดมความคิด การสร้างความคิด การทำงานรายบุคคลและกลุ่ม หาข้อสรุปในการสร้างผลงานและการนำเสนอ พร้อมทั้งแสดงให้เห็นผลสะท้อนของการคิดและความสามารถทางสมองด้วยเหตุและผล ทั้งนี้ผู้เรียนจะรู้วิธีคิดและกระบวนการในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่ประเมินความคิดและความรู้ของตนเองและสมาชิกกลุ่ม

3.3 การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ หรือการลงมือทำ ซึ่งความรู้ที่เกิดขึ้นเป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ กระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องได้มีโอกาสลงมือกระทำมากกว่าการฟังอย่างเดียว (Lorenzen,

2011 ; บอนเวลล์ และ ไอสัน, Bonwell and Eison, 1991 ; กิตติพันธ์ วิบูลศิลป์, 2560 : 19) ผู้เรียนจะสร้างความเข้าใจและค้นหาความหมายของเนื้อหาสาระโดยเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมที่มี แยกแยะความรู้ใหม่ที่ได้รับกับความรู้เก่าที่มี สามารถประเมินต่อเติมและสร้างแนวคิดของตนเอง ซึ่งเรียกว่ามีการเรียนรู้เกิดขึ้น (ไพศาล เครือแสง, 2556 ; สถาพร พุทธิพิฏกุล, 2558 ; สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, (2560) โดยมีรายละเอียดที่ศึกษาต่อไป

ความหมายของการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562 : 4) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) คือ การเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับการเรียนการสอน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูง (Higher-Order Thinking) ด้วยการวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่า ไม่เพียงแต่เป็นผู้ฟัง ผู้เรียนต้องอ่าน เขียน ตั้งคำถาม และถาม อภิปรายร่วมกัน ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง โดยต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้ผู้เรียนจะถูกเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้

แนวคิดพื้นฐานของการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ทางปัญญา(Constructivism)(Cooperstein & Kocevar-Weidinger, 2004 ; จันทรา แซ่ลิ้ว, 2560 : 7) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา โดยการร่วมมือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ครูผู้สอนจะเป็นผู้แนะนำ กระตุ้น เป็นที่ปรึกษา หรืออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน (ณัฐพร สูดดี, 2561) และต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการอ่าน การเขียน การโต้ตอบ และการวิเคราะห์ปัญหา ตลอดจนกระบวนการกลุ่มที่ทำให้เกิดทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น สร้างการมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งผลต่อองค์ความรู้ที่ยั่งยืนของนักเรียน (กรรณิการ์ ปัญญาดี, 2558 : 15) และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ (วัชรวิ เกษพิชัยณรงค์และน้ำค้าง ศรีวัฒนาโรทัย, 2553 : 3 ; Meyers and Jones, 1993) เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดขั้นสูง ได้แก่การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า (สถาพร พุทธิพิฏกุล, 2558 ; ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2553) ทั้งนี้ก็เพื่อให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ พัฒนาความคิดและเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ (Receive) ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ (Co-creators) (Fedler & Brent, 1996 ; Meyers and Jones, 1993 ; เขาวเรศ ภัคดีจิตร, 2557)

หลักการพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก

Shenker Goss and Bernstein (1996 : 1) , ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ , (2551 : 3),
กรรณิการ์ ปัญญาดี , (2558 : 29) , มหาวิทยาลัยเซฟฟิลด์ ฮอลล์แฮม (Sheffield Hallam
University, 2000) , เวนานิตย์ สงคราม (2555) , สัญญา ภัทรากกร (2552) , สำนักวิชาการและ
มาตรฐานการศึกษา (2560) ได้กล่าวถึงหลักการสอน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เชิง
รุกไว้ ดังนี้

1. ครูควรสื่อสารกับนักเรียนให้ชัดเจนในเรื่องของการเรียนการสอน เนื่องจากการ
เรียนรู้เชิงรุกเป็นการขยายทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา ใช้คำถาม
กระตุ้นให้เกิดการสื่อสาร การอภิปราย และวิพากษ์ระหว่างนักเรียน เซอร์แมนและเซอร์แมน
(Sherman and Sherman, 2004) ตลอดจนความสามารถของการประยุกต์เนื้อหาของนักเรียน

2. การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ควรส่งเสริมความรับผิดชอบในการค้นคว้าและ
ส่งเสริมการเรียนรู้นอกเวลาของนักเรียน รวมทั้งการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ มุ่งเน้นให้นักเรียน
ค้นหาคำตอบด้วยตนเองและกระตุ้นให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ (ณชนัน แก้วชัย
เจริญกิจ, 2550 : 8)

3. การเรียนแบบบรรยายในชั้นเรียน อาจครอบคลุมเนื้อหามากกว่า แต่เมื่อ
นักเรียนออกจากชั้นเรียน เนื้อหาที่มากจนไม่ชัดเจนจะทำให้นักเรียนลืมและไม่เข้าใจได้ ถึงแม้ว่า
การเรียนรู้เชิงรุกจะใช้เวลาสอนมากกว่าและเรียนรู้มนต์สคริปต์ได้น้อยกว่า แต่ครูสามารถปรับแก้ได้
โดยสอนมนต์สคริปต์ที่สำคัญและสื่อสารอย่างชัดเจนกับนักเรียนว่านักเรียนต้องเรียนรู้บางมนต์สคริปต์
ด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนจะทำได้ดีเพราะนักเรียนมีความเข้าใจในมนต์สคริปต์ที่ได้เรียนรู้และสามารถ
นำไปใช้กับการเรียนมนต์สคริปต์ใหม่ด้วยตนเองได้

4. ครูควรเลือกวิธีและกิจกรรมที่เหมาะสมกับนักเรียนและปรับวิธีการสอน
เนื่องจากการเรียนรู้เชิงรุกวิธีหนึ่งๆ ไม่ใช่วิธีการที่ดีที่สุดสำหรับนักเรียนทุกคน ซึ่งการเรียนรู้เชิงรุก
จะมีความยืดหยุ่นสูง เนื่องจากสามารถปรับวิธีสอนและเทคนิคการสอน ตลอดจนใช้กิจกรรมและ
แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งทำได้มากกว่าการสอนแบบบรรยาย

5. ครูควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยากและควรสอนจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวไปหาสิ่ง
ที่อยู่ไกลตัวโดยคำนึงถึงประสบการณ์เดิมและทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่ การจัดการกิจกรรมใหม่ควรให้
ต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม (ไพศาล เครือแสง, 2556)

6. ครูผู้สอนจะต้องฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนและการสะท้อนความคิด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (จรรยา ตาสา, 2552 ; จุฑามาศ เพิ่มพูนเจริญยศ, 2561 : 25)

6.1 การฟังและการพูด ผู้สอนจะต้องฝึกให้ผู้เรียนฟังเป็น สามารถจับใจความสำคัญของเรื่องที่ฟังได้ สามารถพูดสื่อสารความคิดเห็นของตนเอง

6.2 การอ่านถือเป็นทักษะสำคัญ ครูต้องมั่นใจว่าผู้เรียนสามารถอ่านและจับประเด็นได้

6.3 การเขียน องค์ประกอบนี้จะเกิดขึ้นได้ผู้เรียนต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาสามารถเขียนแสดงความคิดเห็นและเรียบเรียงความคิดของตนเองและผู้อ่านเข้าใจ

6.4 การสะท้อนความคิดเห็น การโต้ตอบและแสดงความคิดเห็นกันระหว่างผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ช่วยให้เชื่อมโยงความคิดได้กว้างขึ้นและเรียนรู้ได้มาก

ลักษณะของการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

Prince (2004) กล่าวถึง ลักษณะของการเรียนรู้เชิงรุกว่า การเรียนรู้เชิงรุกได้กำหนดไว้โดยทั่วไปว่าเป็นวิธีการสอนใดๆ ที่ดึงดูดนักเรียนในกระบวนการเรียนรู้ระยะสั้น ต้องการให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหมายและคิดถึงสิ่งที่ผู้เรียนกำลังทำ แม้ว่าคำจำกัดความนี้อาจรวมถึงกิจกรรมแบบดั้งเดิม เช่นการเรียนรู้ที่ใช้งานจริงหมายถึงกิจกรรมที่นำมาใช้ในห้องเรียนหลัก องค์ประกอบของการเรียนรู้เชิงรุกคือกิจกรรมของผู้เรียนและการมีส่วนร่วม (กรรณิการ์ ปัญญาดี, 2558 : 15 ; ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2553) ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้งานตรงกันข้ามกับแบบเดิมที่เป็นการบรรยายที่ผู้เรียนได้รับข้อมูลอย่างเดียวการเรียนรู้เชิงรุกมีลักษณะสำคัญดังนี้

บอเวล และไอสัน (Bonwell and Eison 1991), ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2553) , ศักดา ไชยกิจปัญญา (2548), เยาวเรศ ภัคดีจิตร (2557), เบญจพร สว่างศรี (2559 : 12), มงคล จันทภิบาล (2557), จันทรา แซ่ลิ้ว (2560 : 12), ปรียา สมพีช (2559) , มหาวิทยาลัยเซฟฟิลด์ ฮอลแลม (Sheffield Hallam University, 2000) วัชรวิ เกษพิชัยณรงค์ และคณะ (2557 : 13), กรรณิการ์ ปัญญาดี (2558 : 18) , สัตยญา ภัทรากร (2552 : 17) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ไว้ดังนี้

1. นักเรียนจะยึดมั่นผูกพันกับกิจกรรม เช่น การอ่าน การเขียน การอภิปราย เป็นต้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลข่าวสาร หรือสารสนเทศ และหลักการความคิดรวบยอด

2. นักเรียนจะมีส่วนร่วมในการเรียนมากกว่าการเป็นผู้รับอย่างเดียว โดยกำหนดรูปแบบโครงสร้างสร้างของกลุ่มทำงานที่ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายร่วมกันในขณะที่ได้รับการประเมินเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มและเน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ด้วยความกระตือรือร้น เช่น ได้คิดค้นคว้า ทดลอง รายงาน นำเสนอ เป็นต้น

3. การเรียนรู้จะเน้นที่การพัฒนาทักษะของนักเรียนมากกว่าการถ่ายทอดความรู้ เป็นการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพทางสมอง ได้แก่ การคิด การแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

4. การเรียนรู้จะเน้นการสำรวจเจตคติและคุณค่าที่เกิดขึ้นกับนักเรียน สามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (Chickering and Gamson, 1987)

5. ผู้สอนมีหน้าที่ในการเตรียมการจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ และจัดสิ่งเร้าที่ให้การเสริมแรง ให้คำปรึกษาและสรุปสาระการเรียนรู้ร่วมกันกับผู้เรียน ซึ่งทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจทางการเรียนมากขึ้น

6. นักเรียนมีส่วนร่วมการใช้ความคิดระดับสูง (การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า)

7. เป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมมือในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด บรรลุเป้าหมายร่วมกัน ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ ลงมือปฏิบัติจริง ค้นคว้า ทดลอง แลกเปลี่ยนความรู้และจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงกับการแก้ปัญหาตามสภาพจริง (Authentic situation)

8. ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยการควบคุมในการจัดการเรียนรู้ เป็นผู้กระตุ้น ชักถาม ระดมความคิด โดยคำนึงถึงหลักการสำคัญดังนี้

1) สิ่งที่กำหนดให้ผู้เรียนทำต้องเกี่ยวข้องกับผู้เรียนโดยตรง

2) กิจกรรมสะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง

3) มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างครูผู้สอนและผู้เรียน

4) ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบงานกับชีวิตจริง

5) ผู้เรียนสามารถสร้างสถานการณ์ตามที่ผู้สอนกำหนด เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้

ปฏิบัติด้วยตนเอง (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2560)

9. ผู้เรียนได้เรียนรู้จากแหล่งต่างๆ ที่หลากหลายทั้งบุคคล และเครื่องมือทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

ทั้งนี้ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์ แนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ต่อการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย ความหมายของการเรียนรู้เชิงรุก แนวคิดพื้นฐานของการเรียนรู้เชิงรุก หลักการพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกและลักษณะของการเรียนรู้เชิงรุก กำหนดเป็นหลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนรู้ และการประเมินผล ดังตาราง 11

ตาราง 11 การสังเคราะห์ แนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกต่อการออกแบบการจัดการเรียนรู้

การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)	องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
	หลักการ	วัตถุประสงค์	กระบวนการเรียนรู้	การประเมินผล
การเรียนรู้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	ผู้เรียนได้ค้นพบสาระสำคัญหรือองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง	เพื่อทำให้ผู้เรียน รัก การศึกษาค้นคว้า อิสระ เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้	จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบใฝ่เรียน ผู้เรียนปฏิบัติด้วยตนเอง เช่น ได้คิดค้นคว้า ทดลอง รายงานและผู้สอนสรุปสาระร่วมกันกับผู้เรียน	การประเมินด้วยวิธีการที่หลากหลาย ตามศักยภาพของผู้เรียน
การเรียนรู้เชิงรุกเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรคทางปัญญา (Constructivism)	การเรียนรู้เชิงรุกเป็นกระบวนการ เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา	เพื่อช่วยให้นักเรียน สามารถเชื่อมโยง ความรู้ หรือสร้าง ความรู้ด้วยตนเอง	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เชิงรุก ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ผ่านสื่อหรือกิจกรรม การเรียนรู้ที่มีครูเป็นผู้แนะนำ กระตุ้น หรืออำนวยความสะดวก ให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้ขึ้น โดยกระบวนการคิดขั้นสูง	การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า
การเรียนรู้เชิงรุกเกี่ยวข้อง ประสพการณ์ตรงกับ การแก้ปัญหาตามสภาพจริง (Authentic situation)	ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน กระบวนการเรียนรู้สูงสุด ผู้เรียนสร้าง องค์ความรู้และจัด กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง	บูรณาการเนื้อหา รายวิชา เพื่อเชื่อมโยง ความเข้าใจวิชาต่างๆ ที่แตกต่างกัน	จัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูล ข่าวสาร หรือสารสนเทศ และ หลักการความคิดรวบยอด ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง	ประเมินจากแนวคิด การวางแผน การยอมรับ/การตัดสินใจ การประเมินผล และการนำเสนอผลงาน

ตาราง 11 (ต่อ)

การเรียนรู้ เชิงรุก (Active Learning)	องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
	หลักการ	วัตถุประสงค์	กระบวนการเรียนรู้	การ ประเมินผล
การเรียนรู้ เชิงรุก สอดคล้อง กับบริบทจริง และสามารถ นำไปใช้ได้	ผู้เรียนได้ลงมือ ปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญหน้ากับปัญหา ด้วยตนเอง	มุ่งเน้นให้นักเรียน ค้นหาคำตอบด้วย ตนเองมากขึ้น และ กระตุ้นให้นักเรียน ประสบความสำเร็จ ในการเรียนรู้	เป็นการขยายทักษะการคิด วิเคราะห์ คิดอย่างมี วิจารณญาณ การแก้ปัญหา ใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดการ สื่อสาร การอภิปราย และวิพากษ์ระหว่างนักเรียน ตลอดจน การประยุกต์เนื้อหา ของนักเรียน	ประเมินจากการ คิดหลาย รูปแบบ เช่น คิด วิจารณญาณ คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ เป็นต้น
การเรียนรู้ เชิงรุกเป็น การสร้าง ปฏิสัมพันธ์ ระหว่าง ผู้สอนและ เพื่อนในชั้น เรียน	บรรยากาศในชั้น เรียนให้เอื้อต่อการ ทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration)	เพื่อพัฒนาทักษะ แก้ปัญหา สื่อสาร การฟังความ ร่วมมือ ซึ่งกันและ กัน	จัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกด้วย การระดมสมอง กระตุ้นแนวคิด ใหม่ และส่งเสริมการแก้ปัญหาที่ ต้องการความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	กระบวนการ กลุ่ม (Group processing) การประเมินผล โดยกลุ่มเพื่อน
การเรียนรู้ เชิงรุกเป็น กระบวนการ ที่นำวิธีการที่ เป็นระบบมา พัฒนาการ สอน	การสอนที่มีความ สัมพันธ์เป็นระบบ จากข้อมูลสู่การสอน ผลการสอนและการ วิเคราะห์ผล เพื่อ ย้อนกลับมา พิจารณา ข้อบกพร่อง	เป็นผู้เรียนที่มีความ กระตือรือร้นและมี ทักษะที่สามารถ เลือกรับ ข้อมูล วิเคราะห์ และ สังเคราะห์ข้อมูลได้ อย่างมีระบบ	วิธีการเรียนรู้ในระดับลึก ผู้เรียน สร้างความเข้าใจและค้นหา ความหมายของเนื้อหาโดย เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมที่ มี แยกแยะความรู้ใหม่ที่ได้รับกับ ความรู้เก่าที่มี สามารถประเมิน ต่อเติมและสร้างแนวคิดของ ตนเอง	- ความ รับผิดชอบ - การสรุป ความรู้และ ประเมินผลการ เรียนรู้ - การแก้ไข สถานการณ์/ ปัญหา

ตาราง 11 (ต่อ)

การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)	องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
	หลักการ	วัตถุประสงค์	กระบวนการเรียนรู้	การประเมินผล
การเรียนรู้เชิงรุกเกิดขึ้นได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน	การเรียนรู้เชิงรุกจะมีความยืดหยุ่นสูง	เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคล การเรียนรู้แบบกลุ่มเล็ก และการเรียนรู้แบบกลุ่มใหญ่	ครูเลือกวิธีและกิจกรรมที่เหมาะสมกับนักเรียนและปรับวิธีการสอน ตลอดจนใช้กิจกรรมและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งทำได้มากกว่าการสอนแบบบรรยาย	- การทดสอบด้วยแนวคิดของตนเอง - ผลสำเร็จของงาน
การเรียนรู้เชิงรุกเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ตรงที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง	ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง	บูรณาการเนื้อหา รายวิชา เพื่อเชื่อมโยงความเข้าใจวิชาต่างๆ ที่แตกต่างกัน	จัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลข่าวสาร หรือสารสนเทศ และหลักการความคิดรวบยอด ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง	ประเมินจากแนวคิด การวางแผน การยอมรับ/การตัดสินใจ การประเมินผลและการนำเสนอผลงาน

จากตาราง 11 การสังเคราะห์ แนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ต่อการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนรู้ และการประเมินผล สรุปได้ว่าแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มีหลักการว่าผู้เรียนสร้างความเข้าใจ ค้นพบองค์ความรู้ แยกแยะความรู้ใหม่ที่ได้รับกับความรู้เดิม สามารถประเมิน สร้างแนวคิด และจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตัวเอง บรรยายภาคในชั้นเรียนต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทั้งนี้ วัตถุประสงค์ของแนวคิดเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคล การเรียนรู้แบบกลุ่ม อีกด้วย ภายใต้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยการระดมสมอง กระตุ้นแนวคิดใหม่ และส่งเสริมการแก้ปัญหาที่ต้องการความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดย

มีครูเป็นผู้แนะนำ กระตุ้น หรืออำนวยความสะดวกให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงและทำการวัดและประเมินผลจากการคิดหลายรูปแบบทั้งประเมินตนเอง เพื่อนและครูผู้สอน

3.4 การเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based Learning)

การขยายตัวของยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้วิวัฒนาการของโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อประโยชน์ทางการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 66 ที่ว่า “ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553)

ความหมายของการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน

เอ็ดเวิร์ด (Edwards, 2012) , Social Policy Research Associates (2016) , Discoll (2002) TESOL (Teacher of English to Speakers of Other Language Inc.) (2008 : 3), วิลาวรรณย์ พรพัชรพงศ์ (2560 : 26) , มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (2559), กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2552: 47-48) ให้ความหมายของการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based Learning) หมายถึงรูปแบบการเรียนการสอนที่มีการเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหา (Delivery Methods) ผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภท อาทิ อินเทอร์เน็ต (Internet) การถ่ายทอดผ่านดาวเทียม (Satellite broadcast) การเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์ (Computer-based learning) การเรียนรู้บนเว็บ (Web-based learning) ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual classrooms) การใช้ระบบ Online ในการเรียนและการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน การนำเสนอด้วย PowerPoint กระดานข่าว (bulletin boards) ห้องสนทนา (chat) เว็บบอร์ด (webcasts) โทรทัศน์ที่สามารถโต้ตอบกันได้ (Interactive TV) แถบบันทึกเสียงและวีดิทัศน์ (Auto/Video tape) และซีดีรอม (CD-ROM) ตลอดจนอุปกรณ์พกพา (mobile devices) เช่น โทรศัพท์มือถือ (cell phone) PDA (Personal Digital Assistants) เป็นต้น

การเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based Learning) จึงถือได้ว่าเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มีการเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) ภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และการใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ เพื่อการสืบค้นข้อมูล ออกแบบงานที่ได้รับมอบหมาย ในรูปแบบต่างๆ ให้บรรลุตามเป้าหมายและเกิดประโยชน์สูงสุด

ความสำคัญของการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน

เทคโนโลยีการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษา ทั้งในด้านการบริหารการจัดการเรียนการสอนและการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพ ประสิทธิผลของการเรียนรู้เกิดทักษะที่จำเป็นและความสามารถในด้านต่าง ๆ (Valdez และคณะ, 2000) สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ (2553) จึงทำให้ “ครู” หรือ “อาจารย์” ต้องปรับตัวการถ่ายทอดความรู้ เพื่อให้ได้ “ผลผลิต” ทั้งในด้านความรู้ และ “บัณฑิต” ที่มีคุณภาพ โดย

1. ติดตามความก้าวหน้า เท่าทันเทคโนโลยี ตรวจสอบคุณภาพ คุณค่า ความแม่นยำของความรู้ที่จะนำมาถ่ายทอด

2. พัฒนาตนเองให้มีทักษะของการเรียนรู้ (วิจารณ์ พานิช, 2555) ใช้ความรู้เหล่านั้นเป็นฐานในการเชื่อมโยงกับเทคโนโลยี ในการถ่ายทอดต่อผู้เรียนตามระดับเหมาะสมและความแตกต่างของผู้เรียน เพื่อให้ตนเองและผู้เรียน สามารถใช้ความรู้ประยุกต์ในการแก้ปัญหา หรือหาหนทางพัฒนางานที่เกี่ยวข้อง หรือนำไปใช้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ กระบวน การผลิต ตลอดจนการสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

3. ศึกษาความรู้ที่เกี่ยวข้อง เชื่อมโยง บูรณาการความรู้ในแต่ละศาสตร์ใช้ความรู้แบบองค์รวม หรือสหวิทยา จัดการศึกษาที่ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์ใหม่กับความรู้เดิม รวมทั้งเน้นกิจกรรมการแก้ปัญหา การใช้ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ การตัดสินใจและการสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่นอกกรอบและเป็นอิสระ (เฉลิมลาภ ทองอาจ, 2555)

4. ถ่ายทอดความรู้ตามแนวคิดของการเรียนรู้สมัยใหม่ ที่ผู้เรียนมีอิสระในการรับรู้และสร้างศักยภาพให้ผู้เรียนหาความรู้ด้วยตนเอง และ “ชี้แนะ” การเรียนรู้ในลักษณะของ Mentor และพัฒนา “วิธีวิทยาในการสอน” ให้เพิ่มการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนและบุคคลอื่นๆในสังคมและชุมชนมากขึ้น ตลอดจนนำเทคนิคต่างๆ ในการสื่อสารมาใช้ เพื่อพัฒนาตนเองให้สามารถอยู่กับผู้อื่นในสังคมได้อย่างเป็นสุข (เฉลิมลาภ ทองอาจ, 2555)

5. อาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้แบบไม่มีขีดจำกัด ต้องเรียนเฉพาะในห้องเรียน หรือต้องเรียนจากครูผู้สอนเท่านั้น ซึ่งโดยทั่วไปเทคโนโลยีถูกนำมาใช้ในห้องเรียน 2 ลักษณะ คือ การเรียนรู้จากเทคโนโลยีและการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี (Cramer, 2007)

6. ครูผู้สอนต้องพัฒนาตนเอง ศึกษาและเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต รู้จักเผยแพร่ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นและยึดมั่นในหลักบูรณาการความรู้แบบสหวิทยาการ

ด้วยการสอดแทรกการใช้เทคโนโลยี เพื่อสนับสนุนผู้เรียนในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ การวางแผนและบริหารจัดการเป้าหมายและกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเอง การเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based Learning) จึงทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะและความสามารถต่างๆ ที่สำคัญดังนี้ UNESCO (2008), The International Society for Technology in Education (ISTE, 2007), (Valdez และคณะ, 2000)

1. ความสามารถในการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดสร้างสรรค์ ผลิตความรู้และพัฒนานวัตกรรมที่เป็นผลิตภัณฑ์และกระบวนการ โดยใช้เทคโนโลยีด้วยการประยุกต์ใช้ความรู้ที่มี เพื่อสร้างแนวคิดใหม่ ผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือกระบวนการใหม่ (การสร้างองค์ความรู้) สร้างงานที่เป็นต้นแบบเพื่อสื่อถึงตัวตนหรือกลุ่ม ใช้โมเดลและการจำลองเพื่อสำรวจระบบและปัญหาที่ซับซ้อนและหาแนวโน้มและคาดการณ์ความเป็นไปได้

2. การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน ผู้เรียนสามารถใช้ประโยชน์จากสื่อดิจิทัลและสภาพแวดล้อมทางดิจิทัล เพื่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน รวมทั้งเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ทางไกล สำหรับตนเองและผู้อื่น ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ให้ความร่วมมือและเผยแพร่ร่วมกับเพื่อนผู้เชี่ยวชาญ และบุคคลอื่น โดยใช้สื่อดิจิทัลและสภาพแวดล้อมทางดิจิทัลต่างๆ สื่อสารข้อมูลและความคิดไปสู่ผู้รับจำนวนมากอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้สื่อหลากหลายรูปแบบ พัฒนาความเข้าใจทางวัฒนธรรมและจิตสำนึกต่อโลก ด้วยการคลุกคลีกับผู้เรียนจากวัฒนธรรมอื่น และช่วยเหลือสมาชิกในโครงการให้ผลิตผลงานที่เป็นต้นแบบและช่วยแก้ปัญหา

3. ความเชี่ยวชาญในการค้นคว้าข้อมูล ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือดิจิทัลเพื่อรวบรวมประเมินและใช้ข้อมูลด้วยการวางแผนยุทธศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางในสืบค้น ค้นหา จัดระเบียบ วิเคราะห์ ประเมิน สังเคราะห์ และใช้ข้อมูลอย่างมีจริยธรรม จากแหล่งข้อมูลและสื่อต่างๆ ประเมินและคัดเลือกแหล่งข้อมูลและเครื่องมือดิจิทัล ตามความเหมาะสมกับภารกิจนั้นๆ (ความรู้ด้านเทคโนโลยี – Technology Literacy)

4. การคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหา และการตัดสินใจ ผู้เรียนสามารถแสดงทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ เพื่อวางแผนและวิจัย บริหารโครงการ แก้ปัญหาและตัดสินใจจากข้อมูล โดยใช้เครื่องมือดิจิทัลและแหล่งข้อมูลที่เหมาะสม ด้วยการกำหนดและนิยามปัญหาที่แท้จริงและคำถามสำคัญเพื่อค้นคว้า วางแผนและบริหารกิจกรรมเพื่อหาคำตอบหรือทำโครงการให้ลุล่วง รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคำตอบ/ตัดสินใจ โดยอาศัยข้อมูลและใช้กระบวนการต่างๆ และแนวทางที่หลากหลายเพื่อสำรวจทางเลือกอื่นๆ

5. ความเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital Citizenship) ผู้เรียนสามารถแสดงความเข้าใจประเด็นทางสังคม วัฒนธรรม และความเป็นมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี และปฏิบัติตนอย่างมีจริยธรรมและเคารพกฎหมาย ด้วยการสนับสนุนและฝึกใช้ข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย ถูกกฎหมายและอย่างรับผิดชอบ แสดงทัศนคติเชิงบวกต่อการใช้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความร่วมมือการเรียนรู้และเพิ่มผลผลิตและแสดงความเป็นผู้นำในฐานะพลเมืองดิจิทัล

6. การใช้เทคโนโลยีและแนวคิด ผู้เรียนสามารถแสดงให้เห็นว่าเข้าใจแนวคิดระบบและการทำงานของเทคโนโลยี ด้วยการเข้าใจและใช้ระบบเทคโนโลยีได้ เลือกและใช้แก้ไข ปัญหาของระบบและโปรแกรมประยุกต์ ตลอดจนรู้จักใช้ความรู้ที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีใหม่ๆ ตลอดจนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน (ความรู้ฝังลึก)

จึงสรุปความสำคัญของการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based Learning) ได้ว่าการใช้เทคโนโลยี เพื่อสนับสนุนผู้เรียนในการสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือเกิดทักษะต่างๆ ได้นั้น ไม่ว่าจะเป็นทักษะการสร้างสรรค์ การคิดเชิงนวัตกรรม การแก้ปัญหาได้นั้นการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษา นั้น ครูจะต้องรู้วิธีการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีการศึกษาอย่างสร้างสรรค์ ส่งเสริมการออกแบบ นวัตกรรมโดยครูควรจัดสถานการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ด้านระบบดิจิทัล และมีบทบาทส่งเสริม กระตุ้น การเรียนรู้ หรือการทำงานร่วมกันของผู้เรียน นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการศึกษาในการออกแบบภาระงานหรือชิ้นงาน โดยการใช้เทคโนโลยีช่วยสืบค้นข้อมูลที่ต้องการ หรือเพื่อสร้างแนวทางในการแก้ปัญหา หรือแนวทางที่หลากหลายเพื่อสำรวจทางเลือกอื่นๆ ที่ดีที่สุด ทำให้การเรียนการสอนมีความหมายมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้กว้างขวาง เรียนได้เร็วขึ้นและศึกษาหาข้อมูลได้ตลอดเวลา

องค์ประกอบของการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน

การเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based Learning) มีองค์ประกอบที่สำคัญได้แก่แหล่งความรู้ (Resources) การจัดกิจกรรมการเรียนด้วยเทคโนโลยี

แบบประสานเวลา (Synchronous) และไม่ประสานเวลา (Asynchronous) และการสื่อสารและการมีปฏิสัมพันธ์ทางการเรียน จากการวิเคราะห์สังเคราะห์องค์ประกอบการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีของนักวิชาการ (Discoll, 2002 ; Doherty, 1998 ; วิลาวัณย์ พรพัชรพงศ์, 2560) ได้ดังนี้

1. แหล่งความรู้ (Resources) หมายถึง เนื้อหาบทเรียนที่ผู้สอนออกแบบและพัฒนาไว้ อาจเป็นแหล่งข้อมูลจากเว็บอื่นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ผู้สอนแนะนำหรือผู้เรียนค้นคว้าได้ด้วยตนเอง การศึกษาเนื้อหาบทเรียนบนเว็บที่มีการนำเสนอด้วย ข้อความ หรือรูปภาพ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เป็นต้น อีกทั้งยังมีแบบทดสอบออนไลน์ (Online Test and Quizzes) เพื่อเป็นการประเมินความเข้าใจเนื้อหาบทเรียน ผู้สอนสามารถประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนรายบุคคลแบบออนไลน์ได้ ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษา ปฏิบัติและโต้ตอบในระบบได้ด้วยตนเองในเวลาใดก็ได้ที่เหมาะสมและในสถานที่ทั้งในและนอกห้องเรียน

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีแบบประสานเวลา (Synchronous) หมายถึงการมีปฏิสัมพันธ์และทำกิจกรรมระหว่างผู้เรียนกับการเรียนด้วยเทคโนโลยี ผู้สอนหรือผู้เรียนอื่นที่อยู่ต่างสถานที่กันและอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในเวลาเดียวกัน รูปแบบของการจัดกิจกรรมการสอนบนเว็บแบบประสานเวลามีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับระดับความซับซ้อนของเทคโนโลยีที่ใช้สื่อสาร ได้แก่ การใช้โปรแกรมการสนทนาด้วยการพิมพ์ ข้อความโต้ตอบระหว่างกัน การใช้โปรแกรมการประชุมทางไกล ที่ให้ผู้สื่อสารสามารถเห็นภาพและได้ยินเสียงของกันและกัน รูปแบบการจัดกิจกรรมการสอน ด้วยเทคโนโลยีแบบประสานเวลาที่นิยมแพร่หลาย เช่น Chat Room หรือ Internet Relay Chat (IRC) เป็นรูปแบบของการสื่อสารแบบข้อความต่อมาก็คือ Real time audio เป็นการสื่อสารรูปแบบประสานเวลาที่ผู้เรียนและผู้สอนสามารถสื่อสารกันได้ด้วยเสียงผ่านเครือข่าย การสื่อสารรูปแบบนี้สามารถใช้ อุปกรณ์นำเข้าเสียงด้วยไมโครโฟน และอุปกรณ์การแสดงผลด้วยเสียง เช่น ลำโพง สามารถสื่อสารกันได้ คล้ายการสื่อสารโต้ตอบกันแบบเผชิญหน้า ทั้งนี้เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น Internet Relay Chat เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่มีการจัดกิจกรรมอภิปราย การถาม ตอบ ปัญหา การบรรยายและการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการเรียนการสอน ส่วน Web Based Video Conference (WBV) เป็นการสื่อสารรูปแบบประสานเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้สื่อสารสามารถรับส่งข้อมูลที่เป็นภาพและเสียง (Audio and Video Images)

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) หมายถึงการปฏิสัมพันธ์และทำกิจกรรมระหว่างผู้เรียนกับการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีที่ผู้สอนและผู้เรียนอยู่ต่างสถานที่กันและไม่ได้อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเวลาเดียวกัน กิจกรรมแบบประสานเวลานี้ เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) คือการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยที่สามารถส่งข้อมูลที่อยู่ในรูปไฟล์ข้อมูลแนบไปด้วย ทำให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้สะดวกมากขึ้นและกลุ่มสนทนา เป็นช่องทางในการแสดงความคิดเห็นในประเด็นที่มีความสนใจร่วมกันได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ผู้ที่ร่วมอยู่ในกลุ่มสามารถอ่านข้อความที่มีผู้อื่นได้แสดงความคิดเห็นไว้ เพื่อให้การอภิปรายเป็นไปอย่างต่อเนื่อง กระดานสนทนาเป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่ได้รับค่านิยมในการจัดการสอนบนเว็บ เนื่องจากผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตพร้อมๆ กัน ก็สามารถแสดงความคิดเห็นได้ รวมทั้งการนำเสนอบทเรียนในรูปแบบของ Hypertext/Hypermedia และการนำเสนอแบบทดสอบสำหรับให้ผู้เรียนวัดผลการเรียนรู้ด้วยตนเองในเวลาใดก็ได้

3. การสื่อสารและการมีปฏิสัมพันธ์ทางการเรียน (Dynamic Interaction) เป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการสื่อสารแบบ 2 ทาง ซึ่งเป็นไปได้ทั้งการสื่อสารที่เกิดจากตัวผู้เรียนกับผู้สอนหรือกับผู้เรียนด้วยกันเอง หรือกับเครื่องมือเทคโนโลยี การสื่อสารใดๆ ทำให้เกิดการโต้ตอบในรูปแบบต่างๆ อันจะนำไปสู่การทำให้เกิดความรู้ ทักษะ และเจตคติตามเป้าหมายการศึกษา โดยรวมถึงการมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น (Active learning) ของผู้เรียนในกระบวนการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล (Longdon, 1973 : 8)

จึงสรุปได้ว่าองค์ประกอบของการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based Learning) เป็นแหล่งข้อมูลจากเว็บอื่นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ผู้สอนแนะนำหรือผู้เรียนค้นคว้าได้ด้วยตนเองการมีปฏิสัมพันธ์และทำกิจกรรมระหว่างผู้เรียนกับการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี เป็นการสื่อสารรูปแบบประสานเวลาที่ยุ่เรียนและผู้สอนสามารถสื่อสารกันได้ด้วยภาพและเสียงผ่านเครือข่าย อีกทั้งยังรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยที่สามารถส่งข้อมูลที่อยู่ในรูปไฟล์ข้อมูลแนบไปด้วยได้ ทำให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้สะดวกมากขึ้น

ขั้นตอนของพัฒนาการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2550 : 74-75) กล่าวว่ากระบวนการสอนด้วยเทคโนโลยีการสอน (Instructional Technology) เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิควิธีการจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับ

1. พฤติกรรมนิยม (Behaviorism) โดยใช้วิธีการสร้างเงื่อนไขการให้ผลย้อนกลับ และการเสริมแรง เพื่อสร้างให้เกิดการเรียนรู้

2. การประมวลสารสนเทศ (Information Processing) การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดจากการรับรู้ที่ได้รับจากประสาทสัมผัส ทำให้จดจำเป็นความจำชั่วคราว และความจำถาวร

3. พุทธิปัญญานิยม (Cognitivism) เป็นแนวการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับสิ่งแวดล้อมตามลำดับ การแก้ปัญหาด้วยหลักตรรกะ

4. คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เป็นการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการปฏิบัติ (Active process) ที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล โดยความรู้ต่างๆ จะถูกสร้างขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยใช้ข้อมูลที่รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว รวมทั้งประสบการณ์เดิม มาสร้างความหมายในการเรียนรู้ของตนเอง

ซึ่ง Gagne & Briggs (1985) และ Gagne, Wager and Golas (2005) เห็นว่าการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน ควรมีรูปแบบการสอนเป็นทฤษฎีการจัดการการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Eclecticism) คือเป็นการผสมผสาน ระหว่างทฤษฎีพฤติกรรมนิยมและพุทธินิยมเข้าด้วยกัน ซึ่งเน้นการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ และส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ภายในสมอง

จากทฤษฎีการเรียนรู้ดังกล่าว พฤติกรรมนิยม (Behaviorism) การประมวลสารสนเทศ (Information Processing) พุทธิปัญญานิยม (Cognitivism) คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) และการจัดการการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Eclecticism) สามารถสังเคราะห์ขั้นตอนของพัฒนาการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based Learning) ได้ดังนี้ Hannafin และ Peck (1988) วิลาวรัตน์ พรพัชรพงศ์, (2560)

1. การวิเคราะห์การเรียนรู้ เป็นการประเมินความต้องการและวิเคราะห์ข้อมูลของผู้เรียน เพื่อหาความจำเป็นของการใช้เทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ

2. การออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ คือการออกแบบเทคโนโลยีการสอนตามผลลัพธ์ ที่ได้จากการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน ในขั้นต้นแรก ผลลัพธ์ของขั้นตอนนี้จะเป็นต้นแบบต่อไป

3. การพัฒนาและทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้ คือการพัฒนาเทคโนโลยีการสอน เช่น บทเรียนสำเร็จรูป บทเรียนคอมพิวเตอร์ หรือระบบการสอน ตามแนวทางการออกแบบที่ได้จากขั้นตอนที่สอง หลังจากนั้นจึงนำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย

4. การประเมินผลรูปแบบการเรียนรู้ คือกระบวนการประเมินผลการเรียนรู้ที่ดำเนินการควบคู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหา

ทั้งนี้ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์ แนวคิดการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based Learning) ต่อการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย ความหมายของการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน ความสำคัญของการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน องค์ประกอบของการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน และขั้นตอนของพัฒนาการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน กำหนดเป็นหลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนรู้ และการประเมินผล ดังตารางที่ 12 ดังนี้

ตาราง 12 การสังเคราะห์ แนวคิดการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน

การเรียนรู้ สอนด้วย เทคโนโลยี เป็นฐาน	องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
	หลักการ	วัตถุประสงค์	กระบวนการเรียนรู้	การประเมินผล
ความรู้เป็นฐานใน การเชื่อมโยงกับ เทคโนโลยี	ติดตามความ ก้าวหน้าเท่าทัน เทคโนโลยี ตรวจสอบคุณภาพ คุณค่า ความแม่นยำ ของความรู้ที่จะ นำมาถ่ายทอด	เพื่อให้ผู้เรียน สามารถ ใช้ความรู้ประยุกต์ใน การแก้ปัญหา หรือ แนวทางพัฒนา ผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต	จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้น ผู้เรียน เชื่อมโยงประสบการณ์ ใหม่กับความรู้เดิม รวมทั้งเน้น กิจกรรมการแก้ปัญหา การใช้ ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ การตัดสินใจและการสร้างองค์ ความรู้ใหม่	- ความสามารถในการ แก้ปัญหา - ความสามารถในการ คิดอย่างมี วิจารณญาณ - ความสามารถในการ เชื่อมโยงความรู้
การใช้เทคโนโลยี	การนำเทคโนโลยีที่ ทันสมัยมาใช้เพื่อ เพิ่มพูนประสิทธิภาพ ประสิทธิผลของการ เรียนรู้	ผู้เรียนสามารถแสดง ให้เห็นว่าเข้าใจแนวคิด ระบบและการทำงานของ เทคโนโลยี	ใช้ระบบเทคโนโลยีได้ เลือกและ ใช้แก้ไข้ปัญหาของระบบ ตลอดจนรู้จักใช้ความรู้ที่มีอยู่ใน ปัจจุบัน เพื่อเรียนรู้ผ่าน เทคโนโลยีใหม่ๆ	ประเมินจากการ ประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีในการ แก้ปัญหาที่ซับซ้อน (ความรู้ฝังลึก – Knowledge deepening)

ตาราง 12 (ต่อ)

การเรียนรู้การสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน	องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
	หลักการ	วัตถุประสงค์	กระบวนการเรียนรู้	การประเมินผล
ความสามารถในการสร้างสรรค์และนวัตกรรม	การใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนผู้เรียนในการสร้างองค์ความรู้ใหม่	เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และพัฒนานวัตกรรมที่เป็นผลผลิต	การใช้เทคโนโลยีประยุกต์ใช้กับความรู้ที่มีเพื่อสร้างแนวคิดใหม่ ผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือกระบวนการใหม่ (การสร้างองค์ความรู้ - Knowledge Creation)	โดยการใช้โมเดลและการจำลองเพื่อสำรวจระบบและปัญหาที่ซับซ้อนและหาแนวโน้มและคาดการณ์ความเป็นไปได้ของนวัตกรรมที่เป็นผลผลิต
การคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ	แก้ปัญหาและตัดสินใจจากข้อมูลที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีหรือสื่อดิจิทัล	เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแสดงทักษะการคิดเชิงวิพากษ์วางแผนและแก้ปัญหาตัดสินใจจากข้อมูล	ใช้เทคโนโลยี เครื่องมือดิจิทัล และแหล่งข้อมูลที่เหมาะสมด้วยการกำหนดและนิยามปัญหาที่แท้จริงและคำถามสำคัญเพื่อค้นคว้า วางแผนและบริหารกิจกรรมเพื่อหาคำตอบ	รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคำตอบ/ตัดสินใจโดยอาศัยข้อมูลและใช้กระบวนการต่างๆ และแนวทางที่หลากหลายเพื่อสำรวจทางเลือกอื่นๆ
การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน	สนับสนุนการเรียนรู้ทางไกลสำหรับตนเองและผู้อื่น ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์	ผู้เรียนสามารถใช้ประโยชน์จากสื่อดิจิทัลและสภาพแวดล้อมทางดิจิทัล เพื่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน	ใช้เทคโนโลยี สื่อสารข้อมูลและความคิดไปสู่ผู้รับอย่างมีประสิทธิภาพ และใช้สื่อหลากหลายรูปแบบ พัฒนาและแก้ปัญหางานที่เป็นต้นแบบ	ประเมินผลจากความร่วมมือในการใช้เทคโนโลยีที่มีความหลากหลายในการแก้ปัญหา

ตาราง 12 (ต่อ)

การเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน	องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
	หลักการ	วัตถุประสงค์	กระบวนการเรียนรู้	การประเมินผล
ความเป็นพลเมืองดิจิทัล	ความเท่าทันใน การใช้เทคโนโลยี	ผู้เรียนเข้าใจ ประเด็นทางสังคม วัฒนธรรม และ ความเป็นมนุษย์ที่ เกี่ยวข้องกับ เทคโนโลยี	ฝึกใช้ข้อมูลข่าวสารและ เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย ถูก กฎหมายและอย่างรับผิดชอบ แสดงทัศนคติเชิงบวกต่อการ ใช้เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริม ความร่วมมือในการเรียนรู้	ความสามารถใน การเพิ่มผลผลิตและ ความเป็นผู้นำใน ฐานะพลเมืองดิจิทัล

จากตาราง 12 การสังเคราะห์ แนวคิดการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based Learning) สำหรับการออกแบบการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนรู้ และการประเมินผล สรุปได้ว่าการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน เป็นการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพประสิทธิผลของการเรียนรู้ สนับสนุน การสร้างองค์ความรู้ แก้ปัญหาและตัดสินใจจากข้อมูลที่ได้จากการใช้เทคโนโลยี เพื่อหาคำตอบ สำหรับตนเองและผู้อื่นด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ กระบวนการจัดการเรียนรู้จึงต้องเน้นผู้เรียนเชื่อมโยง ประสบการณ์ใหม่กับความรู้เดิม รวมทั้งเน้นกิจกรรมการแก้ปัญหา ส่งเสริมความร่วมมือในการ เรียนรู้ การใช้ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดเชิงนวัตกรรม การตัดสินใจและการสร้างองค์ ความรู้ใหม่ที่นอกกรอบและเป็นอิสระ อีกทั้งประเมินจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการ แก้ปัญหาที่ซับซ้อนและประเมินผลจากความร่วมมือในการใช้เทคโนโลยีที่มีความหลากหลายใน การแก้ปัญหา

3.5 การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 มาตรา 26 ได้กำหนดถึงการประเมินผลผู้เรียนว่าให้ สถานศึกษาจัดการประเมินผู้เรียนโดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การ สังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรมและการทดสอบควบคู่ไปในกระบวนการเรียนการสอน

ดังนั้นการประเมินผลการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน จึงเป็นหน้าที่ของผู้สอน โดยถือว่าการประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้เป็นกลไกในการติดตาม พัฒนาและช่วยเหลือผู้เรียนให้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ให้เต็มศักยภาพ ทั้งนี้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ต้องวัดและประเมินให้ครอบคลุมทุกด้าน ทั้งในส่วนของกระบวนการและผลงานทั้งด้านความรู้ ความรู้สึก และทักษะการแสดงออกทุกด้าน การประเมินตามสภาพจริง จึงเป็นการวัดและประเมินผลที่เหมาะสมกับงานวิจัยที่ผู้วิจัยพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้และประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยศึกษาเนื้อหาสำคัญของการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ได้ดังต่อไปนี้

ความหมายของการประเมินตามสภาพจริง

การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) หมายถึงกระบวนการตัดสินความรู้ความสามารถและทักษะต่างๆ ของผู้เรียนในสภาพที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ที่ต้องแสดงออกถึงความสามารถที่แท้จริง จากการแสดงออก การปฏิบัติ การกระทำหรือผลงาน เพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง ในขณะที่นักเรียนแสดงออกในการปฏิบัติกิจกรรมหรือสร้างชิ้นงาน (สุวิมล ว่องวานิช, 2546 : 13 ; เพียงพิมพ์ สาขนินท์, 2557 : 10 ; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558 : 18 ; มาลินี พลายละหาร, 2556 : 7-8 ; กิตติรัช สีหะวงษ์, 2557 : 8) ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการคิดระดับสูง คิดซับซ้อน กระบวนการทำงานและความสามารถในการแก้ปัญหา (พัฒนรัตนเดช ภาคภูมิ, 2555 : 36 ; Mueller, 2003 ; จันทรเพ็ญ คุณสมบัติ, 2555 -74 ; กฤษดา ศรีจันทร์พิยม, 2557 : 10) ซึ่งใช้เครื่องมือและวิธีการที่หลากหลายในการประเมินในด้านความรู้ (Knowledge) การบูรณาการข้ามวิชา ทักษะกระบวนการ (Process Skill) และด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude) (Mueller, 2003 ; พัฒนรัตนเดช ภาคภูมิ, 2555 : 36 ; สุรีย์ แก้วเศษ, 2553 : 42) โดยการสังเกต การบันทึกข้อมูล การสัมภาษณ์ที่สอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน (จุฬารภรณ์ ทองสินุช, 2555 : 30)

นักวิชาการ องค์กรหรือสถาบันได้ให้ความหมายของการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เพิ่มเติมว่าการประเมินจากสภาพจริงจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อ มีการประเมินหลาย ๆ ด้าน โดยใช้วิธีประเมินหลากหลายวิธีในสถานการณ์ต่างๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงและต้องประเมินอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนถึงการพัฒนาและความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558 : 18 ; เพียงพิมพ์ สาขนินท์, 2557 : 10)

ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ได้ว่าเป็นกระบวนการประเมินความรู้ ความสามารถและทักษะต่างๆ ของผู้เรียนในสภาพที่สอดคล้องกับชีวิตจริงที่แสดงออกถึงความสามารถจากการปฏิบัติ การกระทำหรือผลงาน เพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ครูผู้สอนต้องสอนหรือจัดการเรียนรู้และให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสภาพจริง ทั้งนี้ใช้วิธีประเมินหลากหลายวิธีในสถานการณ์ต่างๆ และประเมินอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนถึงการพัฒนาและความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน

หลักการของการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

หลักการของการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นการประเมินผลที่หลากหลายและมีวิธีการที่เหมาะสมกับวิธีการเรียนรู้ เนื้อหา สภาพของผู้เรียน จึงกลายเป็นประเด็นสำคัญประเด็นหนึ่งของการเรียนการสอนที่ผู้สอนจำเป็นต้องสนใจและให้ความสำคัญ อีกทั้งยังสอดคล้องกับแนวทางการปฏิบัติที่ เน้นการประเมินผู้เรียน โดยพิจารณาจากกระบวนการคิดการจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ตามที่บัญญัติไว้ใน มาตรา 24 ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ซึ่งผลที่สำคัญที่สุดที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนทุกคนให้มีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนา ตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ตามมาตราที่ 22 ว่าด้วยการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้วิจัยจึงสังเคราะห์หลักการของการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) จากนักการศึกษา นักวิชาการ องค์กรหรือสถาบัน ได้ดังนี้

มาลินี พลายนหาร (2556 : 8) กล่าวว่า การประเมินผลตามสภาพจริงเป็นการวัดและการประเมินผลจากสภาพที่แท้จริงของนักเรียนเพราะอยู่บนพื้นฐานของเหตุการณ์ในชีวิตจริง ยึดการปฏิบัติเป็นสำคัญและสัมพันธ์กับการเรียนการสอน เน้นการพัฒนาที่ปรากฏให้เห็น ผู้เกี่ยวข้องในการประเมินหลายฝ่ายและเกิดขึ้นในทุกบริบทเท่าที่เป็นไปได้ ดังนั้นการประเมินผลตามสภาพจริง จึงต้องมีการสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลอย่างหลากหลาย (ชาติรี เกิดธรรม, 2558 : 1) ครอบคลุมความรู้ที่ควรจะได้รับเหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนและสอดคล้องกับหลักสูตร กฤษฎดา ศรีจันทร์พินม (2557 : 13) , สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 49) , สมศักดิ์ ภูวิภา ดาวรรณ (2554 : 98-99) คิดเห็นว่าการประเมินผลตามสภาพจริงมีความสำคัญกับการเรียนรู้ไม่

เฉพาะด้านความรู้เท่านั้น ยังมีด้านจิตพิสัยและทักษะพิสัย โดยเน้นทักษะการปฏิบัติจริงใน เนื้อหาวิชาเรียน ทักษะการคิดที่ซับซ้อนในการทำงาน ความร่วมมือในการแก้ปัญหา การประเมินตนเอง คุณลักษณะส่วนบุคคลของนักเรียนและการประเมินตนเองทั้งภายในและภายนอก ห้องเรียน เป็นการสะท้อนให้เห็นการสังเกตสภาพงานปัจจุบันของผู้เรียนและสิ่งที่คุณเรียนได้ปฏิบัติจริง ส่วนผู้ที่เกี่ยวข้องในการประเมินได้ระบุเพิ่มเติมว่าเกิดจากการมีส่วนร่วมกันทั้งนักเรียน ครู รวมถึงผู้ปกครอง เพื่อให้ได้ข้อมูลหลากหลายสำหรับการประเมิน (ชาติรี เกิดธรรม, 2558 : 1)

ด้วยเหตุนี้ ผู้สอนจึงควรทำความเข้าใจในหลักการของการประเมินผลตามสภาพจริง สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2554: 98-99) ,ชาติรี เกิดธรรม, (2558 : 1) เพื่อจะได้นำไปประยุกต์ใช้ กับผู้เรียนได้เหมาะสม มิได้กำหนดรูปแบบที่เฉพาะเจาะจง ให้ผู้สอนนำไปใช้เพื่อประเมินผลการ เรียนรู้ได้ทันทีเพราะการประเมินตามสภาพจริงที่มุ่งเน้นว่าความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งมีความหมาย ได้หลากหลาย อาจจะเป็นในลักษณะของทักษะจิตพิสัยและทักษะพิสัย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติ ของผู้เรียน มิใช่เรื่องของการหยิบนัดหรือยึดยึดให้เรียนรู้ ผู้เรียนต้องการกระตือรือร้นที่จะค้นคว้า เพื่อหาความหมายของสิ่งที่เรียน การเรียนรู้จึงเป็นผลจากการปฏิบัติจริงมากกว่าการทำซ้ำ หรือทำ ตามคำบอกกล่าวเท่านั้น

ลักษณะสำคัญของการวัดและการประเมินผลจากสภาพจริง

การประเมินตามสภาพจริงเป็นการประเมินผลการจัดการเรียนรู้แนวใหม่ที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2553 จึงมีลักษณะการประเมินที่แตกต่างจากการประเมินแบบเดิม ที่เคยปฏิบัติกันมาด้วยการใช้แบบทดสอบและแยกการเรียนการสอนกับการวัดและประเมินผล ออกจากกัน ผลการประเมินแบบเดิมจึงไม่สามารถให้ข้อมูลที่ครอบคลุมความสามารถหลาย ๆ ด้านพร้อมกัน และไม่สามารถประเมินการคิดที่ซับซ้อน หรือการคิดในระดับสูง ลักษณะที่สำคัญ ของการประเมินตามสภาพจริง มีนักการศึกษา นักวิชาการ องค์กรหรือสถาบัน กล่าวไว้ดังนี้

เพียงพิมพ์ สาขนิษฐ์ (2557 : 10) , ชาติรี เกิดธรรม (2558 : 1), ชวลิต ชูกำแพง (2553 : 39 - 40) กิตติรัช สีหะวงษ์ (2557 : 11), กฤษดา ศรีจันทร์พินม (2557 : 16-17) กล่าวถึง ลักษณะของการประเมินตามสภาพจริงว่า มีลักษณะดังนี้

1. เป็นการให้ความสำคัญกับการปฏิบัติหรือการแสดงออกของผู้เรียนโดย พิจารณาจากสภาพที่เป็นอยู่ในขณะนั้นจริง

2. การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริงสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน โดยใช้เกณฑ์ประกอบการประเมินตลอดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ๆ แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความสำคัญในการดำเนินกิจกรรมทุกขั้นตอนและการเรียนรู้ของผู้เรียนสามารถทำได้ทุกที่ทุกเวลา

3. ใช้วิธีการประเมินกระบวนการคิดที่ซับซ้อน ความสามารถในการปฏิบัติงาน ศักยภาพของผู้เรียน มากกว่าที่จะประเมินว่าผู้เรียนสามารถจดจำความรู้อะไรได้บ้าง

4. เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียน เพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในส่วนที่ควรส่งเสริมและส่วนที่ควรแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพตามความสามารถ ความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล

5. เป็นการประเมินที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมประเมินผลงานของตนเองและของเพื่อนร่วมห้อง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักตัวเอง เชื่อมั่นตนเอง สามารถพัฒนาข้อมูลได้

6. ข้อมูลที่ประเมินได้จะต้องสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้และการวางแผนการสอน ว่าสามารถตอบสนองความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่

7. มีการประเมินตนเอง (Self-Assessment) จุดมุ่งหมายของการประเมินตามสภาพจริงก็คือ

7.1 เพื่อช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการประเมินตนเอง โดยเทียบวัดกับมาตรฐานทั่วไปของสาธารณชน (Public standard) เพื่อปรับปรุง ขยับขยาย และเปลี่ยนทิศทางการดำเนินงาน

7.2 เพื่อริเริ่มในการวัดความก้าวหน้าของตนในแบบต่างๆ หรือจุดต่างๆ อย่างที่ไม่มีการวัดเช่นนี้มาก่อน จะเห็นได้ว่าการประเมินตนเองเป็นงานที่ตนเป็นผู้ชี้นำตนเองปรับปรุงจากแรงจูงใจของตนเอง ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นต่อมนุษย์ในโลกของความเป็นจริง

8. มีการนำเสนอผลงาน กิจกรรมการนำเสนอทำให้เกิดการเรียนรู้ เนื่องจากนักเรียนได้สะท้อนความรู้สึกลงใจของตนว่ารู้อะไร และนำเสนอให้ผู้อื่นสามารถเข้าใจได้ ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้แน่ใจว่านักเรียนรู้ในหัวข้อนั้นๆอย่างแท้จริง นอกจากนี้คุณลักษณะของการประเมินผลตามสภาพจริงเช่นนี้มีประโยชน์ตอบสนองต่อเป้าประสงค์ที่สำคัญอีกหลายประการคือ

8.1 เป็นสัญญาณบ่งบอกว่างานของนักเรียนมีความสำคัญมากพอที่จะให้ผู้อื่นรับรู้และชื่นชม

8.2 เปิดโอกาสให้ผู้อื่น เช่น ครู เพื่อนนักเรียน ผู้ปกครอง ได้เรียนรู้ ตรวจสอบ ปรับปรุง และชื่นชมในความสำเร็จด้วยอย่างต่อเนื่อง

8.3 เป็นตัวแทนของการบรรลุถึงเป้าหมายในการวัดทางการศึกษาอย่างแท้จริงและชีวิตชีวา

9. สถานการณ์ที่ประเมินควรเป็นสถานการณ์ที่ประเมินผู้เรียนได้หลายมิติ เช่น ทักษะความรู้ ความสามารถ การคิด และคุณลักษณะต่างๆ วิธีการที่ใช้ประกอบการประเมินตามสภาพจริงควรมีหลากหลายประกอบกัน

10. การเรียนรู้ของผู้เรียนต้องบูรณาการความรู้ที่ได้ศึกษาเพื่อสร้างผลงาน ส่งเสริมให้เห็นจุดเด่นของตนเอง โดยใช้เครื่องมือในการประเมินที่หลากหลาย อาทิเช่น การสังเกต การปฏิบัติการ การสอบการนำเสนอผลงาน และแฟ้มสะสมผลงาน

ทั้งนี้ผู้วิจัยสรุปลักษณะสำคัญของการวัดและการประเมินผลจากสภาพจริง ได้ว่า ลักษณะการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริงสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน บูรณาการความรู้ ประเมินผู้เรียนได้หลายมิติ เช่น ทักษะ ความรู้ ความสามารถ การคิด และคุณลักษณะต่างๆ โดยมีครู เพื่อนนักเรียน ผู้ปกครอง ได้เรียนรู้ ตรวจสอบ และปรับปรุง

วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริง

การประเมินตามสภาพจริงเป็นการแสดงออกหลาย ๆ ด้าน ของผู้เรียนตามสภาพความเป็นจริงทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน และเป็นสถานการณ์จริงหรือต้องจัดสถานการณ์ให้ใกล้เคียงจริง จะเกิดประโยชน์กับผู้เรียนมาก เพราะจะทำให้ทราบความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนว่ามีจุดเด่นและข้อบกพร่องในเรื่องใดซึ่งจะนำไปสู่การแก้ไขที่ตรงประเด็น โดยสังเคราะห์วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริง ดังนี้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2553 : 216-225 ; จินตนา ธนวิบูลย์ชัย และคณะ, 2554 ; สุนันท์ ศลโกสุม, 2552)

1. การสังเกต เป็นวิธีการที่วิธีหนึ่งในการเก็บข้อมูลพฤติกรรมด้านความรู้ความเข้าใจ การใช้ความคิด การปฏิบัติงาน ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ของผู้เรียน และโดยเฉพาะด้านอารมณ์ ความรู้สึกและลักษณะนิสัยสามารถทำได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ ทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน หรือในสถานการณ์อื่นนอกโรงเรียน การสังเกตให้ได้สภาพที่แท้จริงต้องสังเกตหลายๆ ครั้ง ในหลายสถานการณ์ สังเกตในขณะปฏิบัติกิจกรรม

เครื่องมืออื่น ๆ ที่ใช้ประกอบการสังเกต ได้แก่ แบบตรวจสอบรายการ แบบมาตราส่วนประมาณค่า แบบบันทึกกระเปาะนิยมนสะสม เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้เก็บข้อมูลพฤติกรรมด้านต่างๆ เช่น ความคิด (สติปัญญา) ด้านความรู้ ความเข้าใจในระดับที่สูงกว่าความรู้ความจำ กระบวนการขั้นตอนในการทำงาน วิธีแก้ปัญหา และด้านความรู้สึกนึกคิดที่สะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อ ทศนคติ ค่านิยมที่ผู้เรียนยึดถือต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง รวมทั้งการเห็นคุณค่าในเรื่องต่างๆ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2554)

แบบสัมภาษณ์ที่เป็นวิธีการประเมินโดยการตั้งคำถามอย่างง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน สามารถสัมภาษณ์ผู้เรียนแต่ละคนได้ทั้งรูปแบบที่เป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ ซึ่งก่อนสัมภาษณ์ควรหาข้อมูลเกี่ยวกับภูมิหลังของผู้เรียนก่อน เพื่อให้การสัมภาษณ์ตรงประเด็นและได้ข้อมูลเชิงลึกยิ่งขึ้น อาจใช้เครื่องมือแบบสังเกต เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มั่นใจมากยิ่งขึ้น

3. การสอบถาม โดยการใช้แบบสอบถาม เป็นรายการคำถามที่เตรียมไว้ เพื่อถามในเรื่องใดเรื่องหนึ่งและรายการคำถามนี้ส่งให้คนกลุ่มหนึ่งเป็นผู้ตอบตามความสมัครใจ ใช้สำหรับวัดความรู้สึกหรือการรับรู้ หรือความคิดเห็นต่างๆ ที่อาจเรียกว่า แบบสอบถามความคิดเห็น (Opinionnaire) ซึ่งคำตอบจะไม่มีคำตอบผิดหรือถูก

เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของคำถามเป็นชุดๆ เพื่อวัดสิ่งที่ต้องการจะวัดโดยมีคำถามเป็นตัวกระตุ้นเร่งเร้าให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่างๆ ออกมา ถือว่าเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้วัดทางด้านจิตพิสัย (Affective Domain) เช่น แบบตรวจสอบรายการ แบบสอบถามปลายเปิดและปลายปิด และมาตราประมาณค่า เป็นต้น สามารถเก็บจากผู้ให้ข้อมูลขนาดใหญ่ในคราวเดียวกัน โดยวิธีการต่างๆ ได้ทั้งเก็บด้วยตัวผู้วิจัย หรือผู้ประเมินเอง การมอบหมายผู้ช่วยหรือหน่วยงานต้นสังกัดเก็บให้ ส่งทางไปรษณีย์ หรือในปัจจุบัน ใช้คอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยีสารสนเทศอื่นๆ ก็ได้ (พิสนุ พงศ์ศรี, 2552: 179)

4. การตรวจผลงาน เป็นการวัดและประเมินผลที่เน้นการนำผลการประเมินไปใช้ทันทีใน 2 ลักษณะ คือเพื่อการช่วยเหลือผู้เรียนและเพื่อปรับปรุงการสอนของครู จึงเป็นการประเมินที่ควรดำเนินการตลอดเวลา เช่น การตรวจแบบฝึกหัด ผลงานภาคปฏิบัติ ชิ้นงาน/ สิ่งประดิษฐ์ เป็นต้น งานเหล่านี้ควรมีลักษณะที่ครูสามารถประเมินพฤติกรรมระดับสูงของผู้เรียนได้ เช่น แบบฝึกหัดที่เน้นการเขียนตอบ เรียบเรียง สร้างสรรค์งาน โครงการ โครงงาน ที่เน้นความคิดขั้นสูงในการวางแผนจัดการ ดำเนินการและแก้ปัญหาชิ้นงาน/ สิ่งประดิษฐ์ ผู้เรียนสามารถใช้วิธีแก้ปัญหการทำงานได้หลากหลายวิธี การตรวจผลงานประเภทนี้จึงควรพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาได้เป็นผลสำเร็จเป็นเกณฑ์การให้คะแนนอีกประการหนึ่งด้วย มิใช่การตรวจคำตอบสุดท้ายว่าถูกต้องเท่านั้น เพราะผู้เรียนมีรูปแบบและขั้นตอนการคิดได้แตกต่างกัน

จึงควรให้ผู้เรียนอธิบายขั้นตอนการคิดมาพร้อมกับผลงาน การตรวจผลงานโดยให้ผู้เรียนอธิบายขั้นตอนการคิดนี้ ผู้สอนรู้จักความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนในด้านการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา การสื่อสารอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจ ผลงานชิ้นเดียวกันของผู้เรียนแต่ละคนจึงอาจมีคำอธิบายวิธีการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาได้ต่างกัน การประเมินผลงานของผู้เรียน เพื่อให้ได้ผลการประเมินตรงตามสภาพจริงควรให้มีกลุ่มผู้ประเมินหลายฝ่าย ได้แก่ ผู้เรียน เพื่อน และครู โดยในการประเมินตนเอง และประเมินโดยเพื่อนนั้นจะเป็นการฝึกผู้เรียนให้เป็นนักประเมินที่ดีโดยเป็นทั้ง “ผู้ประเมิน” และ “ผู้ถูกประเมิน” รู้จักประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดร่วมกันไว้ และยังทำให้ผู้เรียนยอมรับผลการประเมินได้ง่ายขึ้นและสิ่งที่คุณควรประเมินควบคู่ไปด้วยเสมอ ในการตรวจงาน คือลักษณะนิสัยและคุณลักษณะที่ดีในการทำงาน ซึ่งคุณควรมีความยืดหยุ่นการประเมินจากการตรวจงานมากขึ้น เช่น การเลือกเฉพาะชิ้นงานที่ผู้เรียนทำได้ดีและบอกความหมาย/ ความสามารถของผู้เรียนตามลักษณะที่คุณต้องการประเมินได้ วิธีนี้เป็นการเน้น “จุดแข็ง” ของผู้เรียน นับเป็นการเสริมแรง สร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนพยายามผลิตงานที่ดี ๆ ออกมามากขึ้น โดยผลการประเมิน ไม่ควรบอกเป็นคะแนนหรือระดับคุณภาพ ที่เป็นเฉพาะตัวเลขอย่างเดียว แต่ควรบอกความหมายของผลคะแนนนั้นด้วย เพื่อสะท้อนความเป็นจริงของผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนได้นำไปใช้ในการปรับปรุงผลงานของตนเองต่อไปได้และถ้าครูผู้สอนมีการวางแผนการประเมินตามสภาพจริงในลักษณะงานต่าง ๆ ดีแล้ว ยังเป็นการส่งเสริมพัฒนาการทางอารมณ์ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนให้เรียนรู้การชมความรู้สึก การทำให้เป็นธรรมชาติไม่เห็นแก่เพื่อนพ้องของตน อย่างไรก็ตามการประเมิน โดยครูผู้สอนต้องทำให้เกิดความเป็นธรรมกับผู้เรียนให้มากที่สุด เพราะถ้าผู้เรียนยังมีวุฒิภาวะไม่เพียงพอก็อาจเห็นแก่เพื่อน

5. การรายงานตนเอง เป็นการให้ผู้เรียนเขียนบรรยายหรือตอบคำถามสั้น ๆ หรือตอบแบบสอบถามที่ครูสร้างขึ้น เพื่อสะท้อนถึงการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งความรู้ ความเข้าใจ วิธีคิด ทักษะกระบวนการ วิธีทำงานความพอใจในผลงาน ความต้องการพัฒนาตนเองให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งเจตคติต่อการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2554)

6. การใช้ข้อสอบแบบเน้นการปฏิบัติจริง (Authentic test) เป็นวิธีการสร้างข้อสอบโดยใช้คำถามที่เกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ หรือการสร้างความรู้ใหม่จากความเข้าใจและประสบการณ์เดิม หรือจากสถานการณ์จำลองที่กำหนดขึ้นให้คล้ายคลึงกับสถานการณ์จริง หรือเลียนแบบสภาพจริง เป็นต้น (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2554) โดยแบบทดสอบภาคปฏิบัติที่เน้นการปฏิบัติจริง ซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้

6.1 ปัญหาต้องมีความหมายต่อผู้เรียน เป็นปัญหาที่เลียนแบบสภาพจริงในชีวิตของผู้เรียนและมีความสำคัญเพียงพอที่จะแสดงถึงภูมิความรู้ของผู้เรียนในระดับชั้นนั้น ๆ

6.2 แบบสอบถามต้องครอบคลุมทั้งความสามารถและเนื้อหาตามหลักสูตร

6.3 ผู้เรียนต้องใช้ความรู้ความสามารถ ความคิดหลาย ๆ ด้านมาผสมผสาน และแสดงวิธีคิดได้เป็นขั้นตอนที่ชัดเจน

6.4 ควรมีคำตอบถูกได้หลายคำตอบ และมีวิธีการหาคำตอบได้หลายวิธี

6.5 มีเกณฑ์การให้คะแนนตามความสมบูรณ์ของคำตอบอย่างชัดเจน

7. การประเมินจากการปฏิบัติ การประเมินตามสภาพจริงออกแบบขึ้น เพื่อประเมินการปฏิบัติในสภาพจริง โดยงานที่ให้ทำต้องเป็นงานที่สัมพันธ์กับชีวิตความเป็นจริง ทำทหายการใช้สติปัญญาที่ซับซ้อน หรือใช้ความรู้ที่อาศัยทักษะทางอภิปัญญา และต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้าน 1) แบบการเรียนรู้ของผู้เรียน (Learning Styles) 2) ความถนัด (Aptitudes) และ 3) ความสนใจของผู้เรียน เพื่อใช้ในการพัฒนาความสามารถและค้นหาจุดเด่นของผู้เรียน (Wiggins, 1999 อ้างใน สมศักดิ์ ภูวิภาดาบรรณ, 2545: 101-103)

เมื่อพิจารณาถึงวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริงเพียงอย่างเดียวจึงเป็นการประเมินผลที่มุ่มโตมุ่มหนึ่งหรือด้านใดด้านหนึ่งของผู้เรียนเท่านั้นและหากผู้สอนนำผลการประเมินดังกล่าวแต่เพียงส่วนเดียวนั้นมาใช้เป็นตัวชี้วัดและตัดสินความรู้ความสามารถของผู้เรียนแล้ว ก็นับว่าเป็นการพิจารณาที่ไม่รอบด้าน ไม่เป็นองค์รวมและที่สำคัญก็คือ ผลการประเมินจากวิธีการดังกล่าวไม่สามารถสะท้อนถึงความรู้ความสามารถที่ผู้เรียนมีอยู่ได้อย่างแท้จริง ทักษะต่าง ๆ เหล่านั้น ไม่ว่าจะเป็นทักษะการแสวงหาและได้มาซึ่งความรู้ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ขั้นสูง ทักษะการแก้ปัญหาไปจนถึง การประยุกต์และการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ จึงไม่สามารถเกิดขึ้นพร้อมๆ กันได้ (กิตติ กิตติศัพท์, : 17)

วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริงจึงต้องความหลากหลาย ผู้สอนควรเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ต้องการ ซึ่งอาจใช้วิธีการที่หลากหลายประกอบกันก็ได้ในการเก็บข้อมูล เพื่อให้สามารถประเมินผู้เรียนได้อย่างรอบคอบและครอบคลุมศักยภาพของผู้เรียน ซึ่งบางครั้งการที่จะได้มาซึ่งผลการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน ครูใช้วิธีการเก็บข้อมูลหลายๆ วิธีผสมผสานกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมพฤติกรรมทุกด้านและมีจำนวนมากเพียงพอที่จะประเมินผลที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนอย่างมั่นใจ ในส่วนของเทคนิควิธีการวัดและประเมิน ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะเลือกใช้วิธีที่หลากหลาย ได้แก่ การ

สังเกตพฤติกรรม การตรวจงาน และการประเมินแบบเน้นการปฏิบัติจริง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลาย และครอบคลุมพฤติกรรมทุกด้าน โดยมีการจัดทำเกณฑ์สำหรับการวัดและประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมแบบรูบริก (Rubric Scoring) ซึ่งเป็นการประเมินตามสภาพจริง และการประเมินอิงการปฏิบัติ

ทั้งนี้ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์ แนวคิดการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ต่อการออกแบบการจัดการเรียนรู้และกำหนดเป็นแนวทางในการประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ประกอบด้วยความหมายของการประเมินตามสภาพจริง หลักการของการประเมินตามสภาพจริง ลักษณะสำคัญของการวัดและการประเมินผลจากสภาพจริง และวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริง กำหนดเป็นหลักการ วัดดูประสงค์ กระบวนการเรียนรู้ และการประเมินผลดังตารางที่ 13 ดังนี้

ตาราง 13 การสังเคราะห์ แนวคิดการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

การประเมินตามสภาพจริง	องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
	หลักการ	วัตถุประสงค์	กระบวนการเรียนรู้	การประเมินผล
กระบวนการวัดและประเมินผล	การสะท้อนผล การเรียนรู้ที่แท้จริงของ	เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการคิดระดับสูง กระบวนการเรียนรู้ของ	จัดกิจกรรมการเรียนรู้ บูรณาการความรู้ที่ได้ศึกษา เพื่อสร้างผลงาน เน้น	การปฏิบัติ การสังเกต การบันทึกและการ
ผู้เรียน	ผู้เรียน	การทำงานและ ความสามารถในการแก้ปัญหา	นักเรียนแสดงออกในการ ปฏิบัติกิจกรรมหรือสร้างชิ้นงาน	สัมภาษณ์ใน การเก็บรวบรวม ข้อมูลจากงาน และวิธีการที่เน้น การปฏิบัติ

ตาราง 13 (ต่อ)

การประเมินตามสภาพจริง	องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
	หลักการ	วัตถุประสงค์	กระบวนการเรียนรู้	การประเมินผล
กระบวนการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน	การประเมินผลตามสภาพจริงมีความสำคัญกับการเรียนรู้ด้านความรู้ด้านจิตพิสัยและทักษะพิสัย	เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพตามความสามารถ ความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล	การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริงสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความสำคัญในการดำเนินกิจกรรมทุกขั้นตอนและการเรียนรู้	ใช้เครื่องมือในการประเมินที่หลากหลาย อาทิ เช่น การสังเกต การปฏิบัติการ การสอบ การนำเสนอผลงาน และแฟ้มสะสมผลงาน
การประเมินตามสภาพจริงว่าเป็นรูปแบบการประเมินเพื่อค้นหาคำตอบของภาระงาน	กระบวนการประเมินผลที่ดำเนินการควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	เพื่อประเมินผู้เรียนจากการนำความรู้และทักษะไปใช้จริง	การจัดการเรียนรู้ควบคู่กับการประเมินตามสภาพจริงโดยพิจารณาจากกระบวนการคิด การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้เพื่อแก้ไขปัญหา	การประเมินจากการวัดโดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริงหรือสถานการณ์เหมือนจริงมากที่สุดซึ่งทำการประเมินในด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะ
การประเมินบนรากฐานของพัฒนาการและการเรียนรู้ทางสติปัญญาที่หลากหลาย	เป็นการวัดผลความก้าวหน้าและการแสดงออกของนักเรียนแต่ละคน	เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้และประเมินตามสภาพจริงโดยนักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเองทั้งพัฒนาการสติปัญญาเพื่อจะปฏิบัติจริงเรียนรู้ในสภาพที่สอดคล้องธรรมชาติของตนเอง	การประเมินผลต้องประเมินตลอดเวลาที่ทำการเรียนการสอน

ตาราง 13 (ต่อ)

การประเมินตาม สภาพจริง	องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
	หลักการ	วัตถุประสงค์	กระบวนการ เรียนรู้	การ ประเมินผล
วิธีการประเมินจาก สภาพจริงของผู้เรียน ในด้านความรู้ ความ สามารถและทักษะ ในเรื่องต่างๆ	การประเมินโดย เปิดโอกาสให้ ผู้เรียนปฏิบัติงาน ที่เหมือนกับการ ปฏิบัติงานในชีวิต จริง	เพื่อการตรวจสอบ ความสามารถของ นักเรียนในการ แก้ปัญหาในการ ทำงาน	การจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ เพื่อเปิด โอกาสให้ผู้เรียนเป็น ผู้ค้นพบความรู้ เป็น ผู้ผลิตผลงาน โดย กำหนดเวลาให้ ผู้เรียนมีเวลาอย่าง เพียงพอต่อการ วางแผน การลงมือ ทำงานจนได้งานที่ สำเร็จ	เป็นการ สังเกตและ เก็บข้อมูล อย่างต่อเนื่อง การประเมิน การทำงาน กลุ่ม การ แสดงออก โครงงาน การ นำเสนองาน แบบฝึกหัด บันทึก การ ทดลองต่างๆ
การประเมินจากการ ปฏิบัติงานหรือ กิจกรรมอย่างใด อย่างหนึ่ง	การวัดและ ประเมิน ความก้าวหน้า ของผู้เรียน	เพื่อเป็นการสะท้อน ให้เห็นการสังเกต สภาพงานปัจจุบัน ของผู้เรียน และสิ่งที่ ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง	จัดการเรียนการสอน ส่งเสริม ความสามารถ และ ความต้องการของ ผู้เรียนแต่ละบุคคล โดยใช้การประเมิน ตามสภาพจริงไป พร้อมกับการ กิจกรรมการเรียนรู้	วิธีการ ประเมิน กระบวนการ คิดที่ซับซ้อน ความสามารถ ในการ ปฏิบัติงาน และศักยภาพ ของผู้เรียน

ตาราง 13 (ต่อ)

การประเมินตาม สภาพจริง	องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
	หลักการ	วัตถุประสงค์	กระบวนการ เรียนรู้	การ ประเมินผล
การสะท้อนกระบวนการ การจัดการเรียนรู้ว่า สามารถตอบสนอง ความสามารถ ความ สนใจ และความ ต้องการ	การเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม ประเมินผลงาน ของทั้งตนเองและ ของเพื่อน	1. เพื่อช่วยให้นักเรียน พัฒนาความ สามารถ ในการประเมินตนเอง 2. เพื่อวัดความ ก้าวหน้าของตน	การประเมินที่เน้นให้ ผู้เรียนปฏิบัติ และ สะท้อนผลการประเมิน ในระหว่างการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	ประเมินผู้เรียน ได้หลายมิติ เช่น ทักษะ ความรู้ ความสามารถ การคิด และ คุณลักษณะ
การประเมินตามสภาพ จริงชี้ให้เห็นว่าความรู้ เรื่องใดเรื่องหนึ่งนั้น มี หลากหลาย	หลักสูตร (Curriculum) การ เรียนการสอน (Instruction) และ การประเมินผล (Assessment) จะต้องไปด้วยกัน โดยไม่แยกการ ประเมินออกไป ต่างหาก	เพื่อสะท้อนให้เห็น พฤติกรรมและทักษะที่ จำเป็นของนักเรียนใน สถานการณ์ที่เป็นจริง แห่งโลกปัจจุบัน (Real World Situations)	ใช้การประเมินตาม สภาพจริงในการจัด กิจกรรมที่เน้นการ ตรวจสอบผลงานที่ นักเรียนแสดงออกใน ภาคปฏิบัติ (Performance) เน้น กระบวนการเรียนรู้ (Process) ผลผลิต (Products) และแฟ้ม สะสมงาน (Portfolio)	การประเมินที่ใช้ เครื่องมือ หลากหลาย ทักษะด้าน ความรู้ - การใช้ความรู้ ภาคทฤษฎีสู่ ภาคปฏิบัติ - การสื่อความรู้ ทั้งการพูดและ การเขียน ทักษะด้าน ความคิด - คิด วิจารณ์ญาณ - คิดสร้างสรรค์ - การแก้ปัญหา - การตัดสินใจ ทักษะส่วน บุคคล สามารถทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้

จากตาราง 13 การสังเคราะห์ แนวคิดการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) สำหรับการออกแบบการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนรู้ และการประเมินผล สรุปได้ว่าการประเมินตามสภาพจริงซึ่งให้เห็นว่าความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งนั้นมีหลากหลาย เช่น ทักษะ ความรู้ ความสามารถ การคิด และคุณลักษณะต่างๆ วิธีการที่ใช้ประกอบการประเมินตามสภาพจริงควรมีหลากหลายประกอบกัน ในระหว่างผู้เรียนปฏิบัติ และสะท้อนผลการประเมินในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการนำความรู้และทักษะไปใช้จริง

การสังเคราะห์แนวคิดการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ในครั้งนี้ นอกจากจะกำหนดหลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนรู้ และการประเมินผล ที่ใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยสามารถสร้างแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในการวิจัยนี้ที่จะใช้เกณฑ์สำหรับการวัดและประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยพิจารณาจากแต่ละองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมมากำหนดแนวทางการให้คะแนน โดยมีคำนิยามหรือคำอธิบายลักษณะของพฤติกรรมในแต่ละองค์ประกอบนั้น ๆ

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำหลักการของแต่ละแนวคิด ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ประกอบไปด้วย การโค้ช (Coaching) ทฤษฎีสรรรคนิยม (Constructivism) การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based Learning) และการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) กำหนดเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช มี 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) ขั้นสร้างความสนใจด้วยสื่อที่หลากหลายโดยใช้การกระตุ้นสืบค้นจากแหล่งเทคโนโลยีมาสนใจในการเรียน ทบทวนความรู้เดิมและร่วมกันมองประเด็นที่เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะร่วมกันคิดหาทางพัฒนาหรือแก้ไขปัญหาหรือต้องการหาข้อค้นพบใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) เป็นขั้นทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์ ค้นหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ด้วยแนวคิดที่หลากหลาย ด้วยการจัดกลุ่มความคิดและวิเคราะห์ข้อมูลสร้างตัวเลือกที่เหมาะสม ในขั้นนี้มีการตีความข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติด้วยการระดมกำลังสมอง จากนั้นจึงประเมินแนวคิด โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ข้อดีและจุดอ่อนและความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหาแล้วจึงเลือกแนวคิดหรือ

วิธีการที่เหมาะสมที่สุด ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) การนำแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุดมาออกแบบวิธีการหรือนวัตกรรม กำหนดองค์ประกอบ กำหนดขั้นตอนย่อยในการทำงาน รวมทั้งกำหนดเป้าหมาย ระยะเวลาในการดำเนินการแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน ทั้งนี้ผู้แก้ปัญหาต้องอ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่าง จากนั้นจึงลงมือปฏิบัติตามแผน และขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) ในขั้นตอนนี้มีการนำเสนอ แลกเปลี่ยนความรู้จากการแก้ปัญหาหรือทดสอบผลที่ได้จากการตั้งวัตถุประสงค์ของการแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหามีการให้ผลย้อนกลับ (Feedback) สะท้อนคิดผลที่ได้จากการทดสอบ สรุปข้อดี จุดอ่อนและความเหมาะสมของวิธีการ แนวคิดหรือนวัตกรรมที่ใช้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนา เพื่อปรับปรุงและพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาในอนาคต

4. แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Instructional Model)

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลได้นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องนำแนวคิดและหลักการเชิงระบบและทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาการออกแบบระบบการจัดการเรียนรู้ของนักการศึกษาและนำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการได้เข้าร่วมถึงการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งนำเสนอ ดังนี้

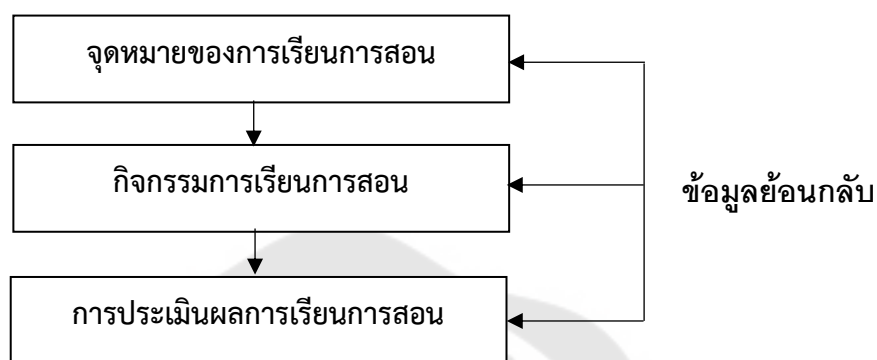
ระบบการจัดการเรียนรู้

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารูปแบบระบบการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการยอมรับและใช้กันอย่างแพร่หลายเพื่อนำไปสู่การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้

ระบบการเรียนการสอนของไทเลอร์

ระบบการเรียนการสอนของไทเลอร์ (Tyler, 1950, อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2555 : 255) ไทเลอร์ได้กำหนดองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนที่เรียกว่าไทเลอร์ ลูป (Tyler Loop) ไว้ 3 ส่วนด้วยกัน คือ 1) จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน 2) กิจกรรมการเรียนการสอน และ 3) การประเมินผลการเรียนการสอน ข้อมูลจากการประเมินผลจะสามารถใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับไปยังกิจกรรมการเรียนการสอนและจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนเพื่อการปรับปรุง

ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในระบบการเรียนการสอนของไทเลอร์ดังกล่าว แสดงไว้ในภาพประกอบที่ 1



ภาพประกอบ 2 ระบบการเรียนการสอนของไทเลอร์

ที่มา: ทิศนา แคมมณี, ศาสตร์การสอน, พิมพ์ครั้งที่ 15 (กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์, 2555 : 205)

ระบบการเรียนการสอน ADDIE Model

การออกแบบระบบการเรียนการสอน ADDIE Model ซึ่งมีการปรับปรุงจากแนวคิดเดิมของ University of Florida ที่ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนให้มีความเป็นระบบ เกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน (Kruse, 2009: 1) วิธีการเชิงระบบประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินการ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นและแนวคิด หลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 2) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) เป็นการระบุกิจกรรมการเรียนรู้ การประเมิน การเรียนรู้การเลือกสื่อและวิธีการจัดการเรียนการสอน 3) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) เป็นการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ การพัฒนานวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้และพัฒนา เครื่องมือวัดและประเมินผล 4) ขั้นตอนการนำไปใช้ (Implementation) เป็นการนำแผนการจัดการ เรียนรู้ นวัตกรรมและเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริง และ 5) ขั้นตอนการ ประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ทุกระดับและประเมินผลการ จัดการเรียนการสอนทุกองค์ประกอบ เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของรูปแบบ

แบบจำลองการออกแบบการเรียนการสอนเชิงระบบของดิกค์ แคเรย์ และแคเรย์

แบบจำลองการออกแบบการเรียนการสอนเชิงระบบของดิกค์ แคเรย์ และแคเรย์ (Dick, Carey and Carey, 2005 : 1-8) ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 10 องค์ประกอบ คือ

1) กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ (Identify Instructional Goals) เป็นการกำหนดผลลัพธ์ที่คาดหวัง โดยวิเคราะห์การปฏิบัติงาน (Analysis Performance) และวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น (Conduct Needs Assessment) 2) วิเคราะห์การเรียนรู้ (Analyze Instruction) เป็นขั้นของการวิเคราะห์ว่าจะต้องดำเนินการต่อไปอย่างไรให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ 3) วิเคราะห์ผู้เรียนและบริบท (Analyze Learners and Contexts) 4) เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Write Performance Objective) เป็นการระบุให้ชัดเจนว่าผู้เรียนจะสามารถทำอะไรได้บ้างในด้านความรู้และการปฏิบัติ 5) พัฒนาเครื่องมือประเมินผล (Develop Assessment Instrument) 6) พัฒนากลยุทธ์การสอน (Develop Instructional Strategy) 7) พัฒนาและเลือกสื่อการเรียนรู้ (Develop and Select Instructional Materials) 8) ออกแบบและประเมินผลระหว่างการเรียนการสอน (Design and Conduct Formative Evaluation of Instruction) 9) ทบทวนการจัดการเรียนการสอน (Revise Instruction) และ 10) ออกแบบและประเมินผลภายหลังการเรียนการสอน (Design and Conduct Summative Evaluation)

จากการศึกษาการออกแบบระบบการเรียนการสอน สรุปได้ว่ามีความสอดคล้องกันในประเด็นการวิเคราะห์ในหลายมิติ นำไปสู่การออกแบบและพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยนำแนวคิดและหลักการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ประยุกต์ใช้ร่วมกับแนวคิดการออกแบบระบบการเรียนการสอน ADDIE Model และการออกแบบการเรียนการสอนเชิงระบบของดิกค์ แครีย์ และแครีย์ โดยนำมาใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับการวางแผนการจัดการเรียนรู้และการดำเนินการเรียนการสอนทั้งระบบและพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

และหลังจากผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้า แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ชำต้น ซึ่งประกอบด้วย 1) แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 2) แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการโค้ช (Coaching) 3) แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ 3.1 ทฤษฎีสรคานิยม (Constructivism) 3.2 การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) 3.3 การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) 3.4 เทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based Learning) 3.5 การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) และ 4) แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการ

ออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Instructional Model) นอกจากจะทำให้ผู้วิจัยได้ข้อสรุปเกี่ยวกับองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม มีรายละเอียดดังนี้ 1) การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นกระบวนการคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ นำไปสู่แนวความคิดสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา 2) การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สื่อสารแนวคิด ในการแก้ไขปัญหาผ่านการคิดและความเข้าใจร่วมกัน และ 3) การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) เป็นการนำแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติ แก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา ยังได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการได้จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมากำหนดเป็นหลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนรู้และการประเมินผล ควบคู่กับการได้ข้อต่อเนื่องจากครูผู้สอน โดยใช้พลังคำถาม (Power Question) ได้แก่ การให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทาง สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กระตุ้นและเสริมแรง ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ จนสิ้นสุดกระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 ขั้นตอน (IGSR Model) ได้แก่ ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) ครูทำหน้าที่โค้ชผู้เรียน โดยใช้พลังคำถาม (Power Question) การกระตุ้น สืบค้นจากแหล่งเทคโนโลยีมาจูงใจในการเรียน สร้างความเข้าใจทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมตรวจสอบความรู้พื้นฐาน เปิดประเด็นการสนทนากระตุ้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยรูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ด้วยบทเรียนที่ทำทนายและเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัวชีวิตประจำวัน เช่นการนำเสนอกรณีตัวอย่างในการเรียน นักเรียนเล่าประสบการณ์ทั้งที่เคยพบเห็น การประกอบอาชีพที่ประสบความสำเร็จ ทบทวนตรวจสอบและร่วมกันมองประเด็นที่เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะร่วมกันคิดหาทางพัฒนาหรือแก้ไขปัญหาหรือต้องการหาข้อค้นพบใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ ใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียน เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษาและสมมติฐาน โดยอาศัยพื้นฐานความรู้จากแนวคิด ทฤษฎีและองค์ความรู้ใหม่ มาตั้งสมมติฐานอย่างมีเหตุผล ผู้สอนสนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง ประเมินประเด็นข้อค้นพบ แนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหา ให้กำลังใจและส่งเสริมการแสดงออกทางความคิดของผู้เรียน ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) เป็นขั้นการค้นหาวิธีการ ครูผู้สอนใช้คำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบและแนวคิดที่หลากหลายแล้วจึงเลือกคำตอบที่ดีที่สุดก่อนที่จะออกแบบ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบ

ความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน อีกทั้งจัดกลุ่มของผู้เรียน ร่วมคิดกรองชุดความคิดและวิเคราะห์ข้อมูลสร้างตัวเลือกที่เหมาะสม สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ในขั้นนี้มีการตีความข้อมูลที่ได้อาจมาจากแหล่งข้อมูลนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติด้วยการระดมกำลังสมอง ครูผู้สอนส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้สืบเสาะแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมาและชัดเจน แนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพุดชี้แนะให้เกิดความคิดรวบยอด จากนั้นจึงประเมินแนวคิดโดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ข้อดีและจุดอ่อนและความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหาแล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) ครูผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระดมความคิด เลือกวิธีการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอ ที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้ การนำความรู้ที่ได้รวบรวมมาออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการ ทั้งนี้ผู้แก้ปัญหาต้องอ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา ครูผู้สอนให้คำแนะนำผู้เรียนโดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรม การเรียนรู้ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ ในการพัฒนาตนเองต่อไป และขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) ครูผู้สอนกระตุ้นและช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้อย่างเป็นขั้นตอนและปฏิบัติได้จริง ในขั้นตอนนี้ผู้แก้ปัญหาต้องสรุปขั้นตอนในการทำงาน สนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการดำเนินงานกับเป้าหมาย ข้อจำกัด เงื่อนไข ความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้น รวมทั้งการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นให้ผู้เรียนประเมินแนวคิดหรือผลงานที่ได้กำหนดไว้ของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อนให้ผลย้อนกลับ (Feedback) และสะท้อนคิดแลกเปลี่ยนและนำผลที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำหลักการของแต่ละแนวคิด ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ประกอบไปด้วยการโค้ช (Coaching) ทฤษฎีสรคณิยม (Constructivism) การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based Learning) และการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) สร้าง

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร เป็นลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครและศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร โดยได้รับการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ หมายเลขรับรอง SWUEC/E/G-300/2564 แบ่งการดำเนินการเป็น 3 ระยะ

ระยะที่ 1 ศึกษาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ระยะที่ 3 ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ทั้งนี้ผู้วิจัยสามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยทั้ง 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ในระยะนี้ผู้วิจัยใช้การวิจัยแบบผสม (Mix Method) เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและการสัมภาษณ์ โดยแบ่งการดำเนินการออกเป็น 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ขั้นตอนที่ 2 การยืนยันความหมาย องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาความคิดเห็นของ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดเชิงนวัตกรรมเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและขั้นตอนที่ 4 ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เกี่ยวกับความต้องการในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม มีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาความหมายและองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.1 วัตถุประสงค์ เพื่อ

- 1) วิเคราะห์ความหมายทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
- 2) สังเคราะห์องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.2 แหล่งข้อมูล

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร ตำรา วารสารวิชาการฐานข้อมูล TCI (Thai Journal Citation Index Centre) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 – 2564, Taylor & Francis Online, INJOE, MDPI, ResearchGate และ Google Scholar และ วิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ตั้งแต่ปี ค.ศ.2009 – 2021

1.3 วิธีการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

1.3.1 การดำเนินการในขั้นตอนนี้ใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร (Documentary Analysis) ด้วยการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยสืบค้นข้อมูลจากห้องสมุด หอสมุดกลาง สำนักงานวิทยทรัพยากรและการสืบค้นแบบออนไลน์จากฐานข้อมูล TCI (Thai Journal Citation Index Centre) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 – 2564 และฐานข้อมูล Taylor & Francis Online, INJOE, MDPI, ResearchGate Google Scholar ตั้งแต่ปี ค.ศ.2009 – 2021 โดยใช้คำสำคัญในการสืบค้น ข้อมูล ได้แก่ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม การพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม การคิดเชิงนวัตกรรม การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (innovative thinking skills, developing innovative thinking skills, innovative thinking, creativity and innovation) ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2563 - ธันวาคม 2563 สืบค้นได้จำนวน 15 เล่ม

1.3.2 กำหนดกรอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยวิเคราะห์ข้อมูลในประเด็นหลัก ได้แก่ นิยามความหมาย และองค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ผลการ

วิเคราะห์เอกสารได้นิยามความหมายของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม หมายถึงความสามารถในการใช้กระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ ผ่านการทำงานร่วมกับผู้อื่นและการนำแนวความคิดใหม่ไปปฏิบัติ เพื่อสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา ซึ่งมี 3 องค์ประกอบ ดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นกระบวนการคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ นำไปสู่แนวคิดการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สื่อสารแนวคิดในการแก้ไขปัญหาผ่านการคิดและความเข้าใจร่วมกัน และองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) เป็นการนำแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติ แก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ด้วยวิธีการอ่านจับประเด็นและจับใจความสำคัญ ซึ่งใช้หลักการวิเคราะห์คือ การหาแบบแผนพฤติกรรมหาข้อมูลที่เกิดขึ้นซ้ำๆ ที่เห็นได้จากข้อมูลหลายแหล่ง หลายคนในเรื่องเดียวกัน จากนั้นตีความ ให้ความหมาย จัดกลุ่มข้อมูลและสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (Analytic Induction)

ขั้นตอนที่ 2 ยืนยันความหมาย องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2.1 วัตถุประสงค์

เพื่อยืนยันความหมาย องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยแบ่งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม เป็น 2 กลุ่ม

ผู้ให้ข้อมูลกลุ่มที่ 1 สำหรับสอบถามนิยามความหมาย องค์ประกอบ และตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จำนวน 5 คน ประกอบด้วยอาจารย์ผู้สอนในระดับมหาวิทยาลัยที่มีความเชี่ยวชาญด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมของความหมาย องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้ให้ข้อมูลกลุ่มที่ 2 สำหรับการยืนยันนิยามความหมาย องค์ประกอบ และตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและประเมินด้านความตรงตามเนื้อหาของแบบประเมิน คัดเลือกอาจารย์ผู้สอนในระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 5 คน ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการสอน การโค้ช ด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ด้านการวัดและประเมินผล

2.2.1 หลักเกณฑ์คัดเลือกอาจารย์ผู้สอนในมหาวิทยาลัย

- 1) เป็นอาจารย์ในระดับมหาวิทยาลัยที่สำเร็จการศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิต มีประสบการณ์การสอน การวิจัยและการทำงานเกี่ยวกับการคิด การโค้ช การสร้างนวัตกรรม การคิดเชิงนวัตกรรม ไม่ต่ำกว่า 5 ปี
- 2) เป็นผู้มีผลงานทางวิชาการ เช่น ตำรา หนังสือ เอกสารคำสอน บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดและนวัตกรรม
- 3) มีประสบการณ์ในการประเมินผลงาน ประเมินเครื่องมือวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ การคิดและนวัตกรรม

2.2.2 หลักเกณฑ์คัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

- 1) เป็นนักวิชาการทางการศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิตมีประสบการณ์การวิจัยและการทำงานเกี่ยวกับการคิด การโค้ช การสร้างนวัตกรรม การคิดเชิงนวัตกรรม ไม่ต่ำกว่า 5 ปี
- 2) เป็นผู้ส่งเสริมและทำงานเกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียน ส่งเสริมศักยภาพด้านต่างๆ เช่นการพัฒนานวัตกรรม การคิด การจัดอบรม โครงการหรือค่ายพัฒนาและส่งเสริมศักยภาพของผู้เรียน โดยมีผลงานเป็นที่ประจักษ์

2.3 วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.3.1 การสอบถามนิยามความหมาย องค์ประกอบ และตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

2.3.1.1 ติดต่อประสานงานผู้ให้ข้อมูลกลุ่มที่ 1 ทั้ง 5 คน เพื่อขออนุญาตเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อสอบถามนิยาม องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม พร้อมนำกรอบนิยามและองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ให้ผู้เชี่ยวชาญสอบถาม

2.3.1.2 นำกรอบนิยามและองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ผู้ให้ข้อมูลกลุ่มที่ 1 ทั้ง 5 คน ประเมินความถูกต้องและความเหมาะสม โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แบ่งเป็น 5 ระดับ ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า

2.3.1.3 ผู้วิจัยนำผลจากการสอบถามของผู้เชี่ยวชาญมาเปรียบเทียบกับกรอบนิยามความหมาย องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมได้จากการวิเคราะห์เอกสารในขั้นตอนที่ 1 และผลการประเมินความถูกต้องและความเหมาะสม เพื่อสร้างข้อสรุปนิยามความหมาย องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม สรุปได้ดังนี้

ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ ผ่านการทำงานร่วมกับผู้อื่นและการนำแนวความคิดใหม่ไปปฏิบัติ เพื่อสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา ซึ่งมี 3 องค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นกระบวนการคิดวิเคราะห์ที่เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ นำไปสู่แนวความคิดการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา มีตัวชี้วัดพฤติกรรม จำนวน 10 ตัวชี้วัด ได้แก่

- 1) วิเคราะห์สถานการณ์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหา
- 2) วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหา
- 3) ใช้เทคนิคการคิดในรูปแบบต่างๆ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์
- 4) ให้คุณค่ากับทุกความคิดที่เกิดขึ้น
- 5) ใช้เหตุผลตรวจสอบความคิด
- 6) เชื่อมโยงข้อมูลไปสู่การพัฒนาแนวคิดใหม่
- 7) คิดอย่างหลากหลาย ไม่ยึดติดกับความคิดอย่างใดอย่างหนึ่ง
- 8) คิดสิ่งใหม่ๆ ที่แตกต่างจากเดิม
- 9) เชื่อมโยงความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา
- 10) สังเคราะห์แนวคิดของนวัตกรรมบนพื้นฐานของความรู้และ

ข้อมูล

องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สื่อสารแนวคิดในการแก้ไขปัญหาผ่านการคิดและความเข้าใจร่วมกัน มีตัวชี้วัดพฤติกรรม 10 ตัวชี้วัด ได้แก่

- 1) สื่อสารแนวคิดใหม่ ด้วยวิธีการที่มีประสิทธิภาพ
- 2) แบ่งปันความคิดและมุมมองใหม่ ๆ ที่นำไปสู่การแก้ปัญหา
- 3) แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์กับบุคคลอื่น
- 4) ร่วมมือกับบุคคลอื่นในการแสวงหาแนวทางการพัฒนา

นวัตกรรม

- 5) ร่วมกันคิดหาวิธีการพัฒนานวัตกรรม
- 6) รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- 7) ผสมผสานแนวคิดของตนเองและบุคคลอื่นได้
- 8) เปิดใจกว้างยอมรับในมุมมองใหม่ ๆ
- 9) ยอมรับความคิดและสภาพการณ์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น
- 10) ปรับปรุงกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างต่อเนื่อง

องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) เป็นการนำแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติ แก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา มีตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 10 ตัวชี้วัด ได้แก่

- 1) วางแผนการนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ
- 2) ค้นหาแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหตามเป้าหมายที่กำหนด
- 3) นำแนวคิดใหม่ไปปฏิบัติให้เกิดประโยชน์
- 4) ปฏิบัติการใช้ นวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์
- 5) ร่วมมือกันตรวจสอบนวัตกรรม
- 6) ประเมินประสิทธิผลของนวัตกรรม
- 7) สะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและพัฒนานวัตกรรม
- 8) ประเมินแนวความคิด เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนางาน
- 9) หาแนวทางเพื่อแก้ไขความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

ในเชิงสร้างสรรค์

10) นำเสนอนวัตกรรมหรือแนว ความคิดใหม่ๆ ต่อสังคม

2.3.1.4 ปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดขององค์ประกอบและตัวชี้วัด
พฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ (ผู้ให้ข้อมูลกลุ่มที่ 1)

2.3.2 การยืนยันนิยามความหมาย องค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะ
การคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.3.2.1 นำข้อมูลซึ่งประกอบด้วยนิยามความหมาย องค์ประกอบ และ
ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ไปให้ผู้ให้
ข้อมูล กลุ่มที่ 2 จำนวน 5 ท่าน พิจารณาค่าความสอดคล้อง (Index of Item Objective
Congruence: IOC) โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องของนิยามความหมาย องค์ประกอบและ
ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลจาก
การศึกษาพบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ของ
นิยามความหมาย องค์ประกอบ และตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียน
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีค่าอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 แสดงว่านิยามความหมาย องค์ประกอบ
และตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีความ
สอดคล้องกัน

2.3.2.2 ปรับปรุงแก้ไขนิยาม ความหมายองค์ประกอบและ
ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตาม
ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ในประเด็นของการให้นิยามความหมายและ
ความชัดเจนขององค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

2.3.3 การสอบทานนิยามความหมาย องค์ประกอบ และตัวชี้วัดพฤติกรรม
ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ครั้งที่ 2

2.3.3.1 ผู้วิจัยนำกรอบนิยามและองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรม
ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ให้ผู้ให้ข้อมูลกลุ่มที่ 1 ทั้ง 5 คน สอบทานและประเมินความถูกต้องและ
ความเหมาะสมนิยามและองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยการ
หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2.3.3.2 ผู้วิจัยนำผลจากการสอบทานของผู้เชี่ยวชาญมาเปรียบเทียบกับ
กรอบนิยามความหมาย องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและผลการ

ประเมินความถูกต้องและความเหมาะสม เพื่อสร้างข้อสรุปนิยามความหมาย องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม สรุปได้ดังนี้

ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ ผ่านการทำงานร่วมกับผู้อื่นและการนำแนวความคิดใหม่ไปปฏิบัติ เพื่อสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา ซึ่งมี 3 องค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นกระบวนการคิดวิเคราะห์ที่เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ นำไปสู่แนวความคิดการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา มีตัวชี้วัดพฤติกรรม จำนวน 5 ตัวชี้วัด ได้แก่

- 1) นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์หรือปรากฏการณ์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหาอย่างเป็นระบบ
- 2) นักเรียนใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม โดยวิธีการที่หลากหลาย
- 3) นักเรียนมีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม
- 4) นักเรียนมีการเชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม
- 5) นักเรียนมีการสังเคราะห์แนวคิดของข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม

องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สื่อสารแนวคิดในการแก้ไขปัญหาผ่านการคิดและความเข้าใจร่วมกัน มีตัวชี้วัดพฤติกรรม 5 ตัวชี้วัด ได้แก่

- 1) นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมองการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมกับเพื่อนในกลุ่ม
- 2) นักเรียนมีการสื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม
- 3) นักเรียนร่วมมือกันภายในกลุ่ม แสวงหาแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม
- 4) นักเรียนรับฟังแนวทางวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม

5) นักเรียนยอมรับความคิดและแนวทางการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนา
นวัตกรรม

องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) เป็นการนำแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติ แก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา มีตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 5 ตัวชี้วัด ได้แก่

- 1) นักเรียนมีการวางแผนการนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ
- 2) นักเรียนค้นหาแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับวิธีการแก้ไขปัญหาหรือ
พัฒนานวัตกรรม
- 3) นักเรียนนำเสนอการปฏิบัติ วิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนา
นวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์
- 4) นักเรียนสะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการแก้ไข
ปัญหาหรือนวัตกรรม
- 5) นักเรียนประเมินแนวคิด หาแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาดหรือพัฒนา
วิธีการแก้ปัญหาและนวัตกรรม

2.3.4 การยืนยันนิยามความหมาย องค์ประกอบ และตัวชี้วัดพฤติกรรม
ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครั้งที่ 2

2.3.4.1 นำข้อมูลซึ่งประกอบด้วยนิยามความหมาย องค์ประกอบ และ
ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ไปให้ผู้ให้
ข้อมูล กลุ่มที่ 2 จำนวน 5 ท่าน อีกครั้ง เพื่อพิจารณาค่าความสอดคล้อง (Index of Item
Objective Congruence: IOC) เพื่อยืนยันข้อมูล โดยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content
Validity) ของการตีความ พิจารณาความชัดเจนของข้อความและภาษา ความเชื่อมโยง สอดคล้อง
ระหว่างนิยามความหมาย องค์ประกอบ และตัวชี้วัดพฤติกรรม โดยใช้แบบประเมินความ
สอดคล้องของนิยามความหมาย องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม
ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลจากการศึกษาพบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of
Item Objective Congruence: IOC) ของนิยามความหมาย องค์ประกอบตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะ
การคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีค่าเท่ากับ 1.00 แสดงว่านิยาม

ความหมาย องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีความสอดคล้องกัน

2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.4.1 แบบประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมของกรอบนิยามความหมาย องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (สำหรับผู้ให้ข้อมูลกลุ่มที่ 1) ชนิดมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ประเมินความถูกต้องขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม คือ 5 ถูกต้องมากที่สุด 4 ถูกต้องมาก 3 ถูกต้องปานกลาง 2 ถูกต้องน้อยและ 1 ถูกต้องน้อยที่สุดและประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม คือ 5 เหมาะสมมากที่สุด 4 เหมาะสมมาก 3 เหมาะสมปานกลาง 2 เหมาะสมน้อย และ 1 เหมาะสมน้อยที่สุด

2.4.2 แบบประเมินความสอดคล้องของนิยามความหมาย องค์ประกอบ และตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (สำหรับผู้ให้ข้อมูลกลุ่มที่ 2) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ ดังนี้

+1 หมายถึง นิยามความหมาย องค์ประกอบ และตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีความสอดคล้องกัน

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่านิยามความหมาย องค์ประกอบ และตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีความสอดคล้องกัน

-1 หมายถึง นิยามความหมาย องค์ประกอบ และตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ไม่มีความสอดคล้องกัน

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.5.1 ข้อมูลที่ได้จากการประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมของนิยามความหมาย องค์ประกอบ และตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แบ่งเป็น 5 ระดับ ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า กำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด, 2554 : 22-23) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.51–5.00	องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่สังเคราะห์ มีความถูกต้องมากที่สุด/ความเหมาะสมมากที่สุด
3.51–4.50	องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่สังเคราะห์

	มีความถูกต้องมาก/ความเหมาะสมมาก
2.51–3.50	องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่สังเคราะห์ มีความถูกต้องปานกลาง/ความเหมาะสมปานกลาง
1.51–2.50	องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่สังเคราะห์ มีความถูกต้องน้อย/ความเหมาะสมน้อย
1.00 –1.50	องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่สังเคราะห์ มีความถูกต้องที่สุด/ความเหมาะสมน้อยที่สุด

2.5.2 ข้อมูลผลการประเมินความสอดคล้องของนิยามความหมาย องค์ประกอบ และตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น วิเคราะห์ ข้อมูลโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยใช้ สูตรการคำนวณ ดังนี้

$$IOC = \sum R/N$$

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ หมายถึง ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัด กรุงเทพมหานคร

เป็นการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร โดยแบ่ง การดำเนินงานออกเป็น 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาแนวทางการดำเนินงานในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ขั้นตอนที่ 2 ยกร่าง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัด กรุงเทพมหานคร ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบคุณภาพด้านความเหมาะสมและความสอดคล้องของ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัด กรุงเทพมหานครและขั้นตอนที่ 4 ศึกษาสำรวจ (Pilot study) เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิง

นวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาแนวทางความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

1.1 วัตถุประสงค์

1.1.1 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดเชิงนวัตกรรมเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

1.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยแบ่งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (ผู้ให้ข้อมูลกลุ่มที่ 3) เป็นอาจารย์ผู้สอนในระดับมหาวิทยาลัยและข้าราชการครูที่มีความเชี่ยวชาญด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จำนวน 10 คน

1.2.1 หลักเกณฑ์คัดเลือก

1) เป็นอาจารย์ในระดับมหาวิทยาลัยที่สำเร็จการศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิต มีประสบการณ์การสอนเกี่ยวกับการคิด การโค้ช การสร้างนวัตกรรม การคิดเชิงนวัตกรรม หรือเป็นครูผู้สอน วิทยฐานะชำนาญการขึ้นไป มีประสบการณ์สอนไม่ต่ำกว่า 6 ปี

2) มีผลงานวิจัย บทความตีพิมพ์ หรือรับรางวัล ส่งประกวดการแข่งขันที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงนวัตกรรม หรือผู้เชี่ยวชาญทางการจัดการเรียนรู้ หรือมีผลงานส่งนักเรียน ประกวดโครงงาน การสร้างสรรค์นวัตกรรม

1.3 วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

1.3.1 ติดต่อประสานงานผู้ให้ข้อมูลกลุ่มที่ 3 ทั้ง 10 คน เพื่อขออนุญาตเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านการคิดเชิงนวัตกรรม

1.3.2 นำเครื่องมือแบบสัมภาษณ์ให้ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ให้ข้อมูลกลุ่มที่ 2 จำนวน 5 คน ประเมินตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงของข้อคำถาม โดยมีข้อคำถามดังนี้

1) ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในความคิดของท่านมีความหมายและลักษณะอย่างไร

2) จากประสบการณ์ในฐานะผู้สอน ท่านมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ อย่างไร เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและผู้เรียนแสดงพฤติกรรมหรือแนวคิดออกมาในลักษณะใด

3) จากประสบการณ์ในฐานะผู้สอน ท่านมีเครื่องมือหรือสื่อใด ที่มาช่วยในการเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียน

4) จากประสบการณ์ในฐานะผู้สอน ท่านประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียนได้อย่างไร

1.3.3 นำแบบสัมภาษณ์สอบถามผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ ด้วยข้อคำถามทั้ง 4 ประเด็น

1.3.4 หลังจากสัมภาษณ์และสรุปผล ผู้วิจัยสะท้อนข้อมูลกลับไปยังผู้ให้ข้อมูล (Member Check) โดยนำผลบันทึกการสัมภาษณ์กลับไปให้ผู้ให้สัมภาษณ์ตรวจสอบและยืนยันผลการสัมภาษณ์อีกครั้ง

1.3.5 นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม สรุปได้ดังนี้

1) การวิเคราะห์มาตรฐาน ตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

2) ตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนและความต้องการของผู้เรียน

3) สร้างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับปรากฏการณ์ (Phenomenon)

4) การสร้างแนวคิด (Generate) ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

5) การทำงานร่วมกัน (Collaborative)

6) การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic

Assessment)

1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบสัมภาษณ์ชนิดกึ่งโครงสร้าง ใช้วิธีการสัมภาษณ์ ผู้ให้ข้อมูลกลุ่มที่ 3 จำนวน 10 คน เพื่อเป็นข้อมูลสู่การพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช

1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และการตีความสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (Analysis Induction)

3.5.2 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยใช้สูตรการคำนวณ ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ หมายถึง ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

1.1 วัตถุประสงค์

1.1.2 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เกี่ยวกับความต้องการในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

1.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลเป็นนักเรียนที่เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 40 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีเกณฑ์ในการเลือกคือ เป็นนักเรียนที่เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ได้รับรางวัลระดับห้องเรียน โรงเรียน ระดับเขต หรือระดับประเทศ ในการแข่งขันโครงงานทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

1.3 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ คือแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีขั้นตอนดังนี้

1.3.1 กำหนดประเด็นคำถาม โดยแบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลความต้องการรูปแบบการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ

1.3.2 สร้างข้อคำถามในตอนที่ 2 โดยกำหนดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าของ Likert มี 5 ระดับ คือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด ซึ่งข้อคำถามประกอบด้วยประเด็น 3 ด้าน คือ ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 15 ข้อ

1.3.3 นำเครื่องมือแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ให้ข้อมูลกลุ่มที่ 2 จำนวน 5 คน ประเมินตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงของข้อคำถาม โดยมีข้อคำถามดังนี้

1) ด้านการจัดการเรียนรู้ ข้อคำถาม คือ

1.1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ควรตอบสนองความต้องการและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน

1.2) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ควรมีการทบทวนความรู้เดิม ก่อนเรียนรู้ในขั้นต่อไป

1.3) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ควรเริ่มเรียนจากสิ่งที่ใกล้ตัวหรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

1.4) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ควรเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ

1.5) การดำเนินการจัดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีครูทำหน้าที่เป็นโค้ช (คอยช่วยเหลือ แนะนำ อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน)

1.6) รูปแบบการจัดการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเน้นกระบวนการคิดสร้างสรรค์

1.7) รูปแบบการจัดการเรียนรู้มุ่งพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันและส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

1.8) รูปแบบการจัดการเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยง บูรณาการความรู้

2) ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ ข้อคำถาม คือ

2.1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมการใช้สื่อเทคโนโลยีและสนับสนุนการแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย

2.2) การจัดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

2.3) รูปแบบการเรียนรู้ที่มีสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ ดึงดูดและกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน

3) ด้านการวัดและประเมินผล ข้อคำถาม คือ

3.1) รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการวัดและประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย

3.2 รูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล (ประเมินตนเอง เพื่อนประเมินและครูผู้สอนประเมิน)

3.3) การวัดและประเมินผลส่งเสริมให้ผู้เรียนสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเองและรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมชั้น

3.4) การวัดและประเมินผลควรเน้นการให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงความก้าวหน้าหรือจุดเด่น จุดด้อยของตนเอง

1.3.4 นำแบบสอบถามไปสอบถามนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 40 คน

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.4.1 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ด้วยค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และข้อเสนอแนะในตอนท้าย 2 ข้อมูลความต้องการรูปแบบการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ

4.4.2 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยใช้สูตรการคำนวณ ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ หมายถึง ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

ดังนั้นจากการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดเชิงนวัตกรรมที่ได้จากการสัมภาษณ์ เกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและการสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับความต้องการในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และการสอบถามไปสังเคราะห์ร่วมกับแนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และใช้ข้อมูลดังกล่าววางรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ขั้นตอนที่ 2 ยกวางรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

2.1 วัตถุประสงค์

เพื่อยกวางรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

2.2 มีวิธีดำเนินการวิจัย

2.2.1 การดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์ เพื่อยกวางรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1.1 สังเคราะห์ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ ผลการศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมจากระยะที่ 1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับความต้องการได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

2.2.1.2 ยกวางรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย หลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ กระบวนการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลของรูปแบบ ซึ่งมีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

2.2.1.2.1 สังเคราะห์หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ที่สร้างเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร สาระสำคัญของทฤษฎีรูปแบบการจัดการเรียนรู้และการโค้ช แนวทางและวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม อีกทั้งนำองค์ความรู้ที่สังเคราะห์ในบทที่ 2 หัวข้อแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการโค้ช (Coaching) และแนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการโค้ชที่สร้างเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมมาสังเคราะห์เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ที่ได้จากเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยสืบค้นข้อมูลจากห้องสมุด สำนักงานวิทยทรัพยากร และการสืบค้นแบบออนไลน์จากฐานข้อมูล TCI (Thai Journal Citation Index Centre) และฐานข้อมูล Google Scholar เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการโค้ชที่สร้างเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยมีเกณฑ์ในการสืบค้น คือ หนังสือตำราที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา การพัฒนาหลักสูตร การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ การวิจัยการวัดประเมินผล ที่มีการตีพิมพ์จัด

จำหน่ายและเผยแพร่ บทความทางวิชาการ บทความวิจัย งานวิจัยภาษาไทยและภาษาต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้และมีการเผยแพร่ในรูปแบบเอกสารและข้อมูลออนไลน์ไม่เกิน 10 ปี ใช้คำสำคัญในการสืบค้นข้อมูล ประกอบด้วย คำว่า การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ การพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับผู้เรียน รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชที่สร้างเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม การโค้ช การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ Model of Teaching, Learning Model, Creative Thinking, Active Learning, Collaborative, Constructivism, Design Thinking , Technology base Learning, Coaching ดำเนินการ สืบค้นระหว่างเดือนมกราคม 2563 - เมษายน 2564 และกำหนดหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชที่ได้จากการสังเคราะห์ ดังนี้

1) ครูส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง โดยใช้พลังคำถาม (Power Question) ให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทาง สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กระตุ้นและเสริมแรง ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้

2) ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง สร้างความหมายโดยใช้กระบวนการทางปัญญา เชื่อมโยงความรู้หรือนำความรู้หลายๆ ด้าน บูรณาการ ตีความควบคู่กับการแลกเปลี่ยนหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

3) การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความรับผิดชอบในการค้นคว้าและส่งเสริมการเรียนรู้นอกเวลาของนักเรียน รวมทั้งการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ มุ่งเน้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเองมากขึ้น กระตุ้นให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้และบรรยากาศในชั้นเรียนเอื้อต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น

4) การลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานตามจุดประสงค์ โดยอาศัยองค์ความรู้ ประสบการณ์และความสามารถของผู้อื่นที่มีความรู้เฉพาะทางในเรื่องของปัญหานั้นๆ มาเป็นส่วนประกอบในการสร้างผลงานออกแบบ

5) การนำเทคโนโลยีมาใช้เพิ่มพูนประสิทธิภาพประสิทธิผลของการเรียนรู้ สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ แก้ปัญหาและตัดสินใจจากข้อมูลที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีเพื่อหาคำตอบ

6) การสะท้อนผลการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนปฏิบัติงาน ได้ค้นพบความรู้ ประเมินผลควบคู่การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลความก้าวหน้า

และการแสดงออกที่มีประเมินตนเองและเพื่อนในห้องมีส่วนร่วมเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

2.2.1.2.2 สังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ โดยนำแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้มาวิเคราะห์ เพื่อกำหนดกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการโค้ชที่สร้างเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) เป็นขั้นสร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยใช้พลังคำถาม (Power Question) การกระตุ้น สืบค้นจากแหล่งเทคโนโลยีมาจูงใจในการเรียน สร้างความเข้าใจทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมตรวจสอบความรู้พื้นฐาน เปิดประเด็นการสนทนากระตุ้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยรูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยบทเรียนที่ทำทนายและเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัวชีวิตประจำวัน เช่นการนำเสนอกรณีตัวอย่างในการเรียน นักเรียนเล่าประสบการณ์ทั้งที่เคยพบเห็น การประกอบอาชีพที่ประสบความสำเร็จ ทบทวนตรวจสอบและร่วมกันมองประเด็นที่เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะร่วมกันคิดหาทางพัฒนาหรือแก้ไขปัญหาหรือต้องการหาข้อค้นพบใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ ใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียน เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษาและสมมติฐาน โดยอาศัยพื้นฐานความรู้จากแนวคิด ทฤษฎีและองค์ความรู้ใหม่ มาตั้งสมมติฐานอย่างมีเหตุผล ผู้สอนสนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง ประเมินประเด็นข้อค้นพบแนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหา ให้กำลังใจและส่งเสริมการแสดงออกทางความคิดของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) เป็นขั้นการค้นหาวิธีการ ครูผู้สอนใช้คำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบและแนวคิดที่หลากหลายแล้วจึงเลือกคำตอบที่ดีที่สุดก่อนที่จะออกแบบ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือใบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน อีกทั้งจัดกลุ่มของผู้เรียน ร่วมคัดกรองชุดความคิดและวิเคราะห์ข้อมูลสร้างตัวเลือกที่เหมาะสม สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ในขั้นนี้มีการตีความข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติด้วยการระดมกำลังสมอง ครูผู้สอนส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้สืบเสาะแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

อย่างตรงไปตรงมาและชัดเจน แนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพูดชี้แนะให้เกิดความคิดรวบยอด จากนั้นจึงประเมินแนวคิดโดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ข้อดีและจุดอ่อนและความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหาแล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) ครูผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระดมความคิด เลือกวิธีการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอ ที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้ การนำความรู้ที่ได้อบรมมาออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการ ทั้งนี้ผู้แก้ปัญหาต้องอ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจเลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา ครูผู้สอนให้คำแนะนำผู้เรียนโดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรม การเรียนรู้ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ ในการพัฒนาตนเองต่อไป

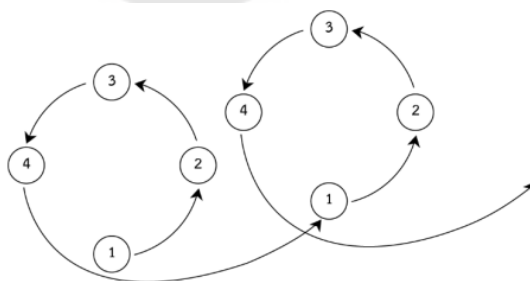
ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) ครูผู้สอนกระตุ้นและช่วยเหลือสนับสนุนให้ ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้อย่างเป็นขั้นตอนและปฏิบัติได้จริง ในขั้นตอนนี้ผู้แก้ปัญหาต้องสรุปขั้นตอนในการทำงาน สนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการดำเนินงานกับเป้าหมาย ข้อจำกัด เงื่อนไข ความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้น รวมทั้งการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นให้ผู้เรียนประเมินแนวคิดหรือผลงานที่ได้กำหนดไว้ของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อนให้ผลย้อนกลับ (Feedback) และสะท้อนคิดแลกเปลี่ยนและนำผลที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น

2.2.1.3 พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เป็นเอกสารที่แสดงรายละเอียดจุดประสงค์การเรียนรู้ ขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ตามร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ที่พัฒนาขึ้น มีขั้นตอนในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ศึกษาในด้านจุดหมาย สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้ทำการวิเคราะห์ตัวชี้วัดสาระคณิตศาสตร์ร่วมกับองค์ประกอบ

และตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม เพื่อนำไปสู่การพัฒนาจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้

2) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้น โดยนำวัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการ เรียนรู้ที่เน้นการโค้ชและตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับ ปรับปรุง 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มากำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละ แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา ค 23102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร (ค 2.1 ม.2/1-2 ,ม.3/1-2) จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลา 20 ชั่วโมง ประกอบด้วย แผนการจัดการ เรียนรู้ที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก (กิจกรรมที่ 1 จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด (กิจกรรมที่ 2 ก่อร่าง สร้างตึก) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกรวย (กิจกรรมที่ 3 Magic Cone) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม (กิจกรรมที่ 4 บั้วลอยเรขาคณิต คิดประหยัดพลังงาน) โดยนำขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช 4 ขั้นตอน (IGSR MODEL) มาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ วงจรรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้น การโค้ช ทั้ง 4 ขั้น ซึ่งประกอบด้วย ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) และขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) กำหนดเป็นวงจรและดำเนินการ ต่อเนื่องอย่างเป็นลำดับทั้ง 4 ขั้น ในแต่ละสัปดาห์ของการเรียนรู้ รายละเอียดตามภาพประกอบ



ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช

2.2.1.4 กำหนดบทบาทของผู้เรียนและผู้สอน ในกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น รายละเอียดแสดงในตารางต่อไปนี้

ตาราง 14 แสดงบทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียนในขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อม สำหรับผู้เรียน (Inspiration)	<p>เป็นขั้นสร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยใช้พลังคำถาม (Power Question) การกระตุ้น สืบค้นจากแหล่งเทคโนโลยีมาสนใจในการเรียน สร้างความเข้าใจทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ตรวจสอบความรู้พื้นฐาน เปิดประเด็นการสนทนากระตุ้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยรูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยบทเรียนที่ทำทนายและเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัว/ชีวิตประจำวัน</p> <p>ตั้งปัญหาหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งมีฐานอยู่บนความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนให้ผู้เรียนหาคำตอบ</p> <p>ใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียน เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษา และสมมติฐาน</p> <p>สนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้</p> <p>สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน เพื่อทำให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้</p> <p>รวมประเมินประเด็น ข้อค้นพบ แนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหา</p> <p>ให้กำลังใจ ส่งเสริมการแสดงออกทางความคิด</p>	<p>เปิดประเด็นการสนทนากระตุ้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วย รูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา</p> <p>ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยบทเรียนที่ทำทนายและเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัว/ชีวิตประจำวัน</p> <p>ตั้งปัญหาหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งมีฐานอยู่บนความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนให้ผู้เรียนหาคำตอบ</p> <p>ใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียน เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษา และสมมติฐาน</p> <p>สนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้</p> <p>สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน เพื่อทำให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้</p> <p>รวมประเมินประเด็น ข้อค้นพบ แนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหา</p> <p>ให้กำลังใจ ส่งเสริมการแสดงออกทางความคิด</p>	<p>ร่วมสืบค้นกรณีตัวอย่างในการเรียนรู้ในการสร้างสรรคนวัตกรรม</p> <p>มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์</p> <p>คิดวิเคราะห์กระบวนการ ในการตั้งคำถามและหาคำตอบด้วยตนเอง</p> <p>คิดหาแนวทางด้วยตนเอง</p> <p>กำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน ว่าจะศึกษาอะไร แก้ไขปัญหาเพราะเหตุใดและตั้งสมมติฐานร่วมกัน</p> <p>ตั้งคำถามและสำรวจข้อมูลไปพร้อมกับการวิเคราะห์แนวคิดของปัญหาหรือสถานการณ์</p> <p>ตัดสินใจและวางแผนพัฒนา การเรียนรู้ของตนเองไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้</p> <p>ประเมินความคิดตนเอง</p>

ตาราง 14 (ต่อ)

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas)	<p>เป็นขั้นการค้นหาวิธีการ ครูผู้สอนใช้คำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบและแนวคิดที่หลากหลายแล้วจึงเลือกคำตอบที่ดีที่สุดก่อนที่จะออกแบบ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน อีกทั้งจัดกลุ่มของผู้เรียน ร่วมคิดกรองชุดความคิดและวิเคราะห์ข้อมูลสร้างตัวเลือกที่เหมาะสม สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ในขั้นนี้มีการตีความข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติด้วยการระดมกำลังสมอง ครูผู้สอนส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้สืบเสาะแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมาและชัดเจน แนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพูดชี้แนะให้เกิดความคิดรวบยอด จากนั้นจึงประเมินแนวคิด โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ข้อดีและจุดอ่อนและความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหาแล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด</p>	<p>- ถามคำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถระบุปัญหาที่สามารถ - สํารวจ ตรวจสอบ หากผู้เรียนระบุปัญหาไม่ได้ ให้ใช้คำถามเพื่อช่วยเหลือผู้เรียน - ผู้สอนจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน</p> <p>- สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน</p> <p>- ส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้ สืบเสาะแสวงหาความรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมา และชัดเจน</p> <p>- ให้คำปรึกษาและติดตามการค้นคว้า รวบรวมข้อมูล</p> <p>- ช่วยเหลือและแนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพูดชี้แนะให้เกิดความคิดรวบยอด</p>	<p>- ศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาเพื่อระบุ ปัญหา เงื่อนไขและข้อจำกัดจากสถานการณ์ที่กำหนดได้</p> <p>- ร่วมกันสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ทั้งจากหนังสือ ใบความรู้และอินเทอร์เน็ต</p> <p>- ผู้เรียนในกลุ่มร่วมพิจารณาปัญหาหรือกิจกรรมย่อยที่ต้องเกิดขึ้นเพื่อประกอบเป็นวิธีการในการแก้ปัญหาใหญ่ด้วย</p> <p>- ระดมความคิด/อภิปรายข้อมูลของตนเองกับเพื่อนในกลุ่มเพื่อระบุ ปัญหา เงื่อนไข และข้อจำกัด ความ เป็นไปได้ ความคุ้มค่าที่จะนำไปสู่การหาวิธีการ แนวคิดที่ใช้แก้ปัญหา</p> <p>- เลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหา</p>

ตาราง 14 (ต่อ)

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 3 การ ออกแบบ วิธีการ (Solution Design)	<p>ครูผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระดมความคิด เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้ การนำความรู้ที่รวบรวมมาออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการ ทั้งนี้ผู้แก้ปัญหาต้องอ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมินตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา ครูผู้สอนให้คำแนะนำผู้เรียนโดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรม การเรียนรู้ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ในการพัฒนาตนเองต่อไป</p>	<p>- กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระดมความคิดหาวิธีการแก้ปัญหา เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ</p> <p>- เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้</p> <p>- ส่งเสริมผู้เรียนแสดงเหตุผลการออกแบบตามหลักการทางวิชาการ</p> <p>- ให้คำแนะนำผู้เรียนโดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรมการเรียนรู้ ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ ในการพัฒนาตนเองต่อไป</p> <p>- เป็นคู่มือหรือคู่สนทนสนับสนุนในการเรียนรู้</p> <p>- ใช้สุนทรียสนทนา (Dialogue) ในการสื่อสารกับผู้เรียน</p> <p>- เสริมแรงทางบวกโดยใช้การสื่อสารด้วยภาษาที่มีพลัง</p> <p>- ช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการพัฒนา</p> <p>- ประเมินความคิดและการทำงานร่วมกัน</p> <p>- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนการเรียนรู้ คิด และตัดสินใจร่วมกัน</p> <p>- ชื่นชมเมื่อผู้เรียนแสดงออกถึงความพยายามในการสืบค้นหรือสำรวจตรวจสอบ</p>	<p>- อ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือก</p> <p>- ใช้องค์ความรู้ที่ได้จากการระดมความคิดสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>- ระดมความคิดเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>- ประเมินความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัดในการเลือกแนวทางการแก้ปัญหาและแสดงเหตุผลประกอบ</p> <p>- ระดมความคิดและอภิปราย เพื่อให้ได้แนวทางในการออกแบบการแก้ปัญหาตามวิธีการแก้ปัญหาที่ได้เลือกไว้</p> <p>- ออกแบบการแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้เลือกไว้ โดยระบุ รายละเอียดให้ชัดเจน เช่น ขั้นตอน วัสดุที่ใช้ ขนาดงบประมาณ พร้อมทั้งให้เหตุผลตามหลักการทางวิชาการ</p>

ตาราง 14 (ต่อ)

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection)	ครูผู้สอนกระตุ้นและช่วยเหลือ สนับสนุนให้ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้เป็นอย่างดีในขั้นตอนและปฏิบัติได้จริง ในขั้นตอนนี้ผู้แก้ปัญหาต้องสรุปขั้นตอนในการทำงาน สนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการดำเนินงานกับเป้าหมาย ข้อจำกัด เงื่อนไข ความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นให้ผู้เรียนประเมินแนวคิดหรือผลงานที่ได้กำหนดไว้ของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อนให้ผลย้อนกลับ (Feedback) และสะท้อนคิด แลกเปลี่ยนและนำผลที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น	- กระตุ้นและช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหาตามแนว ทางที่ได้ออกแบบไว้เป็นอย่างดีในขั้นตอนและ ปฏิบัติได้จริง - ให้คำแนะนำและใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหา - สนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการ ดำเนินงานกับเป้าหมายข้อจำกัด เงื่อนไข ความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งการใช้เวลาอย่างมี ประสิทธิภาพ - กระตุ้นผู้เรียนอภิปรายอย่างสร้างสรรค์ ด้วยหลักการและเหตุผล พร้อมทั้งให้กำลังใจกับวิธีการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ - เน้นให้ผู้เรียนใช้เกณฑ์การประเมินแนวคิดผลงานที่ได้กำหนดไว้ใน การพิจารณาและประเมินผลงานของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อน - ให้ผลป้อนกลับและคำชมที่กระบวนกร กับความพยายาม ในการแก้ปัญหา	- ระดมความคิด เพื่อวางแผนการ ปฏิบัติงานที่สามารถปฏิบัติได้จริง ตามที่ได้ออกแบบไว้ - กำหนดวิธีการ กำหนดบุคคล เวลา และอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการแก้ไขอุปสรรคด้วย - ปฏิบัติและดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนการและบันทึกสิ่งต่าง ๆ ระหว่างการทำงานทุกครั้ง - ตรวจสอบติดตามงานเพื่อให้ได้ตามแผนและการดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมาย เงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนด - ทดสอบและนำผลการทดสอบมา ระดมความคิดในการปรับปรุงชิ้นงาน หรือการออกแบบและทดสอบซ้ำ โดยใช้หลักการและเหตุผลตามหลักการทางวิชาการ เพื่อให้ได้แนวคิด/วิธีการ นวัตกรรมผลงานการแก้ปัญหาที่เป็นไปตาม เงื่อนไขข้อจำกัดและเป็น ผลงานที่ดีที่สุด - บันทึกผลการทดสอบ จุดเด่นและจุด ควรปรับปรุงทุกครั้งของการทดสอบ - สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติ พัฒนาและปรับปรุงผลงาน เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นความพยายามและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น

2.2.1.5 เครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการ

เรียนรู้ที่เน้นการโค้ชและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ คือแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม แบ่งเป็น 3 หัวข้อ เพื่อประเมินองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ได้แก่ 1) การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) 2) การทำงานร่วมกันอย่าง

สร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และ 3) การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) มีรายละเอียดของวิธีการสร้าง การตรวจสอบคุณภาพและการปรับปรุงเครื่องมือ ดังนี้

1) ศึกษาหลักการ แนวคิดและเอกสารเกี่ยวกับลักษณะเครื่องมือ ประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยนำข้อมูลไปศึกษาและเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช

2) กำหนดกรอบคำถามให้สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการและตัวชี้วัดพฤติกรรมของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในแต่ละองค์ประกอบ โดยโครงสร้างของแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ทำแบบประเมินและตอนที่ 2 ข้อมูลองค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

3) สร้างข้อคำถามและกำหนดลักษณะของการประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในองค์ประกอบต่างๆ ประกอบด้วย

องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นกระบวนการคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ นำไปสู่แนวคิดการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา

องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สื่อสารแนวคิดในการแก้ไขปัญหาผ่านการคิดและความเข้าใจร่วมกัน

องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) เป็นการนำแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติ แก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา

4) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบมาตราประมาณค่า ชนิด Behaviorally Anchored Rating Scales (BARS) (Muchinsky.1993 : 238 citing Dickinson & Zellinger.1980) ร่วมกับกระบวนการทางพุทธิปัญญา (Cognitive Domain) แนวคิดของ Bloom's Taxonomy Revised (2001) 5 ระดับ ได้แก่

ระดับที่ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

ระดับที่ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประยุกต์

ระดับที่ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการวิเคราะห์

ระดับที่ 4 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประเมินค่า

ระดับที่ 5 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการสร้างสรรค
และสามารถแปลความหมายพฤติกรรมของผู้เรียนในแต่ละระดับได้ดังนี้

1.00–1.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

1.51–2.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประยุกต์

2.51–3.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการวิเคราะห์

3.51–4.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประเมินค่า

4.51–5.00 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการสร้างสรรค

5) ผู้วิจัยนำแบบประเมินแบบประเมินทักษะการคิดเชิง
นวัตกรรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ไปทดลอง
ใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประชาบำรุง ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง
จำนวน 25 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบประเมินด้วยวิธีการคำนวณค่า
สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่
0.924 แสดงให้เห็นว่าแบบประเมินแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ได้จริง

6) ผลการตรวจสอบประเมินระดับค่าความน่าเชื่อถือ ระหว่าง
ผู้วิจัยและผู้ช่วยสอน (Inter-Rater Reliability) พิจารณาความสอดคล้องการให้คะแนนระหว่าง
ผู้วิจัยกับผู้ช่วยสอน โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Interclass Correlation Coefficient
: ICC) ได้ผลความเชื่อมั่นระหว่างผู้วิจัยกับผู้ช่วยสอนเท่ากับ 0.926 แสดงว่าคะแนนประเมินมี
ความสัมพันธ์กันสูง แบบประเมินจึงมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ประเมินทักษะการคิดเชิง
นวัตกรรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

**ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบคุณภาพด้านความเหมาะสมและความสอดคล้องของ
รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของ
นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร**

3.1 วัตถุประสงค์

เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเหมาะสมและความสอดคล้องของรูปแบบการ
จัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 การดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเหมาะสมและความสอดคล้องในการนำไปปฏิบัติของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครฉบับร่าง มีรายละเอียดดังนี้

ผู้วิจัยนำคู่มือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่ผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 1 คน ด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน และด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 2 คน เพื่อพิจารณาคุณภาพร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร เครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และปรับปรุงแก้ไขร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยมี รายละเอียดดังนี้

3.2.1.1 การตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร และเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1) สร้างแบบประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร โดยผู้วิจัยกำหนดประเด็นสำคัญที่ต้องประเมินให้ครอบคลุมทุกประเด็น กำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

1.1) การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร มีลักษณะเป็นมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมน้อยที่สุด

1.2) การประเมินความสอดคล้องของรูปแบบ ฯ มีลักษณะเป็นมาตราส่วน ประมาณค่า 3 ระดับ ดังนี้

+1 หมายถึง ส่วนประกอบต่างๆ ของร่างรูปแบบการเรียนรู้ ฯ กับเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ ฯ มีความสอดคล้องกัน

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าส่วนประกอบต่าง ๆ ของร่างรูปแบบการเรียนรู้ ฯ กับเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ ฯ มีความสอดคล้องกัน

-1 หมายถึง ส่วนประกอบต่าง ๆ ของร่างรูปแบบการเรียนรู้ ฯ กับเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ ฯ ไม่มีความสอดคล้องกัน

1.3) ตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของรูปแบบ ฯ โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของข้อคำถามและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ฉบับร่าง โดยนำคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยความเหมาะสมและแปลความหมายระดับความเหมาะสมตามเกณฑ์ดังนี้ (สมถวิล วิจิตรวรรณมาและคณะ, 2556: 9)

ค่าเฉลี่ย 4.51 –5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 –4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 –3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 –2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 –1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

การพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ฉบับร่าง ใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป ถือว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมสามารถนำไปทดลองใช้ต่อไป แต่ถ้าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นน้อยกว่า 3.50 ผู้วิจัยจะนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสอดคล้องขององค์ประกอบภายในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ฉบับร่าง ตามประเด็นที่กำหนด ได้แก่ ความสอดคล้องแนวคิด ทฤษฎีที่ใช้ กำหนดหลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และการวัดประเมินผลการเรียนรู้ พิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยกำหนดค่าการแปลผลคะแนนดังนี้

+1 หมายถึง สอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

พิจารณาคะแนนค่าดัชนีความสอดคล้องหากค่า IOC มากกว่า 0.50 ถือว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครมีคุณภาพสามารถนำไปทดลองใช้ได้ แต่หากพบว่าค่าดัชนีความสอดคล้อง น้อยกว่า 0.5 จะต้องปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 4 ศึกษาสำรวจ (Pilot study) ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ในขั้นตอนนี้เป็นการนำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร และเครื่องมือประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาสำรวจ (Pilot study) ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

4.2 กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประชาบำรุง สำนักงานเขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน

4.3 วิธีดำเนินการวิจัย

4.3.1 จัดเตรียมเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยร่างรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช แผนการเรียนรู้ และเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

4.3.2 ดำเนินการทดลองศึกษานำร่องตามร่างรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมุ่งศึกษา เพื่อหาความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนการเก็บข้อมูลของปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น โดยดำเนินการทดลองนำตามวงจรของกระบวนการเรียนรู้ (IGSR MODEL) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2 แผนการเรียนรู้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด (กิจกรรมก่อร่าง สร้างตึก) จำนวน 5 ชั่วโมง และแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกรวย (กิจกรรม Magic Cone) จำนวน 5 ชั่วโมง รวมเวลาดำเนินการทดลอง 10 ชั่วโมง โดยจัดกิจกรรมในชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์และชั่วโมงกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ดำเนินการทดลองศึกษานำร่องระหว่างวันที่ 1-19 กุมภาพันธ์ 2565

4.3.3 ผู้วิจัยนำแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมไปทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประชาบำรุง สำนักงานเขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน โดยดำเนินการทดลองตามวงจรของกระบวนการเรียนรู้ (IGSR MODEL) เพื่อประเมินระดับค่าความน่าเชื่อถือ ระหว่างผู้วิจัยและผู้ช่วยสอน (Inter-Rater Reliability) พิจารณาความสอดคล้องการให้คะแนนระหว่างผู้วิจัยกับผู้ช่วยสอน โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Interclass Correlation Coefficient : ICC)

1.4) นำคะแนนแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ผ่านการทดลองใช้มาคำนวณค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน (Inter-Rater Reliability) พิจารณาความสอดคล้องการให้คะแนนระหว่างผู้วิจัยกับผู้ช่วยสอน โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Interclass Correlation Coefficient : ICC) ได้ผลความเชื่อมั่นระหว่างผู้วิจัยกับผู้ช่วยสอนเท่ากับ 0.926 ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณาระดับความสอดคล้อง ดังนี้ (Koo T. K. & Li M. Y. , 2016)

ระดับต่ำ	0.00 – 0.49	ความน่าเชื่อถือของผู้ประเมินมีความสอดคล้องกันในระดับต่ำ
ระดับพอใช้	0.50 – 0.74	ความน่าเชื่อถือของผู้ประเมินมีความสอดคล้องกันในระดับพอใช้
ระดับดี	0.75 – 0.89	ความน่าเชื่อถือของผู้ประเมินมีความสอดคล้องกันในระดับดี
ระดับดีมาก	0.90 – 1.00	ความน่าเชื่อถือของผู้ประเมินมีความสอดคล้องกันในระดับดีมาก

1.5) นำผลที่ได้จากการศึกษานำร่องมาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อปรับปรุงแก้ไขร่างรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมให้มีความสมบูรณ์เหมาะสม และพร้อมนำไปใช้ในทางปฏิบัติกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4.4 เครื่องมือที่ใช้

- 1) ร่างรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
- 2) แผนการเรียนรู้ตามร่างรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 2 หน่วยการเรียนรู้
- 3) เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ ประกอบด้วยแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (Reliability) แบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ระหว่างผู้วิจัยกับผู้ช่วยสอน ด้วยวิธีการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) และนำมาคำนวณค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน (Inter-Rater Reliability) พิจารณาความสอดคล้องการให้คะแนนระหว่างผู้วิจัยกับผู้ช่วยสอน โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Interclass Correlation Coefficient : ICC)

2) การวิเคราะห์ข้อมูล จากการทดลองศึกษานำร่อง ประกอบด้วย ข้อมูลด้านการจัดกิจกรรม ข้อมูลด้านเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม ข้อมูลด้านภาษาและการสื่อสาร ข้อมูลด้านการวัด

ประเมินผล ข้อมูลจากแบบประเมินสะท้อนคิดและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ตีความสร้างข้อสรุปแบบอุปนัยและประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ระยะที่ 3 การประเมินประสิทธิผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ในระยะนี้เป็นการดำเนินการทดลองรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 ดำเนินการทดลองรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร และขั้นตอนที่ 2 ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ขั้นตอนที่ 1 ดำเนินการทดลองรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

1.1 วัตถุประสงค์

เพื่อดำเนินการทดลองรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

1.2. ประชากรวิจัยและตัวอย่างวิจัย

ประชากรวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 มี 50 เขต 109 โรงเรียน จำนวน 13,189 คน

กลุ่มตัวอย่างวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร โรงเรียนวัดศรีนวลธรรมวิมล สำนักงานเขตหนองแขม ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งสิ้น 25 คน ที่ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Sampling) มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มตัวอย่างจากสำนักงานเขตในสังกัดกรุงเทพมหานคร ทั้งหมด 50 เขต โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ใช้วิธีการจับสลาก คือสำนักงานเขตหนองแขม

ขั้นที่ 2 สุ่มโรงเรียนที่อยู่ในสำนักงานเขตหนองแขม 6 โรงเรียน จำแนกตามระดับการศึกษา ได้ 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 โรงเรียนที่จัดการศึกษาในระดับประถมศึกษา จำนวน 1 โรงเรียน และ กลุ่มที่ 2 โรงเรียนที่จัดการศึกษาในระดับขยายโอกาส ประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 5 โรงเรียน

ขั้นที่ 4 สุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนที่อยู่ในสำนักงานเขตหนองแขม ในขั้นที่ 3 โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ใช้วิธีการจับสลาก คือกลุ่มที่ 2 โรงเรียนที่จัดการศึกษาในระดับขยายโอกาส ประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 5 โรงเรียน คือ โรงเรียนวัดอุดมศึกษา โรงเรียนบ้านขุนประเทศ โรงเรียนวัดศรีนวลธรรมวิมล โรงเรียนประชาบำรุง และโรงเรียนมนต์จรัสสิงห์อนุสรณ์

ขั้นที่ 5 สุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนที่อยู่ในสำนักงานเขตหนองแขม ในขั้นที่ 4 โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ใช้วิธีการจับสลาก ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม คือโรงเรียนวัดศรีนวลธรรมวิมล จำนวน 25 คน

1.3 แบบแผนการทดลอง

การทดลองนี้ใช้วิธีวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental Research) ซึ่งมีกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม ใช้แบบแผนการทดลองแบบอนุกรมเวลา (The One Group, Time Series Design) ดังนี้

Opre	X1	X2	O	X3	X4	Opost
------	----	----	---	----	----	-------

เมื่อ	Opre	คือ การประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมก่อนการใช้รูปแบบ
	X1	คือ การทดลองใช้รูปแบบที่เน้นการโค้ช ในหน่วยที่ 1
	X2	คือ การทดลองใช้รูปแบบที่เน้นการโค้ช ในหน่วยที่ 2
	O	คือ การประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมหลังใช้ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชในหน่วยที่ 2
	X3	คือ การทดลองใช้รูปแบบที่เน้นการโค้ช ในหน่วยที่ 3
	X4	คือ การทดลองใช้รูปแบบที่เน้นการโค้ช ในหน่วยที่ 4

Opost คือ การประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมหลังการใช้รูปแบบ

1.4 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

1.4.1 กำหนดการทดลองนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดศรีนวลธรรมวิมล สำนักงานเขตหนองแขม โดยผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้จัดการเรียนรู้ร่วมกับครูผู้ช่วยสอน

1.4.2 ดำเนินการพิทักษ์สิทธิ์ตัวอย่างวิจัย โดยดำเนินการขออนุมัติพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ตัวอย่างวิจัยที่เข้าร่วมการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ได้รับการชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการเข้าร่วมหรือออกจากกรวิจัยได้ตลอดเวลาและยินดีเข้าร่วมการวิจัย โดยการลงชื่อในใบยินยอม ตัวอย่างวิจัยรับทราบว่าจะข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บเป็นความลับและนำเสนอข้อมูลในภาพรวม

1.4.3 ผู้วิจัยซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้จัดการเรียนรู้ร่วมกับครูผู้ช่วยสอน เพื่อทำหน้าที่สังเกตพฤติกรรมนักเรียน การลงคะแนนตามแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ทั้งนี้ได้มีการขอข้อมูลเบื้องต้นจากครูผู้ช่วยสอนดังกล่าว เพื่อมาตรวจสอบกับเกณฑ์ ดังนี้ 1) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการประถมศึกษาและสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน 2) มีประสบการณ์สอนในวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ไม่ต่ำกว่า 6 ปี 3) ตำแหน่งครูวิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ 4) เคยเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับเทคนิค/รูปแบบวิธีการสอน สะเต็มศึกษา การคิด การสร้างนวัตกรรมและการโค้ช 5) มีผลงานการพัฒนาตนเองเกี่ยวกับการเผยแพร่งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ และทำการฝึกฝนนักเรียนจนได้รับรางวัล 6) มีพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ทั้งนี้พบว่าครูผู้สอนในโรงเรียนที่สุ่มได้ มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด จึงกำหนดให้เป็นครูผู้ร่วมวิจัย จำนวน 1 คน

1.4.4 เตรียมครูผู้ช่วยสอนด้วยการพูดคุย ทำความเข้าใจกับ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ความรู้ เกี่ยวกับบทบาทการโค้ชของครู รวมถึงทำความเข้าใจในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช องค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม แผนการจัดการเรียนรู้ตลอดจนเครื่องมือวัดและประเมินผลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับผู้ร่วมวิจัย พร้อมทั้งอธิบาย เรียนรู้ร่วมกันเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ตลอดจนลำดับขั้นตอนในการออกแบบกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยนัดหมายพบกันหลังจัดการเรียนการสอนในทุก

ชั่วโมง ทั้งในเวลา นอกเวลาเรียน และช่องทางออนไลน์ เป็นต้น เพื่อพูดคุยและสะท้อนถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ อีกทั้งผู้ร่วมวิจัยเข้าไปร่วมสังเกตการณ์ในการทดลอง และสังเกตพฤติกรรม พูดคุย กระตุ้นและช่วยกันสนับสนุนผู้เรียนตลอดการทดลองควบคู่กับผู้วิจัย จนถึงสิ้นสุดกิจกรรม

1.4.5 จัดเตรียมเอกสาร เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ ได้แก่ รูปแบบการจัดเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น คู่มือรูปแบบการเรียนรู้ แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม แบบประเมินสะท้อนคิด และแบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.4.6 จัดประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์และทำความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับรายละเอียดต่าง ๆ กับนักเรียนที่เข้าร่วมทดลองใช้รูปแบบการจัดเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.4.7 ดำเนินการทดลองรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับตัวอย่างวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 25 คน ระหว่างวันที่ 24 กุมภาพันธ์ - 26 มีนาคม 2565 ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 20 ชั่วโมง

1.4.8 เก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แบบประเมินสะท้อนคิด แบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ร่วมกับการสังเกตและการสัมภาษณ์ โดยเก็บข้อมูลก่อน ระหว่าง และหลังการทดลอง โดยผู้วิจัยประเมินและผู้ช่วยสอนประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียน

1.4.9 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามเกณฑ์ที่กำหนด ประกอบด้วย

1.4.9.1) เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4.9.2) เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร คะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4.3.10 การปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ด้วยการนำข้อมูลที่เป็นปัญหาและอุปสรรคในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ความคิดเห็นของผู้เรียนและข้อสังเกตของครูผู้สอน หลังการทดลอง มาปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นให้มีประสิทธิภาพและมีคุณภาพมากขึ้น

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

- 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร
- 2) แผนการจัดการเรียนรู้
- 3) คู่มือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร
- 4) แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม แบ่งเป็น 3 หัวข้อ เพื่อประเมินองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมได้แก่ 1) การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) 2) การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และ 3) การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) เป็นแบบมาตราประมาณค่า ชนิด Behaviorally Anchored Rating Scales (BARS) ร่วมกับ กระบวนการทางพุทธิปัญญา (Cognitive Domain) แนวคิดของ Bloom's Taxonomy Revised (2001) 5 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับความเข้าใจ ระดับที่ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประยุกต์ ระดับที่ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการวิเคราะห์ ระดับที่ 4 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประเมินค่า และระดับที่ 5 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการสร้างสรรค์
- 5) แบบประเมินสะท้อนคิด มีลักษณะเป็นข้อคำถามให้ผู้เรียนเขียนบรรยาย แสดงความคิดเห็น และอธิบายในสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ มี 3 ประเด็น ประกอบด้วย 1) ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม 2) ความร่วมมือในการทำงาน 3) ลักษณะผลงานที่เกิดขึ้น ได้แก่ จุดเด่น จุดด้อยและจุดที่ต้องพัฒนา
- 6) แบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีลักษณะเป็นข้อคำถาม ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลหลังการจัดกิจกรรมทุกสัปดาห์ มีรายละเอียด ประกอบด้วย 1) ผลการจัดกิจกรรม 2)

สิ่งที่เป็นจุดเด่นของการจัดกิจกรรมครั้งนี้ 3) ปัญหาและอุปสรรค และ 4) สิ่งที่ต้องพัฒนา/ปรับปรุงแก้ไข

1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ดำเนินการสรุปและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนก่อน ระหว่างและหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช จากสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว เมื่อมีการวัดซ้ำ (Repeated Measures ANOVA)

2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ ข้อมูลจากการสังเกต การสอบถาม และการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสะท้อนคิดและแบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จุดเด่น จุดด้อย และจุดที่ควรพัฒนา ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อตีความและสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (Analytic Induction)

ขั้นตอนที่ 2 ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ในขณะนี้เป็นการนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองใช้ (Implement) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร มาทำการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร เป็นอย่างไรและปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ให้สมบูรณ์ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

2.2 การดำเนินการ

2.2.1 ประสานงานและชี้แจงรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและการจัดกิจกรรมกับผู้อำนวยการโรงเรียนวัดศรีนวลธรรมวิมล สำนักงานเขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร

2.2.2 ขอความยินยอมจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการวิจัย โดยอธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ระยะเวลาและรูปแบบการจัดกิจกรรม ความเสี่ยง ผลกระทบ การถอนตัวจากการวิจัย โดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมโครงการวิจัยศึกษารายละเอียดจากเอกสาร ผู้วิจัยอธิบายและตอบข้อซักถาม พร้อมให้ลงลายมือชื่อเข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งนี้ ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยจะนำเสนอในภาพรวม

2.2.3 ชี้แจงรายละเอียดและวัตถุประสงค์กับครูผู้ช่วยสอนเพื่อเตรียมความพร้อม และทำความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม กระบวนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผล ผู้เรียน

2.2.4 จัดเตรียมเอกสาร เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร คู่มือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช แบบประเมินสะท้อนคิดและแบบบันทึกหลังการจัดการจัดการเรียนรู้อัน

2.2.5 จัดประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์และทำความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับรายละเอียดต่าง ๆ กับนักเรียนที่เข้าร่วมทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

2.2.6 ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 20 ชั่วโมง จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ แผนละ 5 ชั่วโมง

2.2.7 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แบบประเมินสะท้อนคิด แบบบันทึกหลังการจัดการจัดการเรียนรู้อัน ร่วมกับการสังเกต โดยเก็บข้อมูลก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง โดยผู้วิจัยประเมินและครูผู้ช่วยสอนประเมิน

2.2.8 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้เพื่อประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครตามเกณฑ์ที่กำหนด ประกอบด้วย

1) ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร คะแนนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร มีคะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2.9 ปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ด้วยการนำข้อมูลที่เป็นปัญหาและอุปสรรคในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ความคิดเห็นของผู้เรียน การสะท้อนคิด ตลอดจนข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลังการทดลอง มาปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ให้มีประสิทธิภาพและมีคุณภาพมากขึ้น

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองรูปแบบการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

1) คู่มือรูปแบบการเรียนรู้ ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

2) เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ ได้แก่ แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แบบประเมินสะท้อนคิด และแบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบทางเดียวที่มีการวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measure ANOVA)

2.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ ข้อมูลจากการสังเกตและการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสะท้อนคิดและแบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จุดเด่น และจุดที่ควรพัฒนาของรูปแบบการเรียนรู้ ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อตีความและสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (Analytic Induction)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้เป็นการรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายของการวิจัย โดยแบ่งเนื้อหาการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร และตอนที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิผลของแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ผลการพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร นี้แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครและระยะที่ 2 การร่างแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครและการตรวจสอบคุณภาพร่างแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร มีรายละเอียดในแต่ละระยะ ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

สำหรับการดำเนินการวิจัยระยะที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ได้ตั้งวัตถุประสงค์ไว้ คือ เพื่อศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จึงรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 1 วิเคราะห์

ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรม ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ผลการวิจัยระยะที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการ คิดเชิงนวัตกรรม

จากการศึกษาเอกสาร วิเคราะห์เนื้อหาและการตีความเพื่อสร้างข้อสรุปทำให้
สามารถสังเคราะห์องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมฉบับร่างได้ 3 องค์ประกอบ คือ 1)
การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) 2) การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative
Collaboration) และ 3) การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) ฮอर्थและบัค
เนอร์ (Horth & Buchner, 2009 : 10-13) ยอมมิลิงค์ Amelink (2013 : 1-10) มิลเลอร์ (Miller,
1996) สถาบันฝึกอบรมแห่งชาติออสเตรเลีย (Australian National Training Authority : ANTA,
2001) Universal class (1999 - 2019) Australian Government, Department of Education
(2009) เจฟ (Jeff, 2011 : 253-258) ซึ่งมีองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิง
นวัตกรรม ตามตารางที่ 15 ดังนี้

ตาราง 15 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

องค์ประกอบ ทักษะการคิดเชิง นวัตกรรม	นิยามศัพท์	ตัวชี้วัดพฤติกรรม
1. การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking)	กระบวนการคิด วิเคราะห์ เชื่อมโยงข้อมูล และความรู้ เพื่อนำไปสู่ แนวคิดการ สร้างสรรค์วิธีการ แก้ปัญหา	1.1 วิเคราะห์สถานการณ์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหา 1.2 วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหา 1.3 ใช้เทคนิคการคิดในรูปแบบต่างๆ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ 1.4 ให้คุณค่ากับทุกความคิดที่เกิดขึ้น 1.5 ใช้เหตุผลตรวจสอบความคิด 1.6 เชื่อมโยงข้อมูลไปสู่การพัฒนาแนวคิดใหม่ 1.7 คิดอย่างหลากหลาย ไม่ยึดติดกับความคิดอย่างใดอย่างหนึ่ง 1.8 คิดสิ่งใหม่ๆ ที่แตกต่างจากเดิม 1.9 เชื่อมโยงความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา 1.10 สังเคราะห์แนวคิดของนวัตกรรมบนพื้นฐานของความรู้และข้อมูล

ตาราง 15 (ต่อ)

องค์ประกอบ ทักษะการคิดเชิง นวัตกรรม	นิยามศัพท์	ตัวชี้วัดพฤติกรรม
2. การทำงานร่วมกัน อย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration)	การสื่อสาร แนวคิด ในการ แก้ไขปัญหา ผ่านการคิด ความเข้าใจ ร่วมกันและ ปรับปรุง กระบวนการ ทำงาน	2.1 สื่อสารแนวคิดใหม่ ด้วยวิธีการที่มีประสิทธิภาพ 2.2 แบ่งปันความคิดและมุมมองใหม่ ๆ ที่นำไปสู่การแก้ปัญหา 2.3 แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์กับบุคคลอื่น 2.4 ร่วมมือกับบุคคลอื่น ในการแสวงหาแนวทางการพัฒนา นวัตกรรม 2.5 ร่วมกันคิดหาวิธีการพัฒนานวัตกรรม 2.6 รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 2.7 ผสมผสานแนวคิดของตนเองและบุคคลอื่นได้ 2.8 เปิดใจกว้างยอมรับในมุมมองใหม่ ๆ 2.9 ยอมรับความคิดและสภาพการณ์ใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น 2.10 ปรับปรุงกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างต่อเนื่อง
3. การปฏิบัติและ สะท้อนคิด (Implementation & Reflection)	การนำ แนวความคิด ใหม่ที่ สร้างสรรค์ขึ้น ไปปฏิบัติ เพื่อ แก้ ปัญหาตาม เป้าหมายที่ กำหนด รวมทั้งการ ประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและ พัฒนา	3.1 วางแผนการนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ 3.2 ค้นหาแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด 3.3 นำแนวคิดใหม่ไปปฏิบัติให้เกิดประโยชน์ 3.4 ปฏิบัติการใช้ นวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์ 3.5 ร่วมมือกันตรวจสอบนวัตกรรม 3.6 ประเมินประสิทธิผลของนวัตกรรม 3.7 สะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและพัฒนานวัตกรรม 3.8 ประเมินแนวความคิด เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนา งานในเชิงสร้างสรรค์ 3.9 หาแนวทางเพื่อแก้ไขความผิดพลาดที่เกิดขึ้น 3.10 นำเสนอนวัตกรรมหรือแนว ความคิดใหม่ ๆ ต่อสังคม

จากตาราง 15 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมมี 3 องค์ประกอบ คือ 1) การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) 2) การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และ 3) การปฏิบัติและสะท้อนคิด โดยแต่ละองค์ประกอบมีตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมดังนี้

1) การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) มีตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 10 ตัวชี้วัด ได้แก่ 1.1 วิเคราะห์สถานการณ์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหา 1.2 วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหา 1.3 ใช้เทคนิคการคิดในรูปแบบต่างๆ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ 1.4 ให้คุณค่ากับทุกความคิดที่เกิดขึ้น 1.5 ใช้เหตุผลตรวจสอบความคิด 1.6 เชื่อมโยงข้อมูลไปสู่การพัฒนาแนวคิดใหม่ 1.7 คิดอย่างหลากหลาย ไม่ยึดติดกับความคิดอย่างใดอย่างหนึ่ง 1.8 คิดสิ่งใหม่ๆ ที่แตกต่างจากเดิม 1.9 เชื่อมโยงความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา และ 1.10 สังเคราะห์แนวคิดของนวัตกรรมบนพื้นฐานของความรู้และข้อมูล

2) การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) มีตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 10 ตัวชี้วัด ได้แก่ 2.1 สื่อสารแนวคิดใหม่ ด้วยวิธีการที่มีประสิทธิภาพ 2.2 แบ่งปันความคิดและมุมมองใหม่ ๆ ที่นำไปสู่การแก้ปัญหา 2.3 แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์กับบุคคลอื่น 2.4 ร่วมมือกับบุคคลอื่นในการแสวงหาแนวทางการพัฒนานวัตกรรม 2.5 ร่วมกันคิดหาวิธีการพัฒนานวัตกรรม 2.6 รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 2.7 ผสมผสานแนวคิดของตนเองและบุคคลอื่นได้ 2.8 เปิดใจกว้างยอมรับในมุมมองใหม่ ๆ 2.9 ยอมรับความคิดและสภาพการณ์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น และ 2.10 ปรับปรุงกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างต่อเนื่อง

3) การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) มีตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 10 ตัวชี้วัด ได้แก่ 3.1 วางแผนการนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ 3.2 ค้นหาแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด 3.3 นำแนวคิดใหม่ไปปฏิบัติให้เกิดประโยชน์ 3.4 ปฏิบัติการใช้ นวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์ 3.5 ร่วมมือกันตรวจสอบนวัตกรรม 3.6 ประเมินประสิทธิผลของนวัตกรรม 3.7 สะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและพัฒนา นวัตกรรม 3.8 ประเมินแนวความคิด เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนางานในเชิงสร้างสรรค์ 3.9 หาแนวทางเพื่อแก้ไขความผิดพลาดที่เกิดขึ้น และ 3.10 นำเสนอนวัตกรรมหรือแนว ความคิดใหม่ๆ

ต่อสังคมและเมื่อผู้วิจัยได้ข้อมูลจากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม กำหนดเป็นองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ทั้ง 3 องค์ประกอบ 30 ตัวชี้วัด คือ องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด เพื่อนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญทางด้านการคิดเชิงนวัตกรรม จำนวน 5 คน ประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยใช้เครื่องมือคือแบบประเมินความถูกต้องและความเหมาะสม ในระยะที่ 2 ยกย่ององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและประเมินองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ฉบับร่างต่อไป

ผลการวิจัยระยะที่ 2 ยกย่ององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและประเมินองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ฉบับร่าง

การยกย่องและประเมินองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ฉบับร่างนั้น ผู้วิจัยนำผลขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมฉบับร่างที่สังเคราะห์ได้จากผลการวิจัยระยะที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ผลลัพธ์ที่ได้ คือ ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม มี 3 องค์ประกอบและ 30 ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม เสนอผู้เชี่ยวชาญทางด้านการคิดเชิงนวัตกรรม จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยใช้เครื่องมือคือแบบประเมินความถูกต้องและความเหมาะสม แบ่งเป็น 5 ระดับ ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า ได้ผลการประเมินตามตารางที่ 16 ดังนี้

ตาราง 16 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความถูกต้องขององค์ประกอบและตัวชี้วัด พฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในแต่ละองค์ประกอบ ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ	รายการประเมิน		\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
	องค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม			
1	การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง กระบวนการคิด วิเคราะห์เชื่อมโยงข้อมูล และความรู้ เพื่อนำไปสู่แนวคิดการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา	1.1 วิเคราะห์สถานการณ์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหา	4.60	0.55	มีความถูกต้องมากที่สุด
		1.2 วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการพัฒนานวัตกรรม เพื่อแก้ปัญหา	4.80	0.45	มีความถูกต้องมากที่สุด
		1.3 ใช้เทคนิคการคิดในรูปแบบต่างๆ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์	4.20	0.45	มีความถูกต้องมาก
		1.4 ให้คุณค่ากับทุกความคิดที่เกิดขึ้น	4.40	0.89	มีความถูกต้องมาก
		1.5 ใช้เหตุผลตรวจสอบความคิด	4.60	0.55	มีความถูกต้องมากที่สุด
		1.6 เชื่อมโยงข้อมูลไปสู่การพัฒนาแนวคิดใหม่	4.40	0.89	มีความถูกต้องมาก
		1.7 คิดอย่างหลากหลาย ไม่ยึดติดกับความคิดอย่างใดอย่างหนึ่ง	4.80	0.45	มีความถูกต้องมากที่สุด
		1.8 คิดสิ่งใหม่ๆ ที่แตกต่างจากเดิม	4.40	0.89	มีความถูกต้องมาก
		1.9 เชื่อมโยงความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา	4.40	0.89	มีความถูกต้องมาก
		1.10 สังเคราะห์แนวคิดของนวัตกรรมบนพื้นฐานของความรู้และข้อมูล	4.40	0.89	มีความถูกต้องมาก

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน		\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย
	องค์ประกอบทักษะ การคิดเชิงนวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะ การคิดเชิงนวัตกรรม			
2	การทำงานร่วมกันอย่าง สร้างสรรค์ (Creative Collaboration) หมายถึงการสื่อสาร แนวคิด ในการแก้ไข ปัญหาผ่านการคิด ความ เข้าใจร่วมกันและปรับปรุง กระบวนการทำงาน	2.1 สื่อสารแนวคิดใหม่ ด้วยวิธีการ ที่มีประสิทธิภาพ	5.00	0.00	มีความถูกต้อง มากที่สุด
		2.2 แบ่งปันความคิดและมุมมอง ใหม่ๆ ที่นำไปสู่การแก้ปัญหา	4.80	0.45	มีความถูกต้อง มากที่สุด
		2.3 แลกเปลี่ยนความรู้และ ประสบการณ์กับบุคคลอื่น	4.80	0.45	มีความถูกต้อง มากที่สุด
		2.4 ร่วมมือกับบุคคลอื่น ในการ แสวงหาแนวทางการพัฒนา นวัตกรรม	5.00	0.00	มีความถูกต้อง มากที่สุด
		2.5 ร่วมกันคิดหาวิธีการพัฒนา นวัตกรรม	4.60	0.89	มีความถูกต้อง มากที่สุด
		2.6 รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	4.80	0.45	มีความถูกต้อง มากที่สุด
		2.7 ผสมผสานแนวคิดของตนเอง และบุคคลอื่นได้	5.00	0.00	มีความถูกต้อง มากที่สุด
		2.8 เปิดใจกว้างยอมรับในมุมมอง ใหม่ๆ	4.80	0.45	มีความถูกต้อง มากที่สุด
		2.9 ยอมรับความคิดและ สภาพการณ์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น	4.40	0.89	มีความถูกต้อง มาก
		2.10 นำเสนอนวัตกรรมหรือแนว ความคิดใหม่ๆ ต่อสังคม	5.00	0.00	มีความถูกต้อง มากที่สุด

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน		\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย
	องค์ประกอบทักษะ การคิดเชิงนวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรม ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม			
3	การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) หมายถึงการ นำแนวความคิดใหม่ที่ สร้างสรรค์ขึ้น ไปปฏิบัติ เพื่อแก้ปัญหามาตาม เป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและ พัฒนา	3.1 วางแผนการนำนวัตกรรมไป ปฏิบัติ	4.80	0.45	มีความถูกต้อง มากที่สุด
		3.2 ค้นหาแนวทางหรือวิธีการ แก้ปัญหามาตามเป้าหมายที่กำหนด	4.20	0.84	มีความถูกต้อง มาก
		3.3 นำแนวความคิดใหม่ไปปฏิบัติให้เกิด ประโยชน์	4.80	0.45	มีความถูกต้อง มากที่สุด
		3.4 ปฏิบัติการใช้นวัตกรรมที่ สอดคล้องกับสถานการณ์	5.00	0.00	มีความถูกต้อง มากที่สุด
		3.5 ร่วมมือกันตรวจสอบนวัตกรรม	4.60	0.55	มีความถูกต้อง มากที่สุด
		3.6 ประเมินประสิทธิผลของ นวัตกรรม	5.00	0.00	มีความถูกต้อง มากที่สุด
		3.7 สะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุง และพัฒนานวัตกรรม	5.00	0.00	มีความถูกต้อง มากที่สุด
		3.8 ประเมินแนวความคิด เพื่อ นำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนา งานในเชิงสร้างสรรค์	4.60	0.55	มีความถูกต้อง มากที่สุด
		3.9 หาแนวทางเพื่อแก้ไขความ ผิดพลาดที่เกิดขึ้น	4.40	0.55	มีความถูกต้อง มาก
		3.10 นำเสนอนวัตกรรมหรือแนว ความคิดใหม่ๆ ต่อสังคม	4.60	0.55	มีความถูกต้อง มากที่สุด
ภาพรวม			4.67	0.48	มีความถูกต้อง มากที่สุด

จากตาราง 16 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความถูกต้องขององค์ประกอบ และตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในแต่ละองค์ประกอบ ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่สังเคราะห์ได้ 3 องค์ประกอบ คือ 1) การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) 2) การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และ 3) การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) ภาพรวมองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม มีความถูกต้องมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.48) ส่วนระดับตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในองค์ประกอบแต่ละด้าน มีดังนี้

1) ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในองค์ประกอบด้านการคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) จำนวน 10 ตัวชี้วัด มีความถูกต้องระดับมาก – มากที่สุด และภาพรวมองค์ประกอบด้านการคิดอย่างสร้างสรรค์ มีความถูกต้องระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.69)

2) ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในองค์ประกอบด้านการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) จำนวน 10 ตัวชี้วัด มีความถูกต้องระดับมาก – มากที่สุดและภาพรวมองค์ประกอบด้านการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ มีความถูกต้องระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.82$, S.D. = 0.36)

3) ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในองค์ประกอบด้านการปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) จำนวน 10 ตัวชี้วัด มีความถูกต้องระดับมาก – มากที่สุดและภาพรวมองค์ประกอบด้านการปฏิบัติและสะท้อนคิด มีความถูกต้องระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.40)

จากคำแนะนำที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ประเมินความถูกต้องขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม มีข้อเสนอแนะว่าควรปรับแก้ไขตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ดังตาราง 17 -18 ดังนี้

ตาราง 17 ข้อเสนอแนะจากการตรวจความถูกต้องของตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เชี่ยวชาญและการปรับแก้ไข

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ	การปรับแก้ไข
1) นิยามองค์ประกอบควรสะท้อนตัวชี้วัดพฤติกรรม	ปรับตัวชี้วัดพฤติกรรมให้สอดคล้องกับองค์ประกอบ
2) ตัวชี้วัด 2.8 ,2.9 ไม่ถูกต้อง เหมือนหรือต่างอย่างไร	ปรับและลดตัวชี้วัดพฤติกรรมและเขียนให้กระชับ
3) การใช้คำไม่สื่อความหมาย	ปรับการใช้คำให้สื่อความหมายและสะท้อนพฤติกรรม

ตาราง 18 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัด พฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในแต่ละองค์ประกอบตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ	รายการประเมิน		\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
	องค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม			
1	การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง กระบวนการคิดวิเคราะห์เชื่อมโยง ข้อมูลและความรู้ เพื่อนำไปสู่แนวความคิดการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา	1.1 วิเคราะห์สถานการณ์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหา	4.60	0.55	มีความเหมาะสมมากที่สุด
		1.2 วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการพัฒนานวัตกรรม เพื่อแก้ปัญหา	4.80	0.45	มีความเหมาะสมมากที่สุด
		1.3 ใช้เทคนิคการคิดในรูปแบบต่างๆ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์	4.20	0.45	มีความเหมาะสมมาก
		1.4 ให้คุณค่ากับทุกความคิดที่เกิดขึ้น	4.60	0.89	มีความเหมาะสมมากที่สุด
		1.5 ใช้เหตุผลตรวจสอบความคิด	4.40	0.89	มีความเหมาะสมมาก
		1.6 เชื่อมโยงข้อมูลไปสู่การพัฒนาแนวคิดใหม่	4.20	1.10	มีความเหมาะสมมาก
		1.7 คิดอย่างหลากหลาย ไม่ยึดติดกับความคิดอย่างใดอย่างหนึ่ง	4.80	0.45	มีความเหมาะสมมากที่สุด
		1.8 คิดสิ่งใหม่ๆ ที่แตกต่างจากเดิม	4.40	0.89	มีความเหมาะสมมาก
		1.9 เชื่อมโยงความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา	4.60	0.89	มีความเหมาะสมมากที่สุด
		1.10 สังเคราะห์แนวคิดของนวัตกรรมบนพื้นฐานของความรู้และข้อมูล	4.40	0.89	มีความเหมาะสมมาก

ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน		\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
	องค์ประกอบทักษะ การคิดเชิงนวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิด เชิงนวัตกรรม			
2	การทำงานร่วมกัน อย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) หมายถึงการสื่อสาร แนวคิด ในการแก้ไข ปัญหาผ่านการคิด ความเข้าใจร่วมกันและ ปรับปรุงกระบวนการ ทำงาน	2.1 สื่อสารแนวคิดใหม่ ด้วยวิธีการที่มี ประสิทธิภาพ	5.00	0.00	มีความเหมาะสม มากที่สุด
		2.2 แบ่งปันความคิดและมุมมอง ใหม่ ๆ ที่นำไปสู่การแก้ปัญหา	4.80	0.45	มีความเหมาะสม มากที่สุด
		2.3 แลกเปลี่ยนความรู้และ ประสบการณ์กับบุคคลอื่น	4.80	0.45	มีความเหมาะสม มากที่สุด
		2.4 ร่วมมือกับบุคคลอื่น ในการ แสวงหาแนวทางการพัฒนานวัตกรรม	5.00	0.00	มีความเหมาะสม มากที่สุด
		2.5 ร่วมกันคิดหาวิธีการพัฒนา นวัตกรรม	4.40	0.89	มีความเหมาะสม มาก
		2.6 รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	4.80	0.45	มีความเหมาะสม มากที่สุด
		2.7 ผสมผสานแนวคิดของตนเองและ บุคคลอื่นได้	5.00	0.00	มีความเหมาะสม มากที่สุด
		2.8 เปิดใจกว้างยอมรับในมุมมอง ใหม่ๆ	4.80	0.45	มีความเหมาะสม มากที่สุด
		2.9 ยอมรับความคิดและสภาพการณ์ ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น	4.60	0.89	มีความเหมาะสม มากที่สุด
		2.10 นำเสนอนวัตกรรมหรือแนว ความคิดใหม่ๆต่อสังคม	4.60	0.00	มีความเหมาะสม มากที่สุด

ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน		\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
	องค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม			
3	การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) หมายถึง การนำแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติ เพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา	3.1 วางแผนการนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ	4.80	0.45	มีความเหมาะสมมากที่สุด
		3.2 ค้นหาแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด	4.60	0.84	มีความเหมาะสมมากที่สุด
		3.3 นำแนวคิดใหม่ไปปฏิบัติให้เกิดประโยชน์	5.00	0.00	มีความเหมาะสมมากที่สุด
		3.4 ปฏิบัติการใช้นวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์	5.00	0.00	มีความเหมาะสมมากที่สุด
		3.5 ร่วมมือกันตรวจสอบนวัตกรรม	4.60	0.55	มีความเหมาะสมมากที่สุด
		3.6 ประเมินประสิทธิผลของนวัตกรรม	5.00	0.00	มีความเหมาะสมมากที่สุด
		3.7 สะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและพัฒนา นวัตกรรม	5.00	0.00	มีความเหมาะสมมากที่สุด
		3.8 ประเมินแนวความคิด เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนา งานในเชิงสร้างสรรค์	4.80	0.45	มีความเหมาะสมมากที่สุด
		3.9 หาแนวทางเพื่อแก้ไขความผิดพลาดที่เกิดขึ้น	4.40	0.55	มีความเหมาะสมมาก
		3.10 นำเสนอนวัตกรรมหรือแนวความคิดใหม่ๆต่อสังคม	4.60	0.55	มีความเหมาะสมมากที่สุด
ภาพรวม			4.69	0.48	มีความเหมาะสมมากที่สุด

จากตาราง 18 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในแต่ละองค์ประกอบ ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่สังเคราะห์ได้ 3 องค์ประกอบ คือ 1) การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) 2) การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และ 3) การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) ภาพรวมองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = 0.48) ส่วนระดับตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในองค์ประกอบแต่ละด้าน มีดังนี้

1) ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในองค์ประกอบด้านการคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) จำนวน 10 ตัวชี้วัด มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก – มากที่สุดและภาพรวมองค์ประกอบด้านการคิดอย่างสร้างสรรค์ มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.75)

2) ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในองค์ประกอบด้านการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) จำนวน 10 ตัวชี้วัด มีความเหมาะสมระดับมาก – มากที่สุดและภาพรวมองค์ประกอบด้านการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.36)

3) ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในองค์ประกอบด้านการปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) จำนวน 10 ตัวชี้วัด มีความเหมาะสมระดับมาก – มากที่สุดและภาพรวมองค์ประกอบด้านการปฏิบัติและสะท้อนคิด มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.34)

จากคำแนะนำที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม มีข้อเสนอแนะว่าควรปรับแก้ไขตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ดังตาราง 19

ตาราง 19 ข้อเสนอแนะจากการประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิง
นวัตกรรมของผู้เชี่ยวชาญและการปรับแก้ไข

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ	การปรับแก้ไข
1) องค์ประกอบที่ 2 และ 3 ตัวชี้วัดมีความซ้ำซ้อน	ปรับตัวชี้วัดพฤติกรรมให้เหมาะสม ลดความซ้ำซ้อน
2) การเรียงลำดับตัวชี้วัดพฤติกรรมไม่เหมาะสม	เรียงลำดับตัวชี้วัดพฤติกรรมก่อน-หลัง ตามความเหมาะสม
3) การเขียนตัวชี้วัดพฤติกรรมเข้าใจยาก	ปรับการเขียนตัวชี้วัดให้สะท้อนพฤติกรรมมากขึ้น

หลังจากผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยในระยาะที่ 2 ยกร่างองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและประเมินองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ฉบับร่างนั้น ทำให้ได้ข้อมูลของการประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ว่าองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมมีระดับความถูกต้องและความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก – มากที่สุดและเมื่อพิจารณาประเด็นข้อคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญที่แนะนำว่าต้องมีการปรับแก้ไขตัวชี้วัดเพื่อความสมบูรณ์และชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงดำเนินการปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งและเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในระยาะที่ 3 หาข้อสรุปขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ในลำดับถัดไป

ผลการวิจัยระยาะที่ 3 หาข้อสรุปขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ผู้วิจัยนำองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมฉบับร่างที่แก้ไขปรับปรุงในระยาะที่ 2 ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำแบบประเมินองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมฉบับร่างให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับประเมินระยาะที่ 2 ยกร่างองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรม

ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมอีกครั้ง เพื่อหาข้อสรุปขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยใช้เครื่องมือคือแบบประเมินความถูกต้องและความเหมาะสม แบ่งเป็น 5 ระดับ ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า ได้ผลการประเมินตามตาราง 20 - 21 ดังนี้

ตาราง 20 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความถูกต้องขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในแต่ละองค์ประกอบ ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ	รายการประเมิน		\bar{X}	S.D.	แปลความ
	องค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม			
1	การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง กระบวนการคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ เพื่อนำไปสู่แนวคิดการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา	1) นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์หรือปรากฏการณ์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหาอย่างเป็นระบบ	5.00	0.00	มีความถูกต้องมากที่สุด
		2) นักเรียนใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม โดยวิธีการที่หลากหลาย	5.00	0.00	มีความถูกต้องมากที่สุด
		3) นักเรียนมีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	4.80	0.45	มีความถูกต้องมากที่สุด
		4) นักเรียนมีการเชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	5.00	0.00	มีความถูกต้องมากที่สุด
		5) นักเรียนมีการสังเคราะห์แนวคิดของข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	5.00	0.00	มีความถูกต้องมากที่สุด

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน		\bar{X}	S.D.	แปลความ
	องค์ประกอบทักษะ การคิดเชิงนวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรม ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม			
2	การทำงานร่วมกันอย่าง สร้างสรรค์ (Creative Collaboration) หมายถึง การสื่อสารแนวคิด ใน การแก้ไขปัญหาผ่านการ คิด ความเข้าใจร่วมกัน และปรับปรุง กระบวนการทำงาน	1) นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมอง การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมกับเพื่อน ในกลุ่ม	5.00	0.00	มีความถูกต้อง มากที่สุด
		2) นักเรียนมีการสื่อสารแนวคิด ข้อมูลและ ความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม	5.00	0.00	มีความถูกต้อง มากที่สุด
		3) นักเรียนร่วมมือกันภายในกลุ่ม แสวงหา แนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	5.00	0.00	มีความถูกต้อง มากที่สุด
		4) นักเรียนรับฟังแนวทางวิธีการแก้ไขปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม	5.00	0.00	มีความถูกต้อง มากที่สุด
		5) นักเรียนยอมรับความคิดและแนวทางการ แก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	4.60	0.89	มีความถูกต้อง มากที่สุด

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน		\bar{X}	S.D.	แปลความ
	องค์ประกอบ ทักษะการคิดเชิง นวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรม ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม			
3	การปฏิบัติและ สะท้อนคิด (Implementation & Reflection) หมายถึงการนำ แนวความคิดใหม่ที่ สร้างสรรค์ขึ้น ไปปฏิบัติ เพื่อแก้ ปัญหาตาม เป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา	1) นักเรียนมีการวางแผนการนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ	5.00	0.00	มีความถูกต้องมากที่สุด
		2) นักเรียนค้นหาแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	4.60	0.89	มีความถูกต้องมากที่สุด
		3) นักเรียนนำเสนอการปฏิบัติ วิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์	5.00	0.00	มีความถูกต้องมากที่สุด
		4) นักเรียนสะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหาหรือนวัตกรรม	5.00	0.00	มีความถูกต้องมากที่สุด
		5) นักเรียนประเมินแนวคิด หาแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาดหรือพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาและนวัตกรรม	5.00	0.00	มีความถูกต้องมากที่สุด
ภาพรวม			4.93	0.15	มีความถูกต้องมากที่สุด

จากตาราง 20 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความถูกต้องขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในแต่ละองค์ประกอบ ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่สังเคราะห์ได้ 3 องค์ประกอบ คือ 1) การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) 2) การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และ 3) การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) ภาพรวมองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม มีความถูก

ต้องอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.93$, S.D. = 0.15) ส่วนระดับความถูกต้องของตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในองค์ประกอบแต่ละด้าน มีดังนี้

1) ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในองค์ประกอบด้านการคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) จำนวน 5 ตัวชี้วัด มีความถูกต้องอยู่ในระดับมากที่สุดทุกตัวชี้วัดและภาพรวมองค์ประกอบด้านการคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) มีความถูกต้องอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.96$, S.D. = 0.09)

2) ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในองค์ประกอบด้านการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) จำนวน 5 ตัวชี้วัด มีความถูกต้องอยู่ในระดับมากที่สุดทุกตัวชี้วัดและภาพรวมองค์ประกอบด้านการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Implementation & Reflection) มีความถูกต้องอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.92$, S.D. = 0.18)

3) ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในองค์ประกอบด้านการปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) จำนวน 5 ตัวชี้วัด มีความถูกต้องอยู่ในระดับมากที่สุดทุกตัวชี้วัดและภาพรวมองค์ประกอบด้านการปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) มีความถูกต้องอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.40)

ตาราง 21 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในแต่ละองค์ประกอบ ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ	รายการประเมิน		\bar{X}	S.D.	แปลความ
	องค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม			
1	การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง กระบวนการคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ เพื่อนำไปสู่แนวคิดการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา	1) นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์หรือปรากฏการณ์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหาอย่างเป็นระบบ	5.00	0.00	มีความเหมาะสมมากที่สุด
		2) นักเรียนใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม โดยวิธีการที่หลากหลาย	4.60	0.89	มีความเหมาะสมมากที่สุด
		3) นักเรียนมีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	5.00	0.00	มีความเหมาะสมมากที่สุด
		4) นักเรียนมีการเชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	5.00	0.00	มีความเหมาะสมมากที่สุด
		5) นักเรียนมีการสังเคราะห์แนวคิดของข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	5.00	0.00	มีความเหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน		\bar{X}	S.D.	แปลความ
	องค์ประกอบทักษะ การคิดเชิงนวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรม ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม			
2	การทำงานร่วมกันอย่าง สร้างสรรค์ (Creative Collaboration) หมายถึง การสื่อสารแนวคิด ในการ แก้ไขปัญหาผ่านการคิด ความเข้าใจร่วมกันและ ปรับปรุงกระบวนการ ทำงาน	1) นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมอง การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมกับเพื่อน ในกลุ่ม	5.00	0.00	มีความเหมาะสม มากที่สุด
		2) นักเรียนมีการสื่อสารแนวคิด ข้อมูลและ ความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม	5.00	0.00	มีความเหมาะสม มากที่สุด
		3) นักเรียนร่วมมือกันภายในกลุ่ม แสวงหา แนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	5.00	0.00	มีความเหมาะสม มากที่สุด
		4) นักเรียนรับฟังแนวทางวิธีการแก้ไขปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม	5.00	0.00	มีความเหมาะสม มากที่สุด
		5) นักเรียนยอมรับความคิดและแนวทางการ แก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	5.00	0.00	มีความเหมาะสม มากที่สุด
3	การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) หมายถึงการ นำแนวความคิดใหม่ที่ สร้างสรรค์ขึ้น ไปปฏิบัติ เพื่อแก้ ปัญหา ตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อน คิด ปรับปรุงและพัฒนา	1) นักเรียนมีการวางแผนการนำนวัตกรรมไป ปฏิบัติ	5.00	0.00	มีความเหมาะสม มากที่สุด
		2) นักเรียนค้นหาแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับ วิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	4.60	0.89	มีความเหมาะสม มากที่สุด
		3) นักเรียนนำเสนอการปฏิบัติ วิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับ สถานการณ์	5.00	0.00	มีความเหมาะสม มากที่สุด
		4) นักเรียนสะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและ พัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหาหรือนวัตกรรม	5.00	0.00	มีความเหมาะสม มากที่สุด
		5) นักเรียนประเมินแนวคิด หาแนวทางแก้ไข ข้อผิดพลาดหรือพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาและ นวัตกรรม	5.00	0.00	มีความเหมาะสม มากที่สุด
ภาพรวม			4.95	0.12	มีความเหมาะสม มากที่สุด

จากตาราง 21 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในแต่ละองค์ประกอบ ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่าองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่สังเคราะห์ได้ 3 องค์ประกอบ คือ 1) การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) 2) การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และ 3) การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) ภาพรวมองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.95$, S.D. = 0.12) ส่วนระดับตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในองค์ประกอบแต่ละด้าน มีดังนี้

1) ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในองค์ประกอบด้านการคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) จำนวน 5 ตัวชี้วัด มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดทุกตัวชี้วัดและภาพรวมองค์ประกอบด้านการคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.92$, S.D. = 0.18)

2) ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในองค์ประกอบด้านการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) จำนวน 5 ตัวชี้วัด มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดทุกตัวชี้วัดและภาพรวมองค์ประกอบด้านการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00)

3) ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในองค์ประกอบด้านการปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) จำนวน 5 ตัวชี้วัด มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดทุกตัวชี้วัดและภาพรวมองค์ประกอบด้านการปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.92$, S.D. = 0.18)

จากผลการวิจัยระยะที่ 3 หาข้อสรุปขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน เพื่อประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมแล้วนั้น ทำให้ได้ข้อสรุปทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมมีทั้งหมด 3 องค์ประกอบ 15 ตัวชี้วัด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 2 การยกกร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชและการตรวจสอบคุณภาพร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ในการดำเนินการวิจัยระยะที่ 2 การยกกร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชและการตรวจสอบคุณภาพร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ได้ตั้งวัตถุประสงค์ไว้ 3 ข้อ คือ 1) เพื่อยกกร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร และ 2) เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความถูกต้องและความเหมาะสมในการนำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ไปปฏิบัติ ในที่นี้ขอรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 2 การยกกร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชและการตรวจสอบคุณภาพร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนี้

1. ผลการยกกร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ในการนำเสนอผลการยกกร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 4 ส่วน ได้แก่ 1) การศึกษาแนวทางการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร 2) ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร 3) ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านความถูกต้องและความเหมาะสมในการนำฉบับร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ไปปฏิบัติ และ 4) เพื่อทดลองใช้นำร่อง (Tryout) ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

1.1 การศึกษาแนวทางการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

1.1.1 ผลจากการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางการคิดเชิงนวัตกรรมเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางการคิด การโค้ช การสร้างนวัตกรรม การคิดเชิงนวัตกรรม จำนวน 10 ท่าน โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง มีเนื้อหา 4 ประเด็น คือ ประเด็นที่ 1 ความหมายและลักษณะของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ประเด็นที่ 2 แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ประเด็นที่ 3 เครื่องมือหรือสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ช่วยในการเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียน และประเด็นที่ 4 การวัดและประเมินผลทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ซึ่งทำให้ผู้วิจัยได้ผลของแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สรุปเป็นประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 ความหมายและลักษณะของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์ความหมายและลักษณะของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมจากผู้เชี่ยวชาญได้ว่า เป็นกระบวนการคิดสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ นำไปสู่การพัฒนา ปรับปรุงแนวทางหรือสร้างสิ่งใหม่ แนวคิดคิดใหม่ๆ ที่สามารถแก้ปัญหาได้จริง ผ่านกระบวนการร่วมมือแลกเปลี่ยนความคิด เพื่อเพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรม อันมีประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ดังคำให้การสัมภาษณ์ดังนี้

“กระบวนการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมสิ่งใหม่ๆ ที่สามารถแก้ปัญหาของผู้ใช้งานได้ เพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์ การเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน และการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

“กระบวนการคิดหาสิ่งใหม่ที่ดีกว่าเดิม หรือตอบสนองสิ่งใหม่ ที่สอดคล้องกับความต้องการของบุคคล กลุ่มบุคคล โดยสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้จริง และเป็นสิ่งใหม่”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

“กระบวนการคิดสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ และความร่วมมือในการสร้าง ปรับปรุงและพัฒนาสิ่งหนึ่งจนเป็นนวัตกรรม แนวคิดใหม่ๆ โดยที่สามารถแก้ปัญหาได้จริง เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3

ประเด็นที่ 2 แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

จากแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์และยกตัวอย่างคำสัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญ ได้ดังนี้

1) การวิเคราะห์มาตรฐาน ตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อตั้งสาระสำคัญไปกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

“ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนต้องมีการวิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัด เนื้อหาวิชาให้เหมาะสม เพื่อที่จะได้สร้างเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมได้ตรงตามองค์ประกอบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้มีประสิทธิภาพ”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

“คุณครูต้องศึกษาหลักสูตรฯ วิเคราะห์ตัวชี้วัดและเนื้อหา เพื่อที่จะได้กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

“ครูต้องวิเคราะห์เนื้อหาวิชาตามหลักสูตร ฯ และวัยของผู้เรียนที่เหมาะสมกับสถานการณ์หรือกิจกรรมที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3

2) ตรวจสอบความรู้พื้นฐานและความต้องการของผู้เรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ยกตัวอย่างสถานการณ์นำไปสู่ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมจนเกิดความชำนาญ

“ครูผู้สอนต้องตรวจสอบความรู้เดิม กระตุ้นการคิดของผู้เรียน โดยการใช้คำถามที่หลากหลายในการตรวจสอบ”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

“ครูตรวจสอบความรู้พื้นฐานเก่าของผู้เรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ เพราะการจะเรียนรู้เนื้อหาใหม่หรือสถานการณ์ในการแก้ปัญหา ต้องมีพื้นฐานความรู้เดิมที่มากพอ

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

“แนวทางการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ครูผู้สอนต้องตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน วิเคราะห์เนื้อหา ภัยของผู้เรียนที่เหมาะสมต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3

“ครูต้องตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนจากการยกตัวอย่างสถานการณ์นำไปสู่ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเพราะนักเรียน ม.ต้น จะไม่เข้าใจว่าทักษะนี้เกิดได้อย่างไร จึงต้องมีการฝึกบ่อยๆ จนเกิดความชำนาญ”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4

3) สร้างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับปรากฏการณ์ (Phenomenon) ที่ใกล้ตัว กระตุ้นความอยากรู้และท้าทายกระบวนการคิดของผู้เรียน

“กำหนดปัญหาหรือสถานการณ์ที่ท้าทาย ใกล้ตัวหรือเปลี่ยนแนวทางใหม่ที่ดีกว่าเดิม ดูประโยชน์ที่คุ้มค่า”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

“เริ่มต้นโจทย์ที่ท้าทาย สื่อเทคโนโลยีเข้ามาช่วย และถ้าผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดโจทย์หรือสถานการณ์ที่ท้าทายด้วยแล้ว ก็จะดึงดูดความสนใจได้มากขึ้น”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

“สถานการณ์ที่กำหนดนอกจากจะใกล้ตัวผู้เรียนและท้าทายแล้ว ต้องเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนในระดับชั้น ม.ต้น ด้วย”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3

4) การสร้างแนวคิด (Generate) คือครูผู้สอนต้องกระตุ้นผู้เรียนด้วยคำถาม จัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สอดแทรกเนื้อหาปรากฏการณ์ในปัจจุบัน นำไปสู่การลงมือปฏิบัติ เชื่อมโยงและบูรณาการองค์ความรู้ การสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

“ครูผู้สอนต้องเป็นนวัตกร มีแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือทำ สร้างสรรค์ คิดค้น คิดแปลกใหม่ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

“สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ การบูรณาการ เพื่อให้ผู้เรียนสนุกมีส่วนร่วม สร้างสรรค์ แนวคิดและการแก้ปัญหา เช่น เกมส์ กิจกรรมที่หลากหลาย เป็นต้น”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

“แนวทางการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม เป็นการสร้างฐาน คัดนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม เช่น work based, project based ,cooperative leaning ภายใต้ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก Active learning”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3

5) การทำงานร่วมกัน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแลกเปลี่ยน มีบทบาทหน้าใน การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์

“ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือกันและกัน ยอมรับความคิดเห็น กัน เด็กเก่งช่วยเหลือเด็กอ่อน โดยมีครูทำหน้าที่เป็นโค้ชคอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือ”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

“ให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกัน กำหนดบทบาทหน้าที่ในการทำงาน หมุนเวียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึก ทำงานหรือแก้ปัญหาจนครบวงจร”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

“ในบางครั้งอาจมีการกำหนดสถานการณ์เล็กๆ ให้ผู้เรียนฝึกด้วยตัวคนเดียวก่อน จากนั้น ค่อยมาเรียนรู้แบบกลุ่ม ช่วยเหลือกันและกัน ในการแสดงแนวคิดหรือยุทธวิธี”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3

6) การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ให้ข้อมูลย้อนกลับ สะท้อนคิด ตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน

“ประเมินตามสภาพจริง เน้นครู นักเรียนและเพื่อน ประเมินร่วมกัน ถอดบทเรียน สะท้อน คิด”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

“การประเมินตามสภาพจริง ใช้เกณฑ์รูปบิตตรวจสอบความสามารถของผู้เรียนในทุก
ขั้นตอน ใช้การสะท้อนคิด เหมือนตะกร้า 3 ใบ”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

“การประเมินตามสภาพจริง ใช้ rubric สะท้อนพฤติกรรมผู้เรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียน
ประเมินตนเอง ประเมินกลุ่มและสะท้อนคิด”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3

ประเด็นที่ 3 เครื่องมือหรือสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ช่วยในการเสริมสร้างทักษะการ คิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียน

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ประเด็นที่ 3 เครื่องมือหรือสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ช่วยในการ
เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียน จะต้องมีความหลากหลาย บูรณาการความรู้และ
การใช้สื่อเทคโนโลยีเชื่อมโยงกับกิจกรรมการสอน ไปสู่สถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงให้ได้มาก
ที่สุด ยกตัวอย่างคำสัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญ ได้ดังนี้

“เครื่องมือหรือสื่อและแหล่งเรียนรู้จะต้องมีความหลากหลาย ใช้เทคโนโลยีในการสืบค้น
เพื่อเพิ่มช่องทาง/แนวทางการแก้ปัญหา เชื่อมโยงความรู้เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของ
ผู้เรียน”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

“เครื่องมือ หรือสื่อการเรียนรู้คงต้องใช้แบบหลากหลายมากที่ส่งเสริมทักษะ โดยอาจ
บูรณาการกับการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ทั้งเทคโนโลยีสารสนเทศ ฯลฯ”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

“เครื่องมือหรือสื่อและแหล่งเรียนรู้ ควรสร้างหรือพัฒนาชุดกิจกรรมที่เป็นการฝึกทักษะ
โดยรวม เกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม/ขยายชุดกิจกรรมในห้องเรียนไปสู่สถานการณ์ที่
ใกล้เคียงกับชีวิตจริงให้ได้มากที่สุดและเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างอิสระเพื่อขยายขอบเขต
ความสามารถ

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3

ประเด็นที่ 4 การวัดและประเมินผลทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ประเด็นที่ 4 การวัดและประเมินผลทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเป็นการประเมินตามสภาพจริง โดยการประเมินจะแยกประเมินตามองค์ประกอบ ทั้งจากการประเมินแนวคิดหรือชิ้นงาน การทำงานร่วมกันกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ โดยประเมินพฤติกรรมการทำงานจากการสังเกต และการประเมินการสะท้อนคิด การให้คะแนนการสะท้อนตนเองของกลุ่มว่าเมื่อได้รับข้อเสนอแนะแล้วนั้น เขาไปพัฒนาปรับปรุงอย่างไร ซึ่งยกตัวอย่างคำสัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญ ได้ดังนี้

“ประเมินตามสภาพจริงในทุกกระบวนการจะมีการวัดที่ต่างกัน ใช้ *Design Thinking* เป็นแกนในการขับเคลื่อนพร้อมทั้งใช้แบบวัดด้านความคิดสร้างสรรค์ประกอบ”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

“นวัตกรรมที่สร้างอาจสร้างเป็นรูปลึกลับแบบแยกประเด็น ประเมินผลงาน/ชิ้นงาน ส่วนการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ โดยประเมินพฤติกรรมการทำงานจากการสังเกต การสัมภาษณ์ ให้เพื่อนประเมินเพื่อน และครูประเมินนักเรียน นักเรียนประเมินตนเอง โดยมีการประเมินระหว่างทำงาน และการประเมินการสะท้อนคิด คือ การให้คะแนนการสะท้อนตนเองของกลุ่มว่าเมื่อได้รับข้อเสนอแนะแล้วนั้น เขาไปพัฒนาปรับปรุงอย่างไร ด้วยการเขียนสะท้อนการทำงาน สะท้อนกระบวนการ สะท้อนองค์ความรู้ที่นำไปปรับปรุงนวัตกรรมอย่างเป็นรูปธรรม”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

“ในช่วงเริ่มต้น ประเมินทักษะย่อยๆ ของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมก่อน เพื่อนำผลการประเมินมาพัฒนาคุณภาพนักเรียนและคุณภาพการจัดการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนมีความสามารถในทักษะย่อยแล้ว เลื่อนไปให้ความสำคัญกับการประเมินภาพรวมของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากนั้นเมื่อนักเรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมแล้ว ขยายต่อไปสู่การประเมินคุณค่าของสิ่งที่คิดว่าก่อให้เกิดคุณค่าทางเศรษฐกิจและคุณค่าของความเป็นมนุษย์มากนักน้อยเพียงใด”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3

และผู้เชี่ยวชาญยังได้ให้ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่จะให้ความเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนว่าจะต้องทำหน้าที่คอยแนะนำ เป็นโค้ชที่กระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน ตั้งคำถามเพื่อสร้างความท้าทายให้กับผู้เรียนในการหาคำตอบและในทุกชั้นการสอนของครูจะต้องทำหน้าที่โค้ชจนจบกิจกรรมการเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เรียนได้มีที่ปรึกษาคอยช่วยเหลือจนสามารถสร้างแนวคิดหรือนวัตกรรมใหม่ได้ตามเป้าหมาย และบรรลุตามตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ซึ่งยกตัวอย่างคำสัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญ ได้ดังนี้

“ผู้สอนควรเปิดกว้างให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระ โดยไม่สร้างความกดดันแต่ความตั้งคำถามเพื่อสร้างความท้าทายให้กับผู้เรียนในการหาคำตอบ”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

“ครูผู้สอนปรับบทบาทเป็นโค้ช คอยอำนวยความสะดวกการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนตลอดการจัดกิจกรรม การเรียนรู้คอยแนะนำ ช่วยเหลือจนสามารถสร้างแนวคิดหรือพัฒนานวัตกรรมได้ตามเป้าหมาย และบรรลุตามตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

“ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนต้องสร้างความไว้วางใจแก่นักเรียน เพื่อที่ท่าหน้าในการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้หรือเมื่อผู้เรียนพบอุปสรรคจะสามารถช่วยเหลือหรือแนะนำแนวทางทางแก้ปัญหาให้ประสบผลสำเร็จ”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3

“หากจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สำเร็จตามเป้าหมายและบรรลุวัตถุประสงค์คือนักเรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมนั้น ครูผู้สอนต้องเป็นนวัตกร ต้องเป็นโค้ช คอยช่วยเหลือ แนะนำแนวทางและจัดบรรยากาศที่สร้างการเรียนรู้ โดยต้องไม่ทิ้งนักเรียนคนใดคนหนึ่งให้หลุดจากการเรียนรู้ ต้องติดตาม ช่วยเหลือ ดูแลพัฒนาการที่เปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง แล้วนักเรียนจะรักในการเรียน ชอบทำกิจกรรม ชอบในการคิด ชอบการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและจะรักในตัวครูผู้สอน”

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4

ทั้งนี้ผู้วิจัยยังได้ประเด็นเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับสภาพปัญหาที่เกิดจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับการพัฒนาผู้เรียน ผู้เชี่ยวชาญได้กล่าวไว้ว่า

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้น บางครั้งไม่สามารถพัฒนาการคิดของผู้เรียน จึงทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ ขาดความร่วมมือทางการเรียน ไม่สามารถนำไปสู่ทักษะการคิด เพื่อสร้างนวัตกรรมที่จะแก้ปัญหาหรือพัฒนาได้

การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

“พื้นฐานเด็กนักเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่ โดยเฉพาะโรงเรียนขยายโอกาสที่มีถึง ม.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านมาไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ไม่ว่าจะเป็โครงการต่างๆ ที่เข้ามา ก็ตาม เพราะนักเรียนมีพื้นฐานความรู้ค่อนข้างน้อย บุรณาการความรู้ข้ามสาระไม่ค่อยได้ ดังนั้นการกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่ยากหรือต้องการให้สร้างสิ่งใด สิ่งหนึ่งจึงไม่เกิดผล หากได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ก็ควรตระหนักถึงพื้นฐานผู้เรียน สถานการณ์ปัญหา ขั้นตอนการสอนและการวัดและประเมินผลเป็นสำคัญ”



การให้สัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

ผู้วิจัยจึงสามารถสรุปแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมตามผลการสัมภาษณ์เชิงลึก (In –depth interview) ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 10 ท่าน ดังนี้

- 1) การวิเคราะห์มาตรฐาน ตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
- 2) ตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนและความต้องการของผู้เรียน
- 3) สร้างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับปรากฏการณ์ (Phenomenon)
- 4) การสร้างแนวคิด (Generate) ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)
- 5) การทำงานร่วมกัน (Collaborative) และ
- 6) การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

ทั้งนี้แนวทางการเรียนรู้ 6 ข้อ กับสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยนำไปพิจารณาปรับกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับชีวิตจริง บนพื้นฐานความรู้และความแตกต่างของผู้เรียนเป็นสำคัญและการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง เพื่อสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เสริมสร้างให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

1.1.2 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเกี่ยวกับความต้องการในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเกี่ยวกับความต้องการในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ จำนวน 40 คน มีเนื้อหาการสอบถาม 3 ด้าน คือ ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้และด้านการวัดและประเมินผล ทั้งนี้ใช้แบบสอบถามความคิดเห็น แบ่งเป็น 5 ระดับ ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า เพื่อเป็นข้อมูลมาสู่การพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชและจัดกิจกรรมได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียนที่จะได้รับการเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยมีรายละเอียดดังตาราง 22

ตาราง 22 ความคิดเห็นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเกี่ยวกับความต้องการรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
ด้านการจัดการเรียนรู้			
1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ควรตอบสนองความต้องการและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	4.44	0.64	เห็นด้วยมากที่สุด
2) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ควรมีการทบทวนความรู้เดิม ก่อนเรียนรู้ในขั้นต่อไป	4.26	0.75	เห็นด้วยมาก
3) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ควรเริ่มเรียนจากสิ่งที่ใกล้ตัวหรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน	4.74	0.55	เห็นด้วยมากที่สุด
4) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ควรเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ	4.67	0.62	เห็นด้วยมากที่สุด
5) การดำเนินการจัดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีครูทำหน้าที่เป็นโค้ช (คอยช่วยเหลือ แนะนำ อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน)	4.51	0.64	เห็นด้วยมากที่สุด
6) รูปแบบการจัดการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเน้นกระบวนการคิดสร้างสรรค์	4.36	0.67	เห็นด้วยมาก
7) รูปแบบการจัดการเรียนรู้มุ่งพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันและส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้	4.82	0.62	เห็นด้วยมากที่สุด
8) รูปแบบการจัดการเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยง บูรณาการความรู้	4.46	0.82	เห็นด้วยมาก
ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้			
9) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมการใช้สื่อเทคโนโลยีและสนับสนุนการแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.54	0.55	เห็นด้วยมากที่สุด
10) การจัดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	4.38	0.67	เห็นด้วยมาก
11) รูปแบบการเรียนรู้ที่มีสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ ดึงดูดและกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.64	0.54	เห็นด้วยมากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผล			
12) รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการวัดและประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย	4.38	0.88	เห็นด้วยมาก
13) รูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล (ประเมินตนเอง เพื่อนประเมินและครูผู้สอนประเมิน)	4.38	0.75	เห็นด้วยมาก
14) การวัดและประเมินผลส่งเสริมให้ผู้เรียนสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเองและรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมชั้น	4.51	0.68	เห็นด้วยมากที่สุด
15) การวัดและประเมินผลควรเน้นการให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงความก้าวหน้าหรือจุดเด่น จุดด้อยของตนเอง	4.59	0.68	เห็นด้วยมากที่สุด

จากตาราง 22 ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เกี่ยวกับความต้องการในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ จำนวน 40 คน เนื้อหาการสอบถาม 3 ด้าน คือ ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้และด้านการวัดและประเมินผล พบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีความต้องการรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ภาพรวมทั้ง 3 ด้าน เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.51, S.D. = 0.66) โดยรายละเอียด ด้านการจัดการเรียนรู้ เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.53, S.D. = 0.63) ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.52, S.D. = 0.59) และด้านการวัดและประเมินผล เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.47, S.D. = 0.75) ตามลำดับ

ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อในแต่ละด้าน ในการนำผลการประเมินไปปรับและพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ตรงกับความต้องการของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น คือ ด้านการจัดการเรียนรู้ จะสามารถเน้นกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะเริ่มเรียนจากสิ่งที่ใกล้ตัวหรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ในการทำงานร่วมกันและส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีครูทำหน้าที่เป็นโค้ช (คอยแนะนำ อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยเน้นกระบวนการคิดสร้างสรรค์ เชื่อมโยง บูรณาการความรู้ เป็นต้น โดยนักเรียนได้ให้ข้อคิดเห็นเพิ่มว่า

“ต้องการรูปแบบการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาการสอนเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและเน้นปฏิบัติมากกว่าทฤษฎี มีเวลาให้นักเรียนคิดสร้างสรรค์อย่างเหมาะสมและมีครูคอยให้คำปรึกษา”

ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจดึงดูดและกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน ครูส่งเสริมการใช้สื่อเทคโนโลยีและสนับสนุนการแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ในบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยนักเรียนได้ให้ข้อคิดเห็นเพิ่มว่า

“ต้องการให้ครูสร้างบรรยากาศให้น่าเรียนรู้ ให้นักเรียนใช้สื่อเทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล”

และด้านการวัดและประเมินผล ครูผู้สอนเน้นการให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงความก้าวหน้าหรือจุดเด่น จุดด้อยของตนเอง ครูส่งเสริมให้ผู้เรียนสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเองและรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมชั้น การวัดและประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลายและผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน โดยนักเรียนได้ให้ข้อคิดเห็นเพิ่มว่า

“อยากให้คุณครูกระตุ้นถามสมาชิกทุกคน กรณีทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อตรวจสอบความรู้และการทำงาน อีกทั้งเป็นการวัดความเข้าใจของนักเรียนแต่ละคนอย่างทั่วถึง”

ดังนั้นจากผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเกี่ยวกับความต้องการในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ จำนวน 40 คน มีเนื้อหาการสอบถาม 3 ด้าน คือ ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้และด้านการวัดและประเมินผล รวม 15 ข้อ นั้น มีความต้องการรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ภาพรวมเห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเกี่ยวกับความต้องการในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ตลอดจนการกำหนดบทบาทครูและนักเรียนได้ชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.2 ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

จากผลการสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ได้แก่ 1) แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Instructional Model) 2) แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ 2.1) ทฤษฎีสรรคินิยม (Constructivism) 2.2) การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) 2.3) การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) 2.4) เทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based Learning) 2.5) การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) 3) แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการโค้ช (Coaching) 4) แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และ 5) แนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการโค้ช ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม สามารถนำมาพัฒนาร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วยสภาพปัญหาและความจำเป็น หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ดังมีรายละเอียด ดังนี้

ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร (ฉบับที่ 1)

สภาพปัญหาและความจำเป็น

“ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม” เป็นหัวใจสำคัญในการดำเนินชีวิตในยุคปัจจุบัน ดังที่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 กล่าวถึงการมุ่งปฏิรูปการเรียนรู้พัฒนาการศึกษาทั้งระบบ ให้สามารถผลิตนวัตกรรมได้ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2558) เพราะคนที่อยู่ได้อย่างสอดคล้องกับสังคมยุคใหม่ จำเป็นต้องมีทักษะดังกล่าว (Partnership for 21st century learning, 2009 ; วิจารณ์ พานิช, 2555 : 33 - 35 ; อองอาจ นัยพัฒน์, 2557 : 105 ; แผนการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2564 - 2569), 2564 : 74)

อย่างไรก็ตาม แม้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมจะมีความจำเป็นและสำคัญในโลกปัจจุบัน รายงานการวิจัยเรื่องสภาพปัญหาการบริหารและการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานของสถานศึกษาในประเทศไทย พบว่าการจัดการศึกษาไทยในปัจจุบันยังไม่เป็นไปตามความต้องการของบุคคล สังคม และประเทศและวิกฤตที่สำคัญของระบบการศึกษาไทยคือความทุกข์ของผู้เรียน เนื่องจากเนื้อหาที่เรียนไม่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน ต้องเรียนรู้ในเรื่องไกลตัว ต้องสร้างจินตนาการด้วยความยากลำบากและมีความทุกข์เพราะต้องท่องจำตลอด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2546 : 9) เด็กไทยใช้เวลาไปกับการเรียนมาก แต่การเรียนอาจยังไม่ตอบสนองต่อการทำงาน จึงจำเป็นที่จะต้องเร่งเข้าใจถึงปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงนั้น เพื่อจะได้ออกแบบการศึกษาที่เหมาะสมกับการพัฒนาคนได้ (สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน, 2560 ; แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 –2564, 2559 : 10) ทั้งนี้ในระดับมัธยมศึกษา อายุ 12 - 14 ปีเป็นระยะที่ต้องการความช่วยเหลือเพื่อให้รู้จักคิดและรู้จักนำความสามารถของเขาไปใช้เพื่อให้ประสบความสำเร็จในการประกอบอาชีพในอนาคต เป็นช่วงเวลาที่ต้องเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะในการแก้ปัญหา เมื่ออายุ 14 - 16 ปี ช่วงอายุนี้การจินตนาการส่วนมากจะเกี่ยวกับอาชีพที่เด็กมุ่งหวังในอนาคต เด็กยังไม่เรียนรู้ว่าตนจะนำหลักการต่าง ๆ ไปประยุกต์อย่างสร้างสรรค์ได้อย่างไรและมักจะกลัวเกี่ยวกับการสำรวจและการทดลอง นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จึงมีความจำเป็นและควรได้รับการพัฒนาทักษะดังกล่าวอย่างต่อเนื่องตามธรรมชาติของช่วงวัยรุ่นที่กำลังเจริญเติบโต ดังที่วิจารณ์ พานิช (2555 : 3 - 4) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของกลุ่มวัยรุ่นวัยเรียนนี้ในปัจจุบันว่า เป็นกลุ่มเด็กที่มีชีวิตอยู่กับเทคโนโลยีตลอดเวลา

มีความสามารถในการใช้งานเทคโนโลยี เรียนรู้ได้เร็ว มีความต้องการทั่วไปในการสืบค้นข้อมูล การให้ข้อมูลย้อนกลับ ความเข้าใจเทคโนโลยี สนใจโซเชียลมีเดียและสังคมออนไลน์ จึงต้องส่งเสริมและพัฒนานักเรียนกลุ่มดังกล่าวให้เป็นผู้ที่สามารถจินตนาการ ออกแบบ ประดิษฐ์สร้างสรรค์ ขึ้นชมวิพากษ์วิจารณ์ผลงาน ปรับปรุงแก้ไข ประเมิน ประยุกต์ใช้ และสร้างรายได้จากความรู้ ทักษะ ความสามารถและประสบการณ์ของผู้เรียนด้วยองค์ความรู้ที่เกิดจากการประมวลและตกผลึกของข้อมูลสารสนเทศในระดับหนึ่ง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างนวัตกรรมที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาศักยภาพมนุษย์ให้ตรงกับความต้องการของสังคมในยุคปัจจุบันและอนาคต (Tonghom, et al. 2017 ; จริยา ทองหอม, 2560 : 3)

ด้วยเหตุนี้จึงต้องพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมให้เกิดในเยาวชนไทย (กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา, 2560) ครูผู้สอนซึ่งจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียน บทบาทของครูจึงเปลี่ยนจากการสอน (Teaching) มาเป็นการกระตุ้น เสนอแนะแนวทางและสร้างแรงบันดาลใจ การโค้ชจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับครูผู้สอนทุกคนควรเรียนรู้ ผักผ่อนและนำไปโค้ชผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ให้มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ให้คิดและตั้งคำถามสื่อสารสองทาง มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียน และพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความสามารถในการคิดเชิงนวัตกรรมให้แก่ผู้เรียนได้ดีด้วย (วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล, 2562 ; แผนการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2564 - 2569), 2564 : 9 ; ทิศนา ขัมมณี, 2550)

ด้วยเหตุผลและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อพัฒนาหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้และเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ผู้วิจัยจึงพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร อันเป็นฐานการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของตน การเรียนรู้จากการทำงานร่วมกับผู้อื่น การได้ฝึกเผชิญสถานการณ์ แก้ปัญหาและพัฒนานวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อไป

หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

1. ครูกระตุ้นการคิดให้กับผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง โค้ชโดยใช้พลังคำถาม (Power Question) ให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทาง สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กระตุ้นและเสริมแรงให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้

2. ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง สร้างความหมายโดยใช้กระบวนการทางปัญญา (Cognitive Apparatus) เชื่อมโยงความรู้หรือนำความรู้หลายๆ ด้าน บูรณาการ ตีความ ควบคู่กับการแลกเปลี่ยนหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

3. ผู้เรียนสร้างความเข้าใจ ค้นพบองค์ความรู้ แยกแยะความรู้ใหม่ที่ได้รับกับความรู้เดิม สามารถประเมิน สร้างแนวคิดและจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตัวเอง บรรยายภาคในชั้นเรียนต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น

4. รูปแบบกระบวนการลงมือปฏิบัติ ขั้นตอนการทำงานตามจุดประสงค์ อาศัยองค์ความรู้ ประสบการณ์และความ สามารถของผู้อื่นที่มีความรู้เฉพาะทางในเรื่องของปัญหานั้นๆ มาเป็นส่วนประกอบในการสร้างแนวคิด วิธีการหรือผลงานออกแบบ พร้อมทั้งแสดงให้เห็นผลสะท้อนของการคิดและความสามารถทางสมองด้วยเหตุและผล

5. การนำเทคโนโลยีมาใช้เพิ่มพูนประสิทธิภาพประสิทธิผลของการเรียนรู้ สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ แก้ปัญหาและตัดสินใจจากข้อมูลที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีเพื่อหาคำตอบ

6. การสะท้อนผลการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนปฏิบัติงาน ได้ค้นพบความรู้ ประเมินผลควบคู่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลความก้าวหน้าและการแสดงออกที่มีประเมินตนเองและเพื่อนในห้องมีส่วนร่วม

วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 คาบๆ ละ 60 นาที รวมเวลาจัดกิจกรรม 20 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

แผนการจัดการเรียนรู้

ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 สัปดาห์ 4 แผนการเรียนรู้ๆ ละ 1 กิจกรรม ในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก (กิจกรรมที่ 1 จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด (กิจกรรมที่ 2 ก่อร่าง สร้างตึก) แผนการ

จัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกรวย (กิจกรรมที่ 3 Magic Cone) และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม (กิจกรรมที่ 4 บัวลอยเรขาคณิต คิดประหยัดพลังงาน)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) เป็นขั้นสร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยใช้พลังคำถาม (Power Question) การกระตุ้น สืบค้นจากแหล่งเทคโนโลยีมาจูงใจในการเรียน สร้างความเข้าใจทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมตรวจสอบความรู้พื้นฐาน เปิดประเด็นการสนทนากระตุ้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยรูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยบทเรียนที่ทำทนายและเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัวชีวิตประจำวัน เช่นการนำเสนอกรณีตัวอย่างในการเรียน นักเรียนเล่าประสบการณ์ทั้งที่เคยพบเห็น การประกอบอาชีพที่ประสบความสำเร็จ ทบทวนตรวจสอบและร่วมกันมองประเด็นที่เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะร่วมกันคิดหาทางพัฒนาหรือแก้ไขปัญหาหรือต้องการหาข้อค้นพบใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ ใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียนเพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษาและสมมติฐาน โดยอาศัยพื้นฐานความรู้จากแนวคิด ทฤษฎีและองค์ความรู้ใหม่ มาตั้งสมมติฐานอย่างมีเหตุผล ผู้สอนสนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง ประเมินประเด็นข้อค้นพบ แนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหา ให้กำลังใจและส่งเสริมการแสดงออกทางความคิดของผู้เรียน

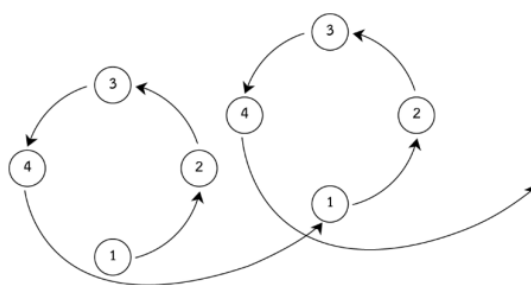
ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) เป็นขั้นการค้นหาวិธีการ ครูผู้สอนใช้คำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบและแนวคิดที่หลากหลายแล้วจึงเลือกคำตอบที่ดีที่สุดก่อนที่จะออกแบบ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน อีกทั้งจัดกลุ่มของผู้เรียน ร่วมคิดกรองชุดความคิดและวิเคราะห์ข้อมูลสร้างตัวเลือกที่เหมาะสม สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ในขั้นนี้มีการตีความข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติด้วยการระดมกำลังสมอง ครูผู้สอนส่งเสริมสนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้สืบเสาะแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมาและชัดเจน แนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์

ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพูดชี้แนะให้เกิดความคิดรวบยอด จากนั้นจึงประเมินแนวคิด โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ข้อดีและจุดอ่อนและความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหาแล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) ครูผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระดมความคิด เลือกวิธีการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอ ที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้ การนำความรู้ที่รวบรวมมาออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการ ทั้งนี้ผู้แก้ปัญหาต้องอ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา ครูผู้สอนให้คำแนะนำผู้เรียนโดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรม การเรียนรู้ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ ในการพัฒนาตนเองต่อไป

ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) ครูผู้สอนกระตุ้นและช่วยเหลือสนับสนุนให้ ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้อย่างเป็นขั้นตอนและปฏิบัติได้จริง ในขั้นตอนนี้ผู้แก้ปัญหาต้องสรุปขั้นตอนในการทำงาน สนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการดำเนินงานกับเป้าหมาย ข้อจำกัด เงื่อนไข ความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้น รวมทั้งการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ และเน้นให้ผู้เรียนประเมินแนวคิดหรือผลงานที่ได้กำหนดไว้ของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อนให้ผลย้อนกลับ (Feedback) และสะท้อนคิดแลกเปลี่ยนและนำผลที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ วงจรรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ทั้ง 4 ขั้น ซึ่งประกอบด้วย ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) และขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) กำหนดเป็นวงจรและดำเนินการต่อเนื่องอย่างเป็นลำดับทั้ง 4 ขั้น ในแต่ละสัปดาห์ของการเรียนรู้ รายละเอียดตามภาพประกอบ



ภาพประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช (IGSR MODEL)

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นำเสนอเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่กระตุ้นความอยากรู้และการคิดของผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่หลากหลาย ประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง สะท้อนพฤติกรรมจากการปฏิบัติ การรู้คิด กระบวนการแก้ปัญหาและการนำเสนอของผู้เรียน ซึ่งแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ครูผู้สอนปฏิบัติดังนี้

1) การวิเคราะห์มาตรฐาน ตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อตั้งสาระสำคัญไปกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

2) ตรวจสอบความรู้พื้นฐานและความต้องการของผู้เรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ยกตัวอย่างสถานการณ์นำไปสู่ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมจนเกิดความชำนาญ

3) สร้างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับปรากฏการณ์ (Phenomenon) ที่ใกล้ตัว กระตุ้นความอยากรู้และท้าทายกระบวนการคิดของผู้เรียน

4) การสร้างแนวคิด (Generate) คือครูผู้สอนต้องกระตุ้นผู้เรียนด้วยคำถาม จัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สอดแทรกเนื้อหาปรากฏการณ์ในปัจจุบัน นำไปสู่การลงมือปฏิบัติ เชื่อมโยงและบูรณาการองค์ความรู้ การสร้างสรรค์และการแก้ปัญหายังเป็นระบบ

5) การทำงานร่วมกัน (Collaborative) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแลกเปลี่ยน มีบทบาทหน้าในการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์

6) การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ให้ข้อมูลย้อนกลับ สะท้อนคิดควบคู่ไปกับการจัดการเรียนรู้

บทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียนในขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช

ในการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช มีการกำหนดบทบาทครูผู้สอนและบทบาทผู้เรียน เพื่อที่จะทำให้การดำเนินการจัดกิจกรรมมีประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จตามองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยมีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตารางแสดงบทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียนในขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจ และเตรียมความพร้อม สำหรับ ผู้เรียน (Inspiration)	<p>เป็นขั้นสร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยใช้พลังคำถาม (Power Question) การกระตุ้น สืบค้นจากแหล่งเทคโนโลยีมาสนใจในการเรียน สร้างความเข้าใจทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมตรวจสอบความรู้พื้นฐาน เปิดประเด็นการสนทนากระตุ้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยรูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยบทเรียนที่ทำทนายและเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัว/ชีวิตประจำวัน</p> <p>นำเสนอกรณีตัวอย่างในการเรียน นักเรียนเล่าประสบการณ์ที่เพิ่งเคยพบเห็น การประกอบอาชีพที่ประสบความสำเร็จ ทบทวนตรวจสอบและร่วมกันมองประเด็นที่เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะร่วมกันคิดหาทางพัฒนาหรือแก้ไขปัญหาหรือต้องการหาข้อค้นพบใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ ใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียน เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษา และสมมติฐาน</p> <p>สนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้</p> <p>สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้</p> <p>รวมประเมินประเด็น ข้อค้นพบ แนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหา</p> <p>ให้กำลังใจ ส่งเสริมการแสดงออกทางความคิดของผู้เรียน</p>	<p>เปิดประเด็นการสนทนากระตุ้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วย รูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา</p> <p>ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยบทเรียน</p> <p>ปัญหาที่ทำทนายและเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัว/ชีวิตประจำวัน</p> <p>ตั้งปัญหาหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งมีฐานอยู่บนความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนให้ผู้เรียนหาคำตอบ</p> <p>ใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียน เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษา และสมมติฐาน</p> <p>สนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้</p> <p>สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้</p> <p>รวมประเมินประเด็น ข้อค้นพบ แนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหา</p> <p>ให้กำลังใจ ส่งเสริมการแสดงออกทางความคิด</p>	<p>ร่วมสืบค้นกรณีตัวอย่างในการเรียนรู้ในการสร้างสรรค์นวัตกรรม</p> <p>มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์</p> <p>คิดวิเคราะห์กระบวนการ ในการตั้งคำถามและหาคำตอบด้วยตนเอง</p> <p>คิดหาแนวทางด้วยตนเอง</p> <p>กำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนว่าจะศึกษาอะไร แก้ไขปัญหาเพราะเหตุใดและตั้งสมมติฐานร่วมกัน</p> <p>ตั้งคำถามและสำรวจข้อมูลไปพร้อมกับการวิเคราะห์แนวคิดของปัญหาหรือสถานการณ์</p> <p>ตัดสินใจและวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้</p> <p>ประเมินความคิดตนเอง</p>

ตาราง (ต่อ)

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas)	<p>เป็นขั้นการค้นหาวิธีการ ครูผู้สอนใช้คำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบและแนวคิดที่หลากหลายแล้วจึงเลือกคำตอบที่ดีที่สุดก่อนที่จะออกแบบ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน อีกทั้งจัดกลุ่มของผู้เรียน ร่วมคิดกรองชุดความคิดและวิเคราะห์ข้อมูลสร้างตัวเลือกที่เหมาะสม สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ในขั้นนี้มีการตีความข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติด้วยการระดมกำลังสมอง ครูผู้สอนส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้สืบเสาะแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมาและชัดเจน</p> <p>แนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพูดชี้แนะให้เกิดความคิดรวบยอด จากนั้นจึงประเมินแนวคิด โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ข้อดีและจุดอ่อนและความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหาแล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด</p>	<p>- ถามคำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถระบุปัญหาที่สามารถ - สํารวจ ตรวจสอบ หากผู้เรียนระบุปัญหาไม่ได้ ให้ใช้คำถามเพื่อช่วยเหลือผู้เรียน</p> <p>- ผู้สอนจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน</p> <p>- สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน</p> <p>- ส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้ สืบเสาะแสวงหาความรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมา และชัดเจน</p> <p>- ให้คำปรึกษาและติดตามการค้นคว้ารวบรวมข้อมูล</p> <p>- ช่วยเหลือและแนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพูดชี้แนะให้เกิดความคิดรวบยอด</p>	<p>- ศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาเพื่อระบุ ปัญหา เงื่อนไข และข้อจำกัดจากสถานการณ์ที่กำหนดได้</p> <p>- ร่วมกันสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ทั้งจากหนังสือ ใบความรู้และอินเทอร์เน็ต</p> <p>- ผู้เรียนในกลุ่มร่วมพิจารณาปัญหาหรือกิจกรรมย่อยที่ต้องเกิดขึ้นเพื่อประกอบเป็นวิธีการในการแก้ปัญหาใหญ่ด้วย</p> <p>- ระดมความคิด/อภิปรายข้อมูลของตนเองกับเพื่อนในกลุ่มเพื่อระบุ ปัญหา เงื่อนไข และข้อจำกัดความเป็นไปได้ ความคุ้มค่าที่จะนำไปสู่การหาวิธีการ แนวคิดที่ใช้แก้ปัญหา</p> <p>- เลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหา</p>

ตาราง (ต่อ)

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 3 การ ออกแบบ วิธีการ (Solution Design)	<p>ครูผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระดมความคิด เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้ การนำความรู้ที่รวบรวมมาออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการ ทั้งนี้ผู้แก้ปัญหามองถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมินตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา ครูผู้สอนให้คำแนะนำผู้เรียนโดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรม การเรียนรู้ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ในการพัฒนาตนเองต่อไป</p>	<p>- กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระดมความคิดหาวิธีการแก้ปัญหา เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ</p> <p>- เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้</p> <p>- ส่งเสริมผู้เรียนแสดงเหตุผลการออกแบบตามหลักการทางวิชาการ</p> <p>- ให้คำแนะนำผู้เรียนโดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรม การเรียนรู้ ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ ในการพัฒนาตนเองต่อไป</p> <p>- เป็นคู่มือหรือคู่สนับสนุนในการเรียนรู้</p> <p>- ใช้สุนทรียสนทนา (Dialogue) ในการสื่อสารกับผู้เรียน</p> <p>- เสริมแรงทางบวกโดยใช้การสื่อสารด้วยภาษาที่มีพลัง</p> <p>- ช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการพัฒนา</p> <p>- ประเมินความคิดและการทำงานร่วมกัน</p> <p>- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนการเรียนรู้ คิด และตัดสินใจร่วมกัน</p> <p>- ชื่นชมเมื่อผู้เรียนแสดงออกถึงความพยายามในการสืบค้นหรือสำรวจตรวจสอบ</p>	<p>- อ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือก</p> <p>- ใช้องค์ความรู้ที่ได้จากการระดมความคิดสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>- ระดมความคิดเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>- ประเมินความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด ในการเลือกแนวทางการแก้ปัญหาและแสดงผล</p> <p>- ระดมความคิดและอภิปรายเพื่อให้ได้แนวทางในการออกแบบการแก้ปัญหาตามวิธีการแก้ปัญหาที่ได้เลือกไว้</p> <p>- ออกแบบการแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้เลือกไว้ โดยระบุรายละเอียดให้ชัดเจน เช่น ขั้นตอน วัสดุที่ใช้ ขนาดงบประมาณ พร้อมทั้งให้เหตุผลตามหลักการทางวิชาการ</p>

ตาราง (ต่อ)

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection)	<p>ครูผู้สอนกระตุ้นและช่วยเหลือ สนับสนุนให้ ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหาตาม แนวทางที่ได้ออกแบบไว้อย่างเป็นทางการ และปฏิบัติได้จริง ในขั้นตอน และปฏิบัติได้จริง ในขั้นตอนนี้ ผู้แก้ปัญหาต้องสรุปขั้นตอนในการทำงาน สนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการดำเนินงานกับเป้าหมาย ข้อจำกัด เงื่อนไข ความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้น รวมทั้งการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นให้ผู้เรียนประเมินแนวคิดหรือผลงานที่ได้กำหนดไว้ของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อนให้ผลย้อนกลับ (Feedback) และสะท้อนคิด แลกเปลี่ยนและนำผลที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพ ในการแก้ปัญหามากขึ้น</p>	<p>- กระตุ้นและช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหาตามแนว ทางที่ได้ออกแบบไว้อย่างเป็นทางการ และ ปฏิบัติได้จริง</p> <p>- ให้คำแนะนำและใช้คำถามกระตุ้นให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหา</p> <p>- สนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการ ดำเนินงานกับเป้าหมายข้อจำกัด เงื่อนไข ความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้น รวมทั้งการใช้ เวลาอย่างมี ประสิทธิภาพ</p> <p>- กระตุ้นผู้เรียนอภิปรายอย่างสร้างสรรค์ ด้วยหลักการและเหตุผล พร้อมทั้งให้ กำลังใจกับวิธีการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์</p> <p>- เน้นให้ผู้เรียนใช้เกณฑ์การประเมินแนวคิดผลงานที่ได้กำหนดไว้ใน การพิจารณาและประเมินผลงานของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อน</p> <p>- ให้ผลป้อนกลับและคำชมที่กระบวน การกับความพยายาม ในการแก้ปัญหา</p>	<p>- ระดมความคิด เพื่อวางแผนการ ปฏิบัติงานที่สามารถปฏิบัติได้จริง ตามที่ได้ออกแบบไว้</p> <p>- กำหนดวิธีการ กำหนดบุคคล เวลา และอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการแก้ไข อุปสรรคด้วย</p> <p>- ปฏิบัติและดำเนินการ แก้ปัญหาตามแผนการและ บันทึกสิ่งต่าง ๆ ระหว่างการทำงานทุกครั้ง</p> <p>- ตรวจสอบติดตามงานเพื่อให้ได้ ตามแผนและการดำเนินงาน เป็นไปตามเป้าหมาย เงื่อนไข และข้อจำกัดที่กำหนด</p> <p>- ทดสอบและนำผลการทดสอบมาระดมความคิดในการปรับปรุง ชิ้นงาน หรือการออกแบบและ ทดสอบซ้ำ โดยใช้หลักการและ เหตุผลตามหลักการทางวิชาการ เพื่อให้ได้แนวคิด/วิธีการ นวัตกรรมผลงานการแก้ปัญหาที่เป็นไปตาม เงื่อนไขข้อจำกัดและเป็นผลงานที่ดีที่สุด</p> <p>- บันทึกผลการทดสอบ จุดเด่น และจุดควรปรับปรุงทุกครั้งของการทดสอบ</p> <p>- สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติ พัฒนาและปรับปรุง ผลงาน เพื่อให้ ผู้เรียนได้เห็นความพยายามและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น</p>

การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัด กรุงเทพมหานคร ซึ่งจำแนกองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมกับการแสดงพฤติกรรมในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีรายละเอียดดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Think Creatively) เป็นกระบวนการคิดวิเคราะห์ที่เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้จากสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ เพื่อนำไปสู่แนวความคิดสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา

องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การสื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ร่วมกัน รับฟังและยอมรับแนวทางวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม

องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) เป็นการนำแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติ เพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา

จากรายละเอียดข้างต้น นำเสนอองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมกับการแสดงพฤติกรรมในการเรียนรู้ของนักเรียน เครื่องมือและเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผล ดังตาราง

ตาราง 23 องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรม	เครื่องมือ
องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Think Creatively)	1) นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์หรือปรากฏการณ์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหาอย่างเป็นระบบ	1) แบบสังเกตพฤติกรรม เกณฑ์ การให้คะแนน แบบประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ครูผู้สอนประเมิน
	2) นักเรียนใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม โดยวิธีการที่หลากหลาย	
	3) นักเรียนมีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	
	4) นักเรียนมีการเชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	
	5) นักเรียนมีการสังเคราะห์แนวคิดของข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	

ตาราง 23 (ต่อ)

ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรม	เครื่องมือ
องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration)	1) นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมองการแก้ปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรมกับเพื่อนในกลุ่ม 2) นักเรียนมีการสื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การ แก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม 3) นักเรียนร่วมมือกันภายในกลุ่ม แสวงหาแนวทางการแก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม 4) นักเรียนรับฟังแนวทางวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม 5) นักเรียนยอมรับความคิดและแนวทางการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน แบบประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ครูผู้สอนประเมิน
องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection)	1) นักเรียนมีการวางแผนการนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ 2) นักเรียนค้นหาแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับวิธีการแก้ไขปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม 3) นักเรียนนำเสนอการปฏิบัติ วิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์ 4) นักเรียนสะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหา หรือนวัตกรรม 5) นักเรียนประเมินแนวคิด หาแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาดหรือพัฒนา วิธีการแก้ปัญหาและนวัตกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน แบบประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ครูผู้สอนประเมิน

จากตารางที่ 23 องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร มีรายละเอียดพฤติกรรมองค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Think Creatively) องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) ตามแบบสังเกตพฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนนแบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ได้แก่ 5 คือ การปฏิบัติอยู่ในระดับดีมาก 4 คือ การปฏิบัติอยู่ในระดับดี 3 คือ การปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง 2 คือ การปฏิบัติอยู่ในระดับพอใช้ และ 1 คือ การปฏิบัติอยู่ในระดับปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม
องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Think Creatively)

คำชี้แจง

แบบสังเกตพฤติกรรม (Observation) ฉบับนี้ ใช้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่แสดงออกถึงกระบวนการคิด วิเคราะห์ เชื่อมโยงข้อมูล และความรู้จากสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ เพื่อนำไปสู่แนวความคิดสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา ซึ่งแบบสังเกตนี้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบรูบรีค (Scoring Rubric) อาจารย์ผู้สอนจะเป็นผู้สังเกต แล้วประเมินโดยการเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในระดับการปฏิบัติดังนี้

พฤติกรรม การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Think Creatively)	ระดับการปฏิบัติ				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1) นักเรียนมีการวางแผนการนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ					
2) นักเรียนค้นหาแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม					
3) นักเรียนนำเสนอการปฏิบัติ วิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์					
4) นักเรียนสะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหาหรือนวัตกรรม					
5) นักเรียนประเมินแนวคิด หาแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาดหรือพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาและนวัตกรรม					

ข้อสังเกตเพิ่มเติม

.....

.....

เกณฑ์การให้คะแนน	ค่าเฉลี่ย/การแปลความหมาย
ระดับ 5 หมายถึง พฤติกรรมการคิดอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับดีมาก	4.51-5.00 หมายถึง การคิดอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับดีมาก
ระดับ 4 หมายถึง พฤติกรรมการคิดอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับดี	3.51-4.50 หมายถึง การคิดอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับดี
ระดับ 3 หมายถึง พฤติกรรมการคิดอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับปานกลาง	2.51-3.50 หมายถึง การคิดอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง การคิดอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับพอใช้	1.51-2.50 หมายถึง การคิดอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับพอใช้
ระดับ 1 หมายถึง การคิดอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับต้องปรับปรุง	0.01-1.50 หมายถึง การคิดอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม
องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration)

คำชี้แจง

แบบสังเกตพฤติกรรม (Observation) ฉบับนี้ ใช้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การสื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ร่วมกัน รับฟังและยอมรับแนวทาง วิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม ซึ่งแบบสังเกตนี้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบรูบรีค (Scoring Rubric) อาจารย์ผู้สอนจะเป็นผู้สังเกต แล้วประเมินโดยการเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในระดับการปฏิบัติดังนี้

พฤติกรรมการทำงานร่วมกัน อย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration)	ระดับการปฏิบัติ				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1) นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมองการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมกับเพื่อนในกลุ่ม					
2) นักเรียนมีการสื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม					
3) นักเรียนร่วมมือกันภายในกลุ่ม แสวงหาแนวทางการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม					
4) นักเรียนรับฟังแนวทางวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม					
5) นักเรียนยอมรับความคิดเห็นและแนวทางการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม					

ข้อสังเกตเพิ่มเติม

.....

เกณฑ์การให้คะแนน	ค่าเฉลี่ย/การแปลความหมาย
ระดับ 5 หมายถึง พฤติกรรมการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับดีมาก	4.51–5.00 หมายถึง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับดีมาก
ระดับ 4 หมายถึง พฤติกรรมการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับดี	3.51–4.50 หมายถึง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับดี
ระดับ 3 หมายถึง พฤติกรรมการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง	2.51–3.50 หมายถึง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง พฤติกรรมการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับพอใช้	1.51–2.50 หมายถึง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับพอใช้
ระดับ 1 หมายถึง พฤติกรรมการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับต้องปรับปรุง	0.01–1.50 หมายถึง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม
องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection)

คำชี้แจง

แบบสังเกตพฤติกรรม (Observation) ฉบับนี้ ใช้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่แสดงออกถึงการนำแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติ เพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา ซึ่งแบบสังเกตนี้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบรูบรีค (Scoring Rubric) อาจารย์ผู้สอนจะเป็นผู้สังเกต แล้วประเมินโดยการเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในระดับการปฏิบัติดังนี้

พฤติกรรม การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection)	ระดับการปฏิบัติ				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1) นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์หรือปรากฏการณ์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหาอย่างเป็นระบบ					
2) นักเรียนใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม โดยวิธีการที่หลากหลาย					
3) นักเรียนมีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม					
4) นักเรียนมีการเชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม					
5) นักเรียนมีการสังเคราะห์แนวคิดของข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม					

ข้อสังเกตเพิ่มเติม

.....

เกณฑ์การให้คะแนน	ค่าเฉลี่ย/การแปลความหมาย
ระดับ 5 หมายถึง พฤติกรรมการปฏิบัติและสะท้อนคิด อยู่ในระดับดีมาก	4.51-5.00 หมายถึง การปฏิบัติและสะท้อนคิด อยู่ในระดับดีมาก
ระดับ 4 หมายถึง พฤติกรรมการปฏิบัติและสะท้อนคิด อยู่ในระดับดี	3.51-4.50 หมายถึง การปฏิบัติและสะท้อนคิด อยู่ในระดับดี
ระดับ 3 หมายถึง พฤติกรรมการปฏิบัติและสะท้อนคิด อยู่ในระดับปานกลาง	2.51-3.50 หมายถึง การปฏิบัติและสะท้อนคิด อยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง พฤติกรรมการปฏิบัติและสะท้อนคิด อยู่ในระดับพอใช้	1.51-2.50 หมายถึง การปฏิบัติและสะท้อนคิด อยู่ในระดับพอใช้
ระดับ 1 หมายถึง พฤติกรรมการปฏิบัติและสะท้อนคิด อยู่ในระดับต้องปรับปรุง	0.01-1.50 หมายถึง การปฏิบัติและสะท้อนคิด อยู่ในระดับปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
2) พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม					
องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์	ปฏิบัติตาม รายการ	ปฏิบัติตาม รายการ	ปฏิบัติตาม รายการ	ปฏิบัติตาม รายการ	ปฏิบัติ ตาม
1.1) นักเรียนมีการวางแผนการนำ นวัตกรรมไปปฏิบัติ	พฤติกรรม การคิดอย่าง	พฤติกรรม คิดอย่าง	พฤติกรรม การคิดอย่าง	พฤติกรรม การคิดอย่าง	รายการ พฤติกรรม
1.2) นักเรียนค้นหาแนวปฏิบัติที่ เหมาะสมกับวิธีการแก้ไขปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม	สร้างสรรค์ได้ จำนวน 5 ข้อ และผลลัพธ์ ที่เกิดขึ้นมี	สร้างสรรค์ได้ จำนวน 4 ข้อ และผลลัพธ์ที่ เกิดขึ้นยังไม่	สร้างสรรค์ได้ จำนวน 3 ข้อ และผลลัพธ์ที่ เกิดขึ้นยังไม่	สร้างสรรค์ได้ จำนวน 2 ข้อ และผลลัพธ์ที่ เกิดขึ้นยังไม่	การคิด อย่าง สร้างสรรค์ ได้จำนวน
1.3) นักเรียนนำเสนอการปฏิบัติ วิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรมที่สอดคล้องกับ สถานการณ์	ความ ครบถ้วน สมบูรณ์	สมบูรณ์ หรือ ปฏิบัติตาม รายการ	สมบูรณ์ หรือ ปฏิบัติตาม รายการ	สมบูรณ์ หรือ ปฏิบัติตาม รายการ	1 ข้อ และ ผลลัพธ์ที่
1.4) นักเรียนสะท้อนคิด เพื่อการ ปรับปรุงและพัฒนาวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือนวัตกรรม		พฤติกรรม การคิดอย่าง สร้างสรรค์ได้	พฤติกรรม การคิดอย่าง สร้างสรรค์ได้	พฤติกรรม การคิดอย่าง สร้างสรรค์ได้	เกิดขึ้นยัง ไม่ สมบูรณ์
1.5) นักเรียนประเมินแนวคิด หาแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาดหรือ พัฒนาวิธีการแก้ปัญหาและ พัฒนานวัตกรรม		จำนวน 3 ข้อ และผลลัพธ์ที่ เกิดขึ้นมีความ สมบูรณ์	จำนวน 2 ข้อ และผลลัพธ์ที่ เกิดขึ้นมีความ สมบูรณ์	จำนวน 1 ข้อ และผลลัพธ์ที่ เกิดขึ้นมีความ สมบูรณ์	
องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์	แลกเปลี่ยน เรียนรู้	แลกเปลี่ยน เรียนรู้	แลกเปลี่ยน เรียนรู้	แลกเปลี่ยน เรียนรู้	ขาดความ สนใจ
2.1) นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมองการแก้ปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรมกับเพื่อนในกลุ่ม	แสดง มุมมอง สื่อสาร	แสดงมุมมอง สื่อสาร	แสดงมุมมอง ในการ	แสดงมุมมอง เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่ตนเองสนใจใน	ไม่แสดง มุมมอง ไม่รับฟัง
2.2) นักเรียนมีการสื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การ แก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	แนวคิด ข้อมูลและ ความรู้ที่ใช้	แนวคิด ข้อมูล และความรู้ที่ ใช้ใน ในการ	พัฒนา นวัตกรรม โดยที่ไม่รับฟัง	การแก้ปัญหา หรือพัฒนา นวัตกรรมและไม่	การ แก้ปัญหา หรือ
2.3) นักเรียนร่วมมือกันภายในกลุ่ม แสวงหาแนวทางการแก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม	ในการ แก้ปัญหา	พัฒนา นวัตกรรมกับ	ความคิด เพื่อนในกลุ่ม	รับฟังความคิด เพื่อนในกลุ่ม	พัฒนา นวัตกรรม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
2.4) นักเรียนรับฟังแนวทางวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	หรือพัฒนา	เพื่อนบางคน			
2.5) นักเรียนยอมรับความคิดและแนวทางการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	ร่วมกันกับเพื่อนทุกคน				
องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด	ปฏิบัติตามรายการ	ปฏิบัติตามรายการ	ปฏิบัติตามรายการ	ปฏิบัติตามรายการ	ปฏิบัติตาม
3.1) นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์หรือปรากฏการณ์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหาอย่างเป็นระบบ	พฤติกรรม การปฏิบัติ และสะท้อนคิด	พฤติกรรม การปฏิบัติ และสะท้อนคิด	พฤติกรรม การปฏิบัติ และสะท้อนคิด	พฤติกรรม การปฏิบัติและสะท้อนคิด	รายการพฤติกรรม การปฏิบัติ
3.2) นักเรียนใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม โดยวิธีการที่หลากหลาย	ได้จำนวน 5 ข้อ	ได้จำนวน 4 ข้อ	ได้จำนวน 3 ข้อ	ได้จำนวน 2 ข้อ	และสะท้อนคิด
3.3) นักเรียนมีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น มีความครบถ้วน สมบูรณ์	และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นยังไม่ สมบูรณ์ หรือปฏิบัติตามรายการ	และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นยังไม่ สมบูรณ์ หรือปฏิบัติตามรายการ	เกิดขึ้นยังไม่ สมบูรณ์ หรือปฏิบัติตามรายการ	1 ข้อ และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นยังไม่ สมบูรณ์
3.4) นักเรียนมีการเชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	ครบถ้วน สมบูรณ์	ปฏิบัติตามรายการ พฤติกรรม การปฏิบัติ และสะท้อนคิด	ปฏิบัติตามรายการ พฤติกรรม การปฏิบัติ และสะท้อนคิด	รายการ พฤติกรรม การปฏิบัติและสะท้อนคิด	ได้จำนวน 1 ข้อ และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นยังไม่ สมบูรณ์
3.5) นักเรียนมีการสังเคราะห์แนวคิดของข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม		คิด ได้จำนวน 3 ข้อ และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นมีความ สมบูรณ์	คิด ได้จำนวน 2 ข้อ และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นมีความ สมบูรณ์	ได้จำนวน 1 ข้อ และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นมีความ สมบูรณ์	

1.3 ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านความเหมาะสมในการนำฉบับร่างของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.3.1 ผลการประเมินความเหมาะสมของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน ใช้เครื่องมือคือแบบประเมินความเหมาะสม แบ่งเป็น 5 ระดับ ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า ได้ผลการประเมินตามตาราง 24 ดังนี้

ตาราง 24 ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านความเหมาะสมในการนำฉบับร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ข้อ	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
1	สภาพปัญหาและความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้	4.40	0.89	เหมาะสมมาก
2	หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 1	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
3	หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 2	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
4	หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 3	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
5	หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 4	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
6	หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 5	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
7	หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 6	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
8	วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	4.40	0.89	เหมาะสมมาก
9	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ชั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration)	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
10	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ชั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas)	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
11	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ชั้นที่ 3	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลความ
12	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ชั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection)	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
13	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวม	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
14	แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิง นวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
15	บทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียนในขั้นตอนการเรียนรู้ ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
16	การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวม	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
17	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยใช้แบบสังเกต พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน (Rubric) 5 ระดับ	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
รวม		4.66	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
การออกแบบวิธีการ (Solution Design)				

ตาราง 24 (ต่อ)

จากตาราง 24 ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านความเหมาะสมในการนำฉบับร่างของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าผลการประเมินความเหมาะสมในการนำฉบับร่างของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.52) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.40 – 4.80 ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด โดยข้อรายการที่มีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ข้อที่ 1 สภาพปัญหาและความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 8 วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 15 บทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียนในขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช และข้อที่ 16 การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวม และข้อรายการที่มีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 2 – 7 หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 9 – 13 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 14 แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิง

นวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและข้อที่ 17 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน (Rubric) 5 ระดับ

1.2.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามร่าง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน ซึ่งใช้เครื่องมือคือแบบประเมินความถูกต้องและความเหมาะสม แบ่งเป็น 5 ระดับ ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า ได้ผลการประเมินตามตาราง 25 ดังนี้

ตาราง 25 ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามร่าง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ข้อ	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
1	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก	4.71	0.53	เหมาะสมมากที่สุด
	1.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	1.2 ความคิดรวบยอด	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	1.4 ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	1.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 จุดเริ่มต้น วิศวะตัว น้อย	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	1.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.40	0.89	เหมาะสมมาก
	1.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความ เหมาะสมครอบคลุมตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิด เชิงนวัตกรรม	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 25 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
2	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด	4.74	0.53	เหมาะสมมากที่สุด
	2.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	2.2 ความคิดรวบยอด	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	2.4 ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	2.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 ก่อร่าง สร้างตึก	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	2.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.60	0.89	เหมาะสมมากที่สุด
	2.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความ เหมาะสมครอบคลุมตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิด เชิงนวัตกรรม	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
3	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย	4.74	0.53	เหมาะสมมากที่สุด
	3.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	3.2 ความคิดรวบยอด	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	3.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	3.4 ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	3.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 Magic Cone	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	3.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.60	0.89	เหมาะสมมากที่สุด
	3.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความ เหมาะสมครอบคลุมตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิด เชิงนวัตกรรม	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 25 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
4	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม	4.74	0.53	เหมาะสมมากที่สุด
	4.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	4.2 ความคิดรวบยอด	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	4.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	4.4 ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	4.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 บัวลอยเรขาคณิต คิดประหยัดพลังงาน	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	4.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.60	0.89	เหมาะสมมากที่สุด
	4.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความ เหมาะสมครอบคลุมตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิด เชิงนวัตกรรม	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
	ภาพรวม	4.74	0.53	เหมาะสมมากที่สุด

จากตาราง 25 ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการได้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการได้ช ภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.53) เมื่อพิจารณาคุณภาพด้านความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผนการเรียน ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.71 – 4.74 ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดทุกแผนการเรียนรู้

นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์กับการนำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นไปใช้ในการศึกษานำร่อง ภาพรวม มีรายละเอียดดังนี้

1) องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์เดิมเป็น Think Creatively ให้ปรับเป็น Creative Thinking (อ้างอิงมาจาก ราชบัณฑิตยสภา, 2558 : 119)

2) ปรับเครื่องมือและเกณฑ์การวัดและประเมินผล ให้มีความเหมาะสมกับแบบสังเกตพฤติกรรมเพราะจากผู้วิจัยส่งมานั้นไม่สอดคล้องกันมีการระบุว่าเป็น Rubric Scoring และ Rating Scale ซึ่งไม่สอดคล้องกับการนำเสนอตารางการประเมินผล

3) การกำหนดเกณฑ์ให้คะแนนพฤติกรรม (Behaviorally Anchored Rating Scales : BARS) ร่วมกับกระบวนการทางพุทธิปัญญา (Cognitive Domain) ของ Bloom's Taxonomy จะเพิ่มความชัดเจนในการวัดพฤติกรรมมากขึ้น

4) ตัวชี้วัดพฤติกรรมของแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Think Creatively) สลับกับตัวชี้วัดพฤติกรรมของแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) เพราะตัวชี้วัดพฤติกรรมไม่เป็นลำดับขั้นตอนที่จะนำไปสู่ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

5) เพิ่มลักษณะพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม เพื่อง่ายต่อการลงคะแนนในการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

6) เมื่อปรับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้แล้ว ปรับในแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 4 แผน เพื่อไม่ให้เกิดความสับสน

7) สร้างภาพประกอบ โมเดลของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ให้ครอบคลุมถึงผลลัพธ์ที่ผู้เรียนจะได้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและสื่อความหมายได้ชัดเจน

8) ค่าเฉลี่ยและการแปลความหมายของเครื่องมือการวัดและประเมินผล ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ในระดับต้องปรับปรุงไม่ถูกต้อง

ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์กับการนำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ปรับปรุงและแก้ไขในประเด็นข้อเสนอแนะต่างๆ ก่อนการนำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ไปใช้ในการศึกษานำร่อง มีรายละเอียดดังนี้

1) องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ เดิมเป็น Think Creatively ให้ปรับเป็น Creative Thinking (อ้างอิงมาจาก ราชบัณฑิตสภา, 2558 : 119)

ปรับแก้ไขดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

2) ปรับเครื่องมือและเกณฑ์การวัดและประเมินผล ให้มีความเหมาะสมกับแบบสังเกตพฤติกรรม เพราะจากผู้วิจัยส่งมานั้นไม่สอดคล้องกันมีการระบุว่าเป็น Rubric Scoring และ Rating Scale ซึ่งขัดแย้งกับการนำเสนอตารางการประเมินผล และถ้าเครื่องมือเป็นประเภทเดียวกันและใช้เกณฑ์เดียวกันควรยุบเป็นเครื่องมือเดียวกัน เพื่อง่ายต่อการนำไปใช้

ปรับแก้ไขดังนี้

เครื่องมือและเกณฑ์การวัดและประเมินผลของแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมทั้ง 3 องค์ประกอบที่ประกอบด้วย องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ และองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรม (Behaviorally Anchored Rating Scales : BARS)

3) การกำหนดเกณฑ์ให้คะแนนพฤติกรรม (Behaviorally Anchored Rating Scales : BARS) ร่วมกับกระบวนการทางพุทธิปัญญา (Cognitive Domain) ของ Bloom's Taxonomy จะเพิ่มความชัดเจนในการวัดพฤติกรรมมากขึ้น

ปรับแก้ไขดังนี้

กำหนดเกณฑ์ให้คะแนนพฤติกรรม (Behaviorally Anchored Rating Scales : BARS) ร่วมกับกระบวนการทางพุทธิปัญญา (Cognitive Domain) ของ Bloom's Taxonomy 5 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับความเข้าใจ ระดับที่ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประยุกต์ ระดับที่ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการวิเคราะห์ ระดับที่ 4 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประเมินค่า ระดับที่ 5 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการสร้างสรรค์

4) ตัวชี้วัดพฤติกรรมของแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Think Creatively) น่าจะสลับกับตัวชี้วัดพฤติกรรมของแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) เพราะตัวชี้วัดพฤติกรรมไม่เป็นลำดับขั้นตอนและมีการใช้คำซ้ำซ้อน

ปรับแก้ไขดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) มีตัวชี้วัดพฤติกรรม 5 ข้อ ได้แก่ 1) นักเรียนเข้าใจปัญหาจากสถานการณ์หรือปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ

2) นักเรียนประยุกต์ใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นขั้นตอน 3) นักเรียนวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม 4) นักเรียนประเมินความถี่ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมบนพื้นฐานและเกณฑ์ที่ชัดเจนและ 5) นักเรียนวางแผนแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมผ่านการสังเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้

องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) หมายถึง การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สื่อสารแนวคิดในการแก้ไขปัญหาผ่านการคิดและความเข้าใจร่วมกันมีตัวชี้วัดพฤติกรรม 5 ข้อ ได้แก่ 1) นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมองการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมกับเพื่อนในกลุ่ม 2) นักเรียนสื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม 3) นักเรียนร่วมมือแสวงหาแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม 4) นักเรียนตัดสินใจแนวทางวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม และ 5) นักเรียนยอมรับความคิดและแนวทางการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม

องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) มีตัวชี้วัดพฤติกรรม 5 ข้อ ได้แก่ 1) นักเรียนวางแผนการนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ 2) นักเรียนค้นหาแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม 3) นักเรียนนำเสนอการปฏิบัติวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์ 4) นักเรียนสะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม และ 5) นักเรียนสร้างและปรับปรุงแนวคิดและนวัตกรรม

5) เพิ่มลักษณะพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม เพื่อง่ายต่อการลงคะแนนในการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน
ปรับแก้ไขดังนี้

มีการเพิ่มพฤติกรรมในข้อย่อยแต่ละตัวชี้วัด เพื่อให้ครูผู้สอนได้ใช้เครื่องมือประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ง่ายต่อการลงคะแนนในการสังเกตพฤติกรรม

6) เมื่อปรับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้แล้ว ปรับในแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 4 แผน เพื่อไม่ให้เกิดความสับสน

ปรับแก้ไขดังนี้

ปรับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิง
นวัตกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 4 แผน

7) สร้างภาพประกอบ โมเดลของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุม
ถึงผลลัพธ์ที่ผู้เรียนจะได้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและสื่อความหมายได้ชัดเจน
ปรับแก้ไขดังนี้

สร้างโมเดลของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ครอบคลุมและสื่อความ
หมายถึงผลลัพธ์ที่ผู้เรียนจะได้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

8) ค่าเฉลี่ยและการแปลความหมายของเครื่องมือการวัดและประเมินผล
ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ในระดับต้องปรับปรุงไม่ถูกต้อง
ปรับแก้ไขดังนี้

ปรับค่าเฉลี่ยและการแปลความหมายของเครื่องมือการวัดและประเมินผล
ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 1.00 – 1.50 หมายถึง พฤติกรรมอยู่ระดับปรับปรุง

จากการที่ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะด้านความเหมาะสมและความสอดคล้อง
ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ นำไปสู่การปรับปรุงร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่
เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ฉบับที่ 2) ตาม
ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีดังนี้

ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร (ฉบับที่ 2)

สภาพปัญหาและความจำเป็น

“ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม” เป็นหัวใจสำคัญในการดำเนินชีวิตในยุคปัจจุบัน ดังที่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 กล่าวถึงการมุ่งปฏิรูปการเรียนรู้พัฒนาการศึกษาทั้งระบบ ให้สามารถผลิตนวัตกรรมได้ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2558) เพราะคนที่อยู่ได้อย่างสอดคล้องกับสังคมยุคใหม่ จำเป็นต้องมีทักษะดังกล่าว (Partnership for 21st century learning, 2009 ; วิจารณ์ พานิช, 2555 : 33 - 35 ; อองอาจ นัยพัฒน์, 2557 : 105 ; แผนการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2564 - 2569), 2564 : 74)

อย่างไรก็ตาม แม้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมจะมีความจำเป็นและสำคัญในโลกปัจจุบัน รายงานการวิจัยเรื่องสภาพปัญหาการบริหารและการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานของสถานศึกษาในประเทศไทย พบว่าการจัดการศึกษาไทยในปัจจุบันยังไม่เป็นไปตามความต้องการของบุคคล สังคม และประเทศและวิกฤตที่สำคัญของระบบการศึกษาไทยคือความทุกข์ของผู้เรียน เนื่องจากเนื้อหาที่เรียนไม่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน ต้องเรียนรู้ในเรื่องไกลตัว ต้องสร้างจินตนาการด้วยความยากลำบากและมีความทุกข์เพราะต้องท่องจำตลอด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2546 : 9) เด็กไทยใช้เวลาไปกับการเรียนมาก แต่การเรียนอาจยังไม่ตอบสนองต่อการทำงาน จึงจำเป็นที่จะต้องเร่งเข้าใจถึงปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงนั้น เพื่อจะได้ออกแบบการศึกษาที่เหมาะสมกับการพัฒนาคนได้ (สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน, 2560 ; แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 –2564, 2559 : 10) ทั้งนี้ในระดับมัธยมศึกษา อายุ 12 - 14 ปีเป็นระยะที่ต้องการความช่วยเหลือเพื่อให้รู้จักคิดและรู้จักนำความสามารถของเขาไปใช้เพื่อให้ประสบความสำเร็จในการประกอบอาชีพในอนาคต เป็นช่วงเวลาที่ต้องเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะในการแก้ปัญหา เมื่ออายุ 14 - 16 ปี ช่วงอายุนี้การจินตนาการส่วนมากจะเกี่ยวกับอาชีพที่เด็กมุ่งหวังในอนาคต เด็กยังไม่เรียนรู้ว่าตนจะนำหลักการต่าง ๆ ไปประยุกต์อย่างสร้างสรรค์ได้อย่างไรและมักจะกลัวเกี่ยวกับการสำรวจและการทดลอง นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จึงมีความจำเป็นและควรได้รับการพัฒนาทักษะดังกล่าวอย่างต่อเนื่องตามธรรมชาติของช่วงวัยรุ่นที่กำลังเจริญเติบโต ดังที่วิจารณ์ พานิช (2555 : 3 - 4) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของกลุ่มวัยรุ่นวัยเรียนนี้ในปัจจุบันว่า เป็นกลุ่มเด็กที่มีชีวิตอยู่กับเทคโนโลยีตลอดเวลา

มีความสามารถในการใช้งานเทคโนโลยี เรียนรู้ได้เร็ว มีความต้องการทั่วไปในการสืบค้นข้อมูล การให้ข้อมูลย้อนกลับ ความเข้าใจเทคโนโลยี สนใจโซเชียลมีเดียและสังคมออนไลน์ จึงต้องส่งเสริมและพัฒนานักเรียนกลุ่มดังกล่าวให้เป็นผู้ที่สามารถจินตนาการ ออกแบบ ประดิษฐ์สร้างสรรค์ ขึ้นชมวิพากษ์วิจารณ์ผลงาน ปรับปรุงแก้ไข ประเมิน ประยุกต์ใช้ และสร้างรายได้จากความรู้ ทักษะ ความสามารถและประสบการณ์ของผู้เรียนด้วยองค์ความรู้ที่เกิดจากการประมวลและตกผลึกของข้อมูลสารสนเทศในระดับหนึ่ง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างนวัตกรรมที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาศักยภาพมนุษย์ให้ตรงกับความต้องการของสังคมในยุคปัจจุบันและอนาคต (Tonghom, et al. 2017 ; จริยา ทองหอม, 2560 : 3)

ด้วยเหตุนี้จึงต้องพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมให้เกิดในเยาวชนไทย (กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา, 2560) ครูผู้สอนซึ่งจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียน บทบาทของครูจึงเปลี่ยนจากการสอน (Teaching) มาเป็นการกระตุ้น เสนอแนะแนวทางและสร้างแรงบันดาลใจ การโค้ชจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับครูผู้สอนทุกคนควรเรียนรู้ ผักผ่อนและนำไปโค้ชผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ให้มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ให้คิดและตั้งคำถามสื่อสารสองทาง มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียน และพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความสามารถในการคิดเชิงนวัตกรรมให้แก่ผู้เรียนได้ดีด้วย (วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล, 2562 ; แผนการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2564 - 2569), 2564 : 9 ; ทิศนา แชมมณี, 2550)

ด้วยเหตุผลและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อพัฒนาหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้และเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ผู้วิจัยจึงพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร อันเป็นฐานการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของตน การเรียนรู้จากการทำงานร่วมกับผู้อื่น การได้ฝึกเผชิญสถานการณ์ แก้ปัญหาและพัฒนานวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อไป

หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

1. ครูส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง โดยใช้พลังคำถาม (Power Question) ให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทาง สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กระตุ้นและเสริมแรง ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้

2. ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง สร้างความหมายโดยใช้กระบวนการทางปัญญา (Cognitive Apparatus) เชื่อมโยงความรู้หรือนำความรู้หลายๆ ด้าน บูรณาการ ตีความ ควบคู่กับการแลกเปลี่ยนหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

3. การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความรับผิดชอบในการค้นคว้าและส่งเสริมการเรียนรู้นอกเวลาของนักเรียน รวมทั้งการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ มุ่งเน้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเองมากขึ้น กระตุ้นให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้และบรรยากาศในชั้นเรียนเอื้อต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น

4. การลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานตามจุดประสงค์ โดยอาศัยองค์ความรู้ ประสบการณ์และความสามารถของผู้อื่นที่มีความรู้เฉพาะทางในเรื่องของปัญหานั้นๆ มาเป็นส่วนประกอบในการสร้างผลงานออกแบบ

5. การนำเทคโนโลยีมาใช้เพิ่มพูนประสิทธิภาพประสิทธิผลของการเรียนรู้ สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ แก้ปัญหาและตัดสินใจจากข้อมูลที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีเพื่อหาคำตอบ

6. การสะท้อนผลการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนปฏิบัติงาน ได้ค้นพบความรู้ ประเมินผลควบคู่การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลความก้าวหน้าและการแสดงออกที่มีประเมินตนเองและเพื่อนในห้องมีส่วนร่วม

วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 คาบๆ ละ 60 นาที รวมเวลาจัดกิจกรรม 20 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

แผนการจัดการเรียนรู้

ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 สัปดาห์ 4 แผนการเรียนรู้ๆ ละ 1 กิจกรรม ในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก (กิจกรรมที่ 1 จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด (กิจกรรมที่ 2 ก่อร่าง สร้างตึก) แผนการ

จัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกรวย (กิจกรรมที่ 3 Magic Cone) และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม (กิจกรรมที่ 4 บัวลอยเรขาคณิต คิดประหยัดพลังงาน)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) เป็นขั้นสร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยใช้พลังคำถาม (Power Question) การกระตุ้น สืบค้นจากแหล่งเทคโนโลยีมาจูงใจในการเรียน สร้างความเข้าใจทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมตรวจสอบความรู้พื้นฐาน เปิดประเด็นการสนทนากระตุ้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยรูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยบทเรียนที่ทำทนายและเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัวชีวิตประจำวัน เช่นการนำเสนอกรณีตัวอย่างในการเรียน นักเรียนเล่าประสบการณ์ทั้งที่เคยพบเห็น การประกอบอาชีพที่ประสบความสำเร็จ ทบทวนตรวจสอบและร่วมกันมองประเด็นที่เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะร่วมกันคิดหาทางพัฒนาหรือแก้ไขปัญหาหรือต้องการหาข้อค้นพบใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ ใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียนเพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษาและสมมติฐาน โดยอาศัยพื้นฐานความรู้จากแนวคิด ทฤษฎีและองค์ความรู้ใหม่ มาตั้งสมมติฐานอย่างมีเหตุผล ผู้สอนสนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง ประเมินประเด็นข้อค้นพบ แนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหา ให้กำลังใจและส่งเสริมการแสดงออกทางความคิดของผู้เรียน

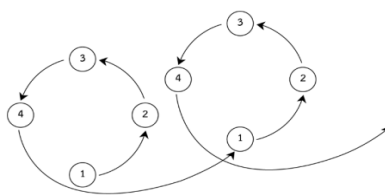
ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) เป็นขั้นการค้นหาวិธีการ ครูผู้สอนใช้คำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบและแนวคิดที่หลากหลายแล้วจึงเลือกคำตอบที่ดีที่สุดก่อนที่จะออกแบบ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน อีกทั้งจัดกลุ่มของผู้เรียน ร่วมคิดกรองชุดความคิดและวิเคราะห์ข้อมูลสร้างตัวเลือกที่เหมาะสม สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ในขั้นนี้มีการตีความข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติด้วยการระดมกำลังสมอง ครูผู้สอนส่งเสริมสนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้สืบเสาะแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมาและชัดเจน แนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์

ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพูดชี้แนะให้เกิดความคิดรวบยอด จากนั้นจึงประเมินแนวคิด โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ข้อดีและจุดอ่อนและความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหาแล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) ครูผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระดมความคิด เลือกวิธีการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอ ที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้ การนำความรู้ที่รวบรวมมาออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการ ทั้งนี้ผู้แก้ปัญหาต้องอ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา ครูผู้สอนให้คำแนะนำผู้เรียนโดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรม การเรียนรู้ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ ในการพัฒนาตนเองต่อไป

ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) ครูผู้สอนกระตุ้นและช่วยเหลือสนับสนุนให้ ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้อย่างเป็นขั้นตอนและปฏิบัติได้จริง ในขั้นตอนนี้ผู้แก้ปัญหาต้องสรุปขั้นตอนในการทำงาน สนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการดำเนินงานกับเป้าหมาย ข้อจำกัด เงื่อนไข ความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้น รวมทั้งการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ และเน้นให้ผู้เรียนประเมินแนวคิดหรือผลงานที่ได้กำหนดไว้ของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อนให้ผลย้อนกลับ (Feedback) และสะท้อนคิดแลกเปลี่ยนและนำผลที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ วงจรรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ทั้ง 4 ขั้น ซึ่งประกอบด้วย ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) และขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) กำหนดเป็นวงจรและดำเนินการต่อเนื่องอย่างเป็นลำดับทั้ง 4 ขั้น ในแต่ละสัปดาห์ของการเรียนรู้ รายละเอียดตามภาพประกอบ



ภาพประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช (IGSR MODEL)

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นำเสนอเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่กระตุ้นความอยากรู้และการคิดของผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่หลากหลาย ประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง สะท้อนพฤติกรรมจากการปฏิบัติ การรู้คิด กระบวนการแก้ปัญหาและการนำเสนอของผู้เรียน ซึ่งแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ครูผู้สอนปฏิบัติดังนี้

1) การวิเคราะห์มาตรฐาน ตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อตั้งสาระสำคัญไปกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

2) ตรวจสอบความรู้พื้นฐานและความต้องการของผู้เรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ยกตัวอย่างสถานการณ์นำไปสู่ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมจนเกิดความชำนาญ

3) สร้างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับปรากฏการณ์ (Phenomenon) ที่ใกล้ตัว กระตุ้นความอยากรู้และท้าทายกระบวนการคิดของผู้เรียน

4) การสร้างแนวคิด (Generate) คือครูผู้สอนต้องกระตุ้นผู้เรียนด้วยคำถาม จัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สอดแทรกเนื้อหาปรากฏการณ์ในปัจจุบัน นำไปสู่การลงมือปฏิบัติ เชื่อมโยงและบูรณาการองค์ความรู้ การสร้างสรรค์และการแก้ปัญหายังเป็นระบบ

5) การทำงานร่วมกัน (Collaborative) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแลกเปลี่ยน มีบทบาทหน้าในการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์

6) การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ให้ข้อมูลย้อนกลับ สะท้อนคิดควบคู่ไปกับการจัดการเรียนรู้

บทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียนในขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช

ในการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช มีการกำหนดบทบาทครูผู้สอนและบทบาทผู้เรียน เพื่อที่จะทำให้การดำเนินการจัดกิจกรรมมีประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จตามองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางแสดงบทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียนในขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นตอนที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจ และเตรียมความพร้อม สำหรับผู้เรียน (Inspiration)	<p>เป็นขั้นสร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยใช้พลังคำถาม (Power Question) การกระตุ้นสืบค้นจากแหล่งเทคโนโลยีมาสนใจในการเรียน สร้างความเข้าใจทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมตรวจสอบความรู้พื้นฐาน เปิดประเด็นการสนทนากระตุ้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยรูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยบทเรียนที่ท้าทายและเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัว/ชีวิตประจำวัน เช่นการนำเสนอกรณีตัวอย่างในการเรียน นักเรียนเล่าประสบการณ์ที่ที่เคยพบเห็น การประกอบอาชีพที่ประสบความสำเร็จ ทบทวนตรวจสอบและร่วมกันมองประเด็นที่เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะร่วมกันคิดหาทางพัฒนาหรือแก้ไขปัญหา หรือต้องการหาข้อค้นพบใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ ใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียน เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษาและสมมติฐาน โดยอาศัยพื้นฐานความรู้จากแนวคิด ทฤษฎีและองค์ความรู้ใหม่ มาตั้งสมมติฐานอย่างมีเหตุผล ผู้สอนสนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง ประเมินประเด็นข้อค้นพบ แนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหา ให้กำลังใจและส่งเสริมการแสดงออกทางความคิดของผู้เรียน</p>	<p>- เปิดประเด็นการสนทนากระตุ้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วย รูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา</p> <p>- ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยบทเรียน</p> <p>ปัญหาที่ท้าทายและเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัว/ชีวิตประจำวัน</p> <p>- ตั้งปัญหาหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งมีฐานอยู่บนความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนให้ ผู้เรียนหาคำตอบ</p> <p>- ใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียน เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษา และสมมติฐาน</p> <p>- สนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้</p> <p>- สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้</p> <p>- รวมประเมินประเด็น ข้อค้นพบ แนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหา</p> <p>- ให้กำลังใจ ส่งเสริมการแสดงออกทางความคิด</p>	<p>- ร่วมสืบค้นกรณีตัวอย่างในการเรียนรู้ในการสร้างสรคั่นนวัตกรรม</p> <p>- มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์</p> <p>- คิดวิเคราะห์กระบวนการ ในการตั้งคำถามและหาคำตอบด้วยตนเอง</p> <p>- คิดหาแนวทางด้วยตนเอง</p> <p>กำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนว่าจะศึกษาอะไร แก้ไขปัญหาเพราะเหตุใด และตั้งสมมติฐานร่วมกัน</p> <p>- ตั้งคำถามและสำรวจข้อมูลไปพร้อมกับการวิเคราะห์แนวคิดของปัญหาหรือสถานการณ์</p> <p>- ตัดสินใจและวางแผนพัฒนา การเรียนรู้ของตนเองไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้</p> <p>- ประเมินความคิดตนเอง</p>

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas)	<p>เป็นขั้นการค้นหาวិธีการ ครูผู้สอนใช้คำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบและแนวคิดที่หลากหลายแล้วจึงเลือกคำตอบที่ดีที่สุดก่อนที่จะออกแบบ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน อีกทั้งจัดกลุ่มของผู้เรียน ร่วมคิดกรองชุดความคิดและวิเคราะห์ข้อมูลสร้างตัวเลือกที่เหมาะสม สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ในขั้นนี้มีการตีความข้อมูลที่ได้มาจากการแหล่งข้อมูลนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติด้วยการระดมกำลังสมอง ครูผู้สอนส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้สืบเสาะแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมาและชัดเจน แนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพูดชี้แนะให้เกิดความคิดรวบยอด จากนั้นจึงประเมินแนวคิด โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ข้อดีและจุดอ่อนและความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหาแล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด</p>	<p>- ถามคำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถระบุนปัญหาที่สามารถไม่ได้ ให้ใช้คำถามเพื่อช่วยเหลือผู้เรียน</p> <p>- ผู้สอนจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน</p> <p>- สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน</p> <p>- ส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้ สืบเสาะแสวงหาความรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมา และชัดเจน</p> <p>- ให้คำปรึกษาและติดตามการค้นคว้ารวบรวมข้อมูล</p> <p>- ช่วยเหลือและแนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพูดชี้แนะให้เกิดความคิดรวบยอด</p>	<p>- ศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาเพื่อระบุปัญหา เงื่อนไขและข้อจำกัดจากสถานการณ์ที่กำหนดได้</p> <p>- ร่วมกันสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ทั้งจากหนังสือ ใบความรู้และอินเทอร์เน็ต</p> <p>- ผู้เรียนในกลุ่มร่วมพิจารณาปัญหาหรือกิจกรรมย่อยที่ต้องเกิดขึ้นเพื่อประกอบเป็นวิธีการในการแก้ปัญหาใหญ่ด้วย</p> <p>- ระดมความคิด/อภิปรายข้อมูลของตนเองกับเพื่อนในกลุ่มเพื่อระบุปัญหา เงื่อนไข และข้อจำกัด ความเป็นไปได้ ความคุ้มค่าที่จะนำไปสู่การหาวิธีการแนวคิดที่ใช้แก้ปัญหา</p> <p>- เลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหา</p>

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 3 การ ออกแบบ วิธีการ (Solution Design)	<p>ครูผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระดมความคิด เลือกวิธีการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้ การนำความรู้ที่รวบรวมมาออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการ ทั้งนี้ผู้แก้ปัญหาต้องอ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมินตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา ครูผู้สอนให้คำแนะนำผู้เรียนโดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรม การเรียนรู้ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ในการพัฒนาตนเองต่อไป</p>	<p>- กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระดมความคิดหาวิธีการแก้ปัญหา เลือกวิธีการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ</p> <p>- เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้</p> <p>- ส่งเสริมผู้เรียนแสดงเหตุผลการออกแบบตามหลักการทางวิชาการ</p> <p>- ให้คำแนะนำผู้เรียนโดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรมการเรียนรู้ ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ ในการพัฒนาตนเองต่อไป</p> <p>- เป็นคู่มือหรือคู่สนับสนุนในการเรียนรู้</p> <p>- ใช้สุนทรียสนทนา (Dialogue) ในการสื่อสารกับผู้เรียน</p> <p>- เสริมแรงทางบวกโดยใช้การสื่อสารด้วยภาษาที่มีพลัง</p> <p>- ช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการพัฒนา</p> <p>- ประเมินความคิดและการทำงานร่วมกัน</p> <p>- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนการเรียนรู้ คิด และตัดสินใจร่วมกัน</p> <p>- ชื่นชมเมื่อผู้เรียนแสดงออกถึงความพยายามในการสืบค้นหรือสำรวจ</p> <p>ตรวจสอบ</p>	<p>- อ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือก</p> <p>- ใช้องค์ความรู้ที่ได้จากการระดมความคิดสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>- ระดมความคิดเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>- ประเมินความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัดในการเลือกแนวทางการแก้ปัญหาและแสดงผล</p> <p>ประกอบ</p> <p>- ระดมความคิดและอภิปรายเพื่อให้ได้แนวทางในการออกแบบการแก้ปัญหาตามวิธีการแก้ปัญหาที่ได้เลือกไว้</p> <p>- ออกแบบการแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้เลือกไว้ โดยระบุรายละเอียดให้ชัดเจน เช่น ขั้นตอน วัสดุที่ใช้ ขนาดงบประมาณ พร้อมทั้งให้เหตุผลตามหลักการทางวิชาการ</p>

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection)	<p>ครูผู้สอนกระตุ้นและช่วยเหลือ สนับสนุนให้ ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้เป็นอย่างดีในขั้นตอนและปฏิบัติได้จริง ในขั้นตอนนี้ผู้แก้ปัญหาต้องสรุปขั้นตอนในการทำงาน สนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการดำเนินงานกับเป้าหมาย ข้อจำกัด เงื่อนไข ความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งการให้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นให้ผู้เรียนประเมินแนวคิดหรือผลงานที่ได้กำหนดไว้ของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อนให้ผลย้อนกลับ (Feedback) และสะท้อนคิด แลกเปลี่ยนและนำผลที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น</p>	<p>- กระตุ้นและช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้เป็นอย่างดีในขั้นตอนและ ปฏิบัติได้จริง</p> <p>- ให้คำแนะนำและใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหา</p> <p>- สนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการ ดำเนินงานกับเป้าหมายข้อจำกัด เงื่อนไข ความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>- กระตุ้นผู้เรียนอภิปรายอย่างสร้างสรรค์ ด้วยหลักการและเหตุผล พร้อมทั้งให้กำลังใจกับวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์</p> <p>- เน้นให้ผู้เรียนใช้เกณฑ์การประเมินแนวคิดผลงานที่ได้กำหนดไว้ใน การพิจารณาและประเมินผลงานของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อน</p> <p>- ให้ผลป้อนกลับและคำชมที่กระบวน การกับความพยายาม ในการแก้ปัญหา</p>	<p>- ระดมความคิด เพื่อวางแผนการปฏิบัติงานที่สามารถปฏิบัติได้จริงตามที่ได้ออกแบบไว้</p> <p>- กำหนดวิธีการ กำหนดบุคคล เวลา และอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น พร้อมทั้งจัดหาแนวทางแก้ไข อุปสรรคด้วย</p> <p>- ปฏิบัติและดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนการและบันทึกสิ่งต่าง ๆ ระหว่างการทำงานทุกครั้ง</p> <p>- ตรวจสอบติดตามงานเพื่อให้ได้ตามแผนและการดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมาย เงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนด</p> <p>- ทดสอบและนำผลการทดสอบมา ระดมความคิด ในการปรับปรุงชิ้นงาน หรือการออกแบบและทดสอบซ้ำ โดยใช้หลักการและเหตุผลตามหลักการทางวิชาการ เพื่อให้ได้แนวคิด/วิธีการ นวัตกรรม ผลงานการแก้ปัญหาที่เป็นไปตามเงื่อนไขข้อจำกัดและเป็นผลงานที่ดีที่สุด</p> <p>- บันทึกผลการทดสอบ จุดเด่นและจุดควรปรับปรุงทุกครั้งของการทดสอบ</p> <p>- สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติ พัฒนาและปรับปรุงผลงาน เพื่อให้ ผู้เรียนได้เห็นความพยายามและ ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น</p>

การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งจำแนกองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมกับการแสดงพฤติกรรมในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีรายละเอียดดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นกระบวนการคิดวิเคราะห์ที่เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้จากสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ เพื่อนำไปสู่แนวคิดการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา

องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การสื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ร่วมกัน รับฟังและยอมรับแนวทางวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม

องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) เป็นการนำแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติ เพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา

จากรายละเอียดข้างต้น นำเสนอองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมกับการแสดงพฤติกรรมในการเรียนรู้ของนักเรียน เครื่องมือและเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผล ดังนี้

ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรม	เครื่องมือ
องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking)	1) นักเรียนเข้าใจปัญหาจากสถานการณ์หรือปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ	แบบสังเกตพฤติกรรม
	2) นักเรียนประยุกต์ใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นขั้นตอน	เกณฑ์การให้คะแนน พฤติกรรม (Behaviorally Anchored Rating Scales : BARS)
	3) นักเรียนวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม	
	4) นักเรียนประเมินความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมบนพื้นฐานและเกณฑ์ที่ชัดเจน	5 ระดับ ครูผู้สอนประเมิน
	5) นักเรียนวางแผนแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมผ่านการสังเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้	

ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรม	เครื่องมือ
องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่าง สร้างสรรค์ (Creative Collaboration)	1) นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมองการแก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรมกับเพื่อนในกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน พฤติกรรม (Behaviorally Anchored Rating Scales : BARS) 5 ระดับ
	2) นักเรียนสื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การ แก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	ครูผู้สอนประเมิน
	3) นักเรียนร่วมมือแสวงหาแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม	
	4) นักเรียนตัดสินใจแนวทางวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม	
	5) นักเรียนยอมรับความคิดและแนวทางการแก้ไขปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม	
องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection)	1) นักเรียนวางแผนการนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ	แบบสังเกตพฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน พฤติกรรม (Behaviorally Anchored Rating Scales : BARS) 5 ระดับ
	2) นักเรียนค้นหาแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	ครูผู้สอนประเมิน
	3) นักเรียนนำเสนอการปฏิบัติ วิธีการแก้ไขปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์	
	4) นักเรียนสะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการ แก้ไขปัญหาคือหรือนวัตกรรม	
	5) นักเรียนสร้างและปรับปรุงแนวคิดและนวัตกรรม	

จากองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมกับการแสดงพฤติกรรมในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร มีรายละเอียดพฤติกรรมองค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรม (Behaviorally Anchored Rating Scales : BARS) ร่วมกับกระบวนการทางพุทธิปัญญา (Cognitive Domain) แนวคิดของ Bloom's Taxonomy Revised (2001) 5 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับความเข้าใจ ระดับที่ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประยุกต์ ระดับที่ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการวิเคราะห์ ระดับที่ 4 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประเมินค่า และระดับที่ 5 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการสร้างสรรค์

แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

คำชี้แจง

1. แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมฉบับนี้ ใช้สำหรับการสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีทั้งหมด 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ตอนที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และตอนที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรม (Behaviorally Anchored Rating Scales : BARS) ร่วมกับกระบวนการทางพุทธิปัญญา (Cognitive Domain) แนวคิดของ Bloom's Taxonomy Revised (2001) 5 ระดับ ได้แก่

ระดับที่ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

ระดับที่ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประยุกต์

ระดับที่ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการวิเคราะห์

ระดับที่ 4 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประเมินค่า

ระดับที่ 5 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการสร้างสรรค์

และสามารถแปลความหมายพฤติกรรมของผู้เรียนในแต่ละระดับได้ดังนี้

1.00–1.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

1.51–2.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประยุกต์

2.51–3.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการวิเคราะห์

3.51–4.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประเมินค่า

4.51–5.00 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการสร้างสรรค์

2. กรุณาเลือกคำตอบที่มีความตรงกับระดับพฤติกรรมของนักเรียนมากที่สุด แล้วทำ

เครื่องหมาย ✓ ในช่อง □

ตอนที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นกระบวนการคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ นำไปสู่แนวคิดการสร้างสรรควิธีการแก้ปัญหา				
ระดับที่ 1 ความเข้าใจ (4 คะแนน)	ระดับที่ 2 การประยุกต์ (4 คะแนน)	ระดับที่ 3 การวิเคราะห์ (3 คะแนน)	ระดับที่ 4 การประเมินค่า (3 คะแนน)	ระดับที่ 5 การสร้างสรรค (4 คะแนน)
<p>เข้าใจปัญหาจากสถานการณ์หรือปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ</p> <p><input type="checkbox"/> แปลความสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ของปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> อธิบาย/โครงสร้างสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ของปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> ยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> สรุปสถานการณ์ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล</p>	<p>ประยุกต์ใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีพัฒนา</p> <p>นวัตกรรมอย่างเป็นขั้นตอน</p> <p><input type="checkbox"/> วางแผนการแก้ปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> เชื่อมโยงความรู้หาวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เลือกวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมอย่างมีเหตุผล</p> <p><input type="checkbox"/> เขียนแสดงลำดับความต่อเนื่องของการวางแผน อย่างเป็นขั้นตอน</p>	<p>วิเคราะห์ความสัมพันธ์ความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ที่เข้ากับขั้นตอนการแก้ปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> สืบค้นข้อมูลวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> รวบรวมความรู้ความคิด สู่การแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p>	<p>ประเมินความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมบนพื้นฐานและเกณฑ์ที่ชัดเจน</p> <p><input type="checkbox"/> เลือกวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีพัฒนานวัตกรรมบนพื้นฐานความรู้</p> <p><input type="checkbox"/> ตัดสินวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีพัฒนานวัตกรรมบนพื้นฐานความรู้</p> <p><input type="checkbox"/> ให้เหตุผลถึงความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p>	<p>วางแผนแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมผ่านการสังเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้</p> <p><input type="checkbox"/> ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> สรุปวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมผ่านการสังเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้</p> <p><input type="checkbox"/> สร้างวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ตรวจสอบผลการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p>

ตอนที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration)

การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) หมายถึง การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สื่อสารแนวคิดในการแก้ไขปัญหาผ่านการคิดและความเข้าใจร่วมกัน				
ระดับที่ 1 ความเข้าใจ (4 คะแนน)	ระดับที่ 2 การประยุกต์ (3 คะแนน)	ระดับที่ 3 การวิเคราะห์ (2 คะแนน)	ระดับที่ 4 การประเมินค่า (3 คะแนน)	ระดับที่ 5 การสร้างสรรค์ (2 คะแนน)
<p>แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมองการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม กับเพื่อนในกลุ่ม</p> <p><input type="checkbox"/> กำหนด เป้าหมายการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ ชัดเจน</p> <p><input type="checkbox"/> จัดกระบวนการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และบันทึกข้อมูล</p> <p><input type="checkbox"/> เสนอและรับฟัง มุมมองการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> นำข้อมูลที่ได้มา ประมวลและสรุป ประเด็น</p>	<p>สื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ ที่นำไปสู่การ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เลือกแนวคิด ข้อมูลและความรู้ที่ นำไปสู่การ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เตรียมการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เลือกวิธีการ นำเสนอข้อมูลและ ความรู้ที่นำไปสู่การ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p>	<p>ร่วมมือแสวงหา แนวทางการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ร่วมตรวจสอบ วิธีแก้ปัญหาหรือ แนวทางการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ร่วมอธิบาย ความแตกต่างของ วิธีการแก้ปัญหา หรือแนวทางการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p>	<p>ตัดสินใจแนวทาง วิธีการแก้ปัญหา หรือพัฒนา นวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> วิพากษ์แนวทาง วิธีการแก้ปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เสนอแนวทาง วิธีการแก้ปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ตัดสินใจเลือก แนวทางวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม</p>	<p>ยอมรับความคิด และแนวทางการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ยอมรับแนวทาง การแก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรมที่ หลากหลาย</p> <p><input type="checkbox"/> ออกแบบแนวทาง การแก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรมที่ได้ จากการตัดสินใจ เลือก</p>

ตอนที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection)

การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) หมายถึง การนำแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติ แก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา				
ระดับที่ 1 ความเข้าใจ (3 คะแนน)	ระดับที่ 2 การประยุกต์ (3 คะแนน)	ระดับที่ 3 การวิเคราะห์ (2 คะแนน)	ระดับที่ 4 การประเมินค่า (3 คะแนน)	ระดับที่ 5 การสร้างสรรค์ (3 คะแนน)
<p>วางแผนการนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ</p> <p><input type="checkbox"/> จัดระบบ ข้อมูล กระบวนการและผลลัพธ์</p> <p><input type="checkbox"/> ระบุข้อจำกัดของการวางแผนนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ</p> <p><input type="checkbox"/> อธิบายประโยชน์ของการนำนวัตกรรมไปใช้</p>	<p>ค้นหาแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ค้นหาแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาและพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> สังเคราะห์แนวทางการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p>	<p>นำเสนอการปฏิบัติ วิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์</p> <p><input type="checkbox"/> นำเสนอการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์</p> <p><input type="checkbox"/> จัดระบบขั้นตอนการนำเสนอการใช้นวัตกรรมอย่างชัดเจน</p>	<p>สะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหาหรือนวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลย้อนกลับ</p> <p><input type="checkbox"/> แลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> สรุปวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p>	<p>สร้างและปรับปรุงแนวคิดและนวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> สร้างแนวคิดหรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ปรับปรุงและพัฒนาแนวคิด วิธีการแก้ปัญหาหรือนวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ระบุจุดด้อยจุดเด่น และจุดพัฒนาของนวัตกรรม</p>

ทั้งนี้การวัดและประเมินผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร มุ่งประเมินพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้แนวทางการประเมินตามสภาพจริงและให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยการประเมินจะบูรณาการกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ครูผู้สอนและครูผู้ช่วยสอนประเมินและสะท้อนผลการ

ประเมินผู้พัฒนาผู้เรียนเป็นระยะ ทั้งนี้จะดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล 3 ระยะ ได้แก่ ก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ระหว่างการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชและหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ระยะที่ 1 ก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ในระยะนี้ เป็นการวัดและประเมินความรู้พื้นฐานเดิม เพื่อตรวจสอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียน ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลเบื้องต้นที่จะนำไปเปรียบเทียบกับผลการเรียนรู้หลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้วิธีวัดจากแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

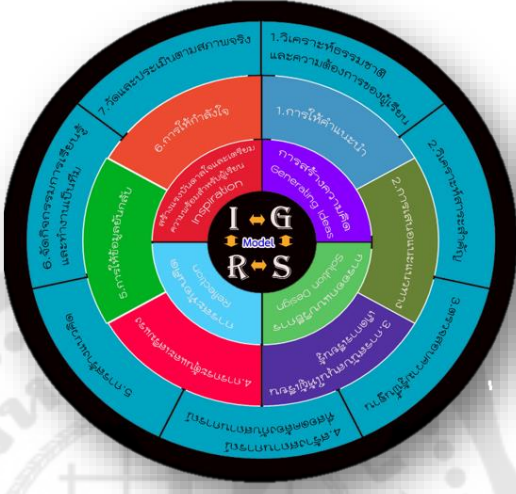
ระยะที่ 2 ระหว่างการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ระยะนี้เป็นการตรวจสอบพัฒนาการการเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียนว่าบรรลุตามแผนการจัดการเรียนรู้หรือไม่ ผลจากการประเมินจะช่วยปรับปรุงและเสริมสร้างผู้เรียนแต่ละคนให้เกิดการพัฒนาตามศักยภาพและยังช่วยในการปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช อีกด้วย ซึ่งดำเนินการประเมินเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นระยะอย่างสม่ำเสมอตลอดการทดลอง โดยใช้วิธีวัดจากแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ระยะที่ 3 หลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ระยะนี้เป็นการประเมินผลหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อตรวจสอบความสำเร็จของผู้เรียน โดยนำผลการประเมินไปเปรียบเทียบกับข้อมูลก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช และระหว่างการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่ ผู้เรียนมีพัฒนาการทางทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเพียงใด โดยใช้วิธีการวัดจากแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้นำเสนอร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร เป็นภาพประกอบ ดังนี้

IGSR Model

หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

- 1) ครูส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง โดยใช้พลังคำถาม (Power Question) ให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทาง สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กระตุ้นและเสริมแรง ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้
- 2) ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง สร้างความหมายโดยใช้กระบวนการทางปัญญา เชื่อมโยงความรู้หรือนำความรู้หลายๆ ด้าน บูรณาการ ตีความควบคู่กับการแลกเปลี่ยนหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น
- 3) การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความรับผิดชอบในการค้นคว้าและส่งเสริมการเรียนรู้นอกเวลาของนักเรียน รวมทั้งการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ มุ่งเน้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเองมากขึ้น กระตุ้นให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้และบรรยากาศในชั้นเอื้อต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น
- 4) การลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานตามจุดประสงค์ โดยอาศัยองค์ความรู้ ประสบการณ์และความสามารถของผู้อื่นที่มีความรู้เฉพาะทางในเรื่องของปัญหานั้นๆ มาเป็นส่วนประกอบในการสร้างผลงานออกแบบ
- 5) การนำเทคโนโลยีมาใช้เพิ่มพูนประสิทธิภาพประสิทธิผลของการเรียนรู้ สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ แก้ปัญหาและตัดสินใจจากข้อมูลที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีเพื่อหาคำตอบ
- 6) การสะท้อนผลการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนปฏิบัติงาน ได้ค้นพบความรู้ ประเมินผลควบคุมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลความก้าวหน้า และการแสดงออกที่มีประเมินตนเองและเพื่อน



การวัดและประเมินผล

ระยะที่ 1 ก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช
 ระยะนี้เป็นการวัดและประเมินความรู้พื้นฐานเดิม

ระยะที่ 2 ระหว่างการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช
 ระยะนี้เป็นการตรวจสอบพัฒนาการการเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียน ว่าบรรลุตามแผนการจัดการเรียนรู้หรือไม่

ระยะที่ 3 หลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช
 ระยะนี้เป็นการประเมินผลหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อตรวจสอบความสำเร็จของผู้เรียน

วัตถุประสงค์รูปแบบการจัดการเรียนรู้
 เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration)
 สร้างความสนใจด้วยสื่อที่หลากหลาย อธิบาย บอกลักษณะสำคัญของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม กระตุ้น จูงใจการสืบค้นจากแหล่งเทคโนโลยี ทบทวนความรู้ และ ร่วมกันมองประเด็นที่เป็นสถานการณ์

ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas)
 การค้นหาคำตอบและแนวคิด ด้วยวิธีการที่หลากหลาย แล้วจึงเลือกวิธีการนำมาซึ่งคำตอบที่ดีที่สุด

ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design)
 การนำความรู้ที่รวบรวมมาออกแบบวิธีการ อ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection)
 มีการนำเสนอ แลกเปลี่ยนความรู้จากการแก้ปัญหาหรือทดสอบผลที่ได้จากการตั้งวัตถุประสงค์ของการแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาให้มีการให้ผลย้อนกลับ (Feedback) สะท้อนคิดผลที่ได้จากการทดสอบ สรุปข้อดี จุดอ่อนและความเหมาะสมของวิธีการ

ภาพประกอบ 5 ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร (ฉบับที่ 2)

1.4 ผลการทดลองใช้นำร่อง (Pilot Study) ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ในส่วนนี้เป็นการนำรูปแบบการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้ศึกษานำร่อง (Pilot Study) เพื่อตรวจสอบคุณภาพความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร รวมถึงการตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ผลการดำเนินการสรุปได้ดังนี้

1.4.1 ผลการทดลองใช้นำร่อง (Tryout) ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ผู้วิจัยนำร่างรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครและเครื่องมือประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประชาบำรุง สำนักงานเขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน โดยดำเนินการทดลองตามวงจรของกระบวนการเรียนรู้ (IGSR MODEL) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2 แผนการเรียนรู้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด (กิจกรรมที่ 2 ก่อร่าง สร้างตึก) จำนวน 5 ชั่วโมง และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกรวย (กิจกรรมที่ 3 Magic Cone) จำนวน 5 ชั่วโมง รวมระยะเวลาดำเนินการทดลอง 10 ชั่วโมง โดยจัดกิจกรรมในชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์และชั่วโมงกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ดำเนินการทดลองศึกษานำร่องระหว่างวันที่ 10 -21 กุมภาพันธ์ 2565 พบว่า จากการทดลองศึกษานำร่อง ประกอบด้วย ข้อมูลด้านการจัดกิจกรรม ข้อมูลด้านเวลา ที่ใช้ในการจัดกิจกรรม ข้อมูลด้านภาษาและการสื่อสาร ข้อมูลด้านการวัดประเมินผล ข้อมูลจากแบบประเมินสะท้อนคิดและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ตีความสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย ประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามแผนลำดับขั้นของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช พบปัญหาและข้อสังเกต ดังต่อไปนี้

1) ด้านกิจกรรม พบว่า กิจกรรมการจัดการเรียนการสอนมีความหลากหลาย เหมาะสมกับผู้เรียน กระตุ้นการสอนด้วยการโต้ตอบอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่กำหนดได้เป็นอย่างดี

2) ด้านเวลา พบว่า เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่เพียงพอ ควรมีการปรับปรุงเพิ่มระยะเวลาในการศึกษานอกเวลา เพื่อให้ระยะเวลาที่มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน

3) ด้านภาษา พบว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจภาษาที่ใช้อธิบายในแบบฝึกและกิจกรรมการเรียนการสอน สามารถตอบคำถามและปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ได้

4) สื่อและแหล่งเรียนรู้ พบว่า สื่อการเรียนรู้อย่างเป็นแบบฝึกคั่นข้างเยาะและยาก จึงทำให้เวลาการทำในชั้นเรียนไม่เพียงพอ ที่ทำให้เกิดปัญหาระหว่างการจัดการเรียนการสอนแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการลดปริมาณแบบฝึกและปรับเนื้อหาลดระดับความยาก ส่วนสื่อการเรียนรู้อย่างเป็นวิดีโอ เนื่องจากมีการศึกษาผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สัญญาณเน็ตส่งผลล่าช้า ทำให้เป็นอุปสรรคในการสืบค้น ผู้สอนแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการมอบหัวข้อเรื่องหรือประเด็นปัญหาล่วงหน้า ให้ผู้เรียนสืบค้นนอกเวลา แล้วโหลดเก็บข้อมูลไว้แล้วนำมาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน

5) ด้านการวัดและประเมินผล พบว่ามีความเหมาะสม สามารถวัดและประเมินผลผู้เรียนได้ครอบคลุมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์และตัวชี้วัดพฤติกรรมที่กำหนดไว้ และจากผลการทดลองศึกษานำร่อง ยังแสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนรู้อย่างเน้นการโต้ตอบ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่พัฒนาขึ้น มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ แต่ควรมีการปรับปรุงเกี่ยวกับการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สะท้อนคิดทุกคน เพื่อแสดงแนวความคิดจากการทำกิจกรรมและตรวจสอบความร่วมมือในการทำงานในกลุ่ม อีกทั้งครูผู้สอนต้องเตรียมสื่อ หรือช่องทางการศึกษาให้ผู้เรียนได้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม ทั้งจากหนังสือ เว็บไซต์เตรียมพร้อมไว้เพราะระหว่างการทำกิจกรรม ผู้เรียนมีการถามและตอบ ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้และสร้างบรรยากาศที่ดีสำหรับผู้เรียนและจากผลการทดลองศึกษานำร่อง ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงให้เหมาะสมก่อนการนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

1.4.2 ผลการตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้อย่างเน้นการโต้ตอบ ผู้วิจัยนำแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมไปทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประชาบำรุง สำนักงานเขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร 1 ห้องเรียน

จำนวน 25 คน โดยดำเนินการทดลองตามวงจรของกระบวนการเรียนรู้ (IGSR MODEL) เพื่อประเมินระดับค่าความน่าเชื่อถือ ระหว่างผู้วิจัยและผู้ช่วยสอน (Inter-Rater Reliability) พิจารณาความสอดคล้องการให้คะแนนระหว่างผู้วิจัยกับผู้ช่วยสอน โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Interclass Correlation Coefficient : ICC) ได้ผลความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมิน ดังตาราง 26

ตาราง 26 ผลการตรวจสอบความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมิน (Inter-Rater Reliability)

	Intraclass Correlation	95% Confidence Interval		F test True Value 0	
		Lower Bound	Upper Bound	Value	Sig
Single Measures	.862	.689	.932	17.075	.00
Average Measures	.926	.816	.965	17.075	.00

จากตารางที่ 26 ผลการตรวจสอบความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมิน (Inter-Rater Reliability) โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Interclass Correlation Coefficient : ICC) ได้ผลความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมิน พบว่าการให้คะแนนของผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนมีความสอดคล้องกันในระดับดีมาก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นเท่ากับ 0.926 แสดงว่าแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามรูปแบบตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ในส่วนนี้ผู้วิจัยได้แบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร และระยะที่ 2 ผลการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

การประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ดำเนินการทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดศรีนวลธรรมวิมล สำนักงานเขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน 25 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โดยดำเนินการทดลองตามวงจรของกระบวนการเรียนรู้ (IGSR MODEL) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 สัปดาห์ 4 แผนการเรียนรู้ ๗ ละ 1 กิจกรรม ในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก (กิจกรรมที่ 1 จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด (กิจกรรมที่ 2 ก่อร่าง สร้างดี) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกรวย (กิจกรรมที่ 3 Magic Cone) และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม (กิจกรรมที่ 4 บั้วลอยเรขาคณิต คิดประหยัดพลังงาน) รวมระยะเวลา 20 ชั่วโมง ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์และชั่วโมงกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ตั้งแต่วันที่ 23 กุมภาพันธ์ ถึง 31 มีนาคม 2565

ส่วนรายละเอียดของการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้น จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก (กิจกรรมที่ 1 จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด (กิจกรรมที่ 2 ก่อร่าง สร้างดี) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกรวย (กิจกรรมที่ 3 Magic Cone) และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม (กิจกรรมที่ 4 บั้วลอยเรขาคณิต คิดประหยัดพลังงาน) ไปทดลองใช้ ได้ผลการทดลองใช้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก (กิจกรรมที่ 1 จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม) กับตัวอย่างวิจัยจำนวน 25 คน ปรากฏผลการทดลอง ดังนี้

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration)

1) ก่อนการจัดกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนประเมินตนเอง ด้วยการทำแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียนในการเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยการก่อนการทำแบบประเมิน ครูผู้สอนอธิบายความสำคัญและความจำเป็นของการประเมินการเรียนรู้ นักเรียนร่วมอภิปราย หาความหมายของคำสำคัญร่วมกัน เช่น คำว่า การวิเคราะห์ นวัตกรรม การเชื่อมโยง การสังเคราะห์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร ความร่วมมือ การสะท้อนคิด การประเมิน เป็นต้น และจากการสังเกตพฤติกรรมการคิดเชิงนวัตกรรม การประเมินผู้เรียนจากครูผู้สอนและผู้ช่วยสอน พบว่า คะแนนก่อนการจัดการเรียนรู้ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.14 คะแนน หมายความว่าผู้เรียนมีคะแนนพื้นฐานของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมอยู่ในระดับความเข้าใจ

2) คะแนนที่ได้จากการประเมินผู้เรียน ทำให้ครูผู้สอนสามารถวิเคราะห์ธรรมชาติและความรู้เดิมของผู้เรียนในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยการร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้ ถามตอบและการทำใบงาน (เนื้อหาตามกรอบมาตรฐานและตัวชี้วัด ค 2.1 ม.2/1-2) ในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก ตามศักยภาพการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมได้ตอบกับครูผู้สอนดีมาก ครูกล่าวชื่นชมถึงความร่วมมือที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

3) ครูผู้สอนใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียน แนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต “นักเรียนคิดว่า คำตอบจากการทำใบงาน นอกเหนือจากในหนังสือ ยังมีแหล่งข้อมูลใด ที่จะทำให้เราสามารถตรวจคำตอบได้” นักเรียนตอบว่า

“ข้อมูลจากการสืบค้นในอินเทอร์เน็ตมากมายครับ รวดเร็วกว่าในหนังสือ ยิ่งทุกคนช่วยกันแบบนี้ใบงานเสร็จเร็วแน่เลยครับ”

4) ครูผู้สอนสังเกตการสืบค้น แนะนำแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อตรวจคำตอบและการต่อยอดความรู้จากการทำใบงาน ครูผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน

“นักเรียนคิดว่า พื้นที่ผิวของรูปเรขาคณิตที่พบในปัจจุบัน มีลักษณะอย่างไร (ครูแนะนำเพิ่มเติม ปริซึม/ทรงกระบอก/พีระมิด/กรวย/ทรงกลม) พร้อมทั้งนำตัวอย่างรูปทรง ร่วมระบุนรายละเอียดตามลักษณะรูปคลี่” โดยนักเรียนให้ความสนใจดีมาก เนื่องจากมีการ

เปิดโอกาสได้แสดงความคิด เพื่อแลกเปลี่ยนกันในระดับและมีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ มีการตั้งคำถามถามครู เพื่อหาคำตอบ

“นักเรียนคิดว่า พื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก เพื่อใช้ในการสร้างนวัตกรรม (นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติม) มีลักษณะอย่างไร มีแนวทางการสร้างหรือผลิตและกระบวนการคิดอย่างไรที่ทำให้เกิดนวัตกรรมจนประสบความสำเร็จ” นักเรียนตอบว่า

“เป็นรูปทรงที่สามารถจุของได้”

“พื้นที่ผิวของปริซึมด้านข้างเป็นระนาบ ฐานเป็นเหลี่ยม ส่วนทรงกระบอก ฐานเป็นวงกลม มี 2 ด้าน เมื่อคลี่รูปด้านข้างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า”

“แนวทางในการสร้างมาจากการคิด ใช้ความรู้เก่าหรือความรู้ใหม่มาช่วยในการออกแบบ แต่ถ้าได้คิดหรือสร้างร่วมกันเป็นกลุ่มจะไวขึ้น เพราะได้คิดร่วมกัน”

5) ครูสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน พบว่ามีบางคนยังสับสนไม่พบ หรือยังไม่ให้คำตอบไม่ได้ เมื่อครูสอบถามพบว่า “ยังไม่ทราบว่าต้องค้นหาอย่างไร” ครูผู้สอนให้ข้อมูลกับผู้เรียนเกี่ยวกับลักษณะหรือแนวทางที่นำไปสู่ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเพิ่มเติมตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนจากการยกตัวอย่างสถานการณ์นำไปสู่ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความร่วมมือและแรงจูงใจในการเรียนจากลิงค์ <https://www.youtube.com/watch?v=4ngTppkdfck>

6) หลังจากครูผู้สอนเปิดประเด็นการสนทนาระดับผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยคลิปวิดีโอเกี่ยวกับการคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ ในปัจจุบัน และอธิบายบอกลักษณะสำคัญของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม เพื่อเป็นแนวทางการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน โดยครูผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นการเรียนรู้กับผู้เรียนเพิ่มเติมว่า “นอกเหนือจากคลิปตัวอย่างในการสร้างนวัตกรรมอย่างสร้างสรรค์ นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งประดิษฐ์หรือความสนใจในปัญหาใดที่สร้างเป็นนวัตกรรมให้ได้ผลสำเร็จ เป็นดังความสนใจของผู้เรียนด้วยบทเรียนปัญหาที่ทำทนายและเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัวและตรงกับชีวิตประจำวัน”

7) ครูสังเกตพฤติกรรมนักเรียนที่ให้ความสนใจดีมาก เพราะมีนักเรียนคนหนึ่ง ที่ครูกระตุ้นการคิดจนสามารถยกตัวอย่างแนวความคิดจากมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมคือการทำแพจากขวดน้ำ (ทรงกระบอก) ทำให้บรรยากาศในชั้นมีความสนุกสนาน ร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป

- ครูครับ ผมเคยเห็นคลิปหนึ่ง เขานำของเหลือใช้มาประดิษฐ์เป็นเรือ โดยการนำขวดน้ำรูปทรงกระบอกมาต่อกันเป็นแพ มีการออกแบบคำนวณจำนวนขวดที่ใช้ในแต่ละแถว มีการคำนวณน้ำหนักที่เหมาะสมกับขนาดของแพ เพื่อที่จะทำให้แพไม่จม เพราะในขวดทรงกระบอกมีอากาศอยู่เลย ไม่จม โดยการกำหนดเวลาในการทำ 1 ชั่วโมง มีการทำงานร่วมกัน แบ่งหน้าที่จนทำสำเร็จ

- ครูคะ หนูคิดว่าการทดลองนี้จะสำเร็จได้ ต้องร่วมมือกัน วางแผนการทำงาน

- ครูครับ ความรู้ที่ใช้ในครั้งนี่คือ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และการออกแบบ ซึ่งเราสามารถทำเป็นเรือที่ใช้ได้จริง เวลาน้ำท่วมด้วยครับ

- ครูครับ ผมเคยเห็นของเว็บ DIY เขาจะมีประดิษฐ์สิ่งของต่างๆ เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน อย่างที่ไม่คิดว่าจะทำได้เลยครับ เขาทำที่กั้นน้ำจากถังที่เหลือใช้ โดยฐานทำเป็นปริซึม ภายในใส่ขวดน้ำ (ทรงกระบอก) แล้วออกแบบเป็นระบบกั้นน้ำ

- ความรู้ที่ใช้จะเป็นกระบวนการออกแบบ การคิดสร้างสรรค์ คณิตศาสตร์คำนวณพื้นที่และปริมาตร ครับ

8) ครูดึงดูดความสนใจของผู้เรียนนำเสนอปัญหาที่ท้าทายและเชื่อมโยงกับปรากฏการณ์เรื่องใกล้ตัว/ชีวิตประจำวัน เกี่ยวกับ “พื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก” สอบถามนักเรียนที่ค้นคว้าหาข้อมูลเรื่องที่สนใจเพิ่มเติมและแตกต่างจากความคิดผู้อื่น สามารถสืบค้นนอกเวลา

9) จากการที่นักเรียนยกตัวอย่างนวัตกรรม ให้นักเรียนจับกลุ่มเพื่อวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ จากสถานการณ์ปัญหาหรือปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันตามความสนใจเนื้อหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก เช่นผลิตภัณฑ์ แพ็คเก็ต ขนม เป็นต้น เพื่อพัฒนาและแก้ไขนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์และคุ้มค่า

ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas)

10) นักเรียนเริ่มศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติม เพราะโจทย์ครั้งนี้เป็นการใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรและเราจะสร้างเป็นนวัตกรรมอย่างไร เพื่อแก้ปัญหาอะไร บางคนเริ่มมองจากรอบตัว โดยเริ่มสังเกตอุปกรณ์ในชั้นเรียน (ในครั้งนี่มีการจัดกลุ่มเพื่อให้ได้ระดมความคิด)

11) นักเรียนศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่สนใจในกลุ่ม เพื่อระบุปัญหา เงื่อนไขและข้อจำกัดจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ โดยกำหนดวิธีการ ค้นหาคำตอบ และแนวคิดที่หลากหลายแล้วจึงเลือกคำตอบที่ดีที่สุดก่อนที่จะออกแบบ

“ ครูครับ ผมเห็นไม้ถูกฟัน กับไม้กวาดครับ กลุ่มผมจะสร้างนวัตกรรมที่ไม่เหมือนใคร”

“ ครูคะ กลุ่มหนูจะทำแปรงลบกระดานไร้ฝุ่น”

“ครูครับ กลุ่มผมจะออกแบบทำแผงปิดสระน้ำ เพื่อกันสิ่งสกปรก”

“ครูครับ กลุ่มผมจะทำที่อัดขยะ”

“ครูคะกลุ่มหนูจะทำอุปกรณ์ล้างจานคะ”

12) ครูแนะนำว่า “นักเรียนระบุปัญหา ร่วมกันคิดและเสนอเขียนความสำคัญของปัญหาในการสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมให้ชัดเจนในกลุ่มตนเอง ว่าเพราะเหตุใดจึงทำนวัตกรรมดังกล่าว”

13) ครูกระตุ้นผู้เรียนว่า “งานชิ้นจะสำเร็จได้เพราะความร่วมมือของกลุ่ม” สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน

14) ครูสังเกตเห็นพฤติกรรมของสมาชิกบางคนที่ยังไม่มีส่วนร่วม “หัวใจการทำงานกลุ่มคือสิ่งใด” ให้นักเรียนช่วยกันตอบ

“การยอมรับและรับฟังความคิดเห็น”

“การรวมพลังความคิด”

“ความสามัคคีภายในกลุ่ม”

“การช่วยเหลือและแบ่งหน้าที่การทำงานให้เป็นระบบ”

ซึ่งเมื่อนักเรียนได้ช่วยกันตอบคำถามดังกล่าว บรรยากาศในชั้นเรียนเริ่มเปลี่ยนไป แต่ละกลุ่มเริ่มปฏิบัติตามที่แต่ละกลุ่มเสนอ ร่วมกันสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ทั้งจากหนังสือ ใบความรู้และอินเทอร์เน็ตและระดมความคิด/อภิปรายข้อมูลของตนเองกับเพื่อนในกลุ่มเพื่อระบุปัญหา เงื่อนไข และข้อจำกัด ความเป็นไปได้ ความคุ้มค่าที่จะนำไปสู่การหาวิธีการแนวคิดที่แก้ปัญห

ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design)

15) ตัวแทนกลุ่มสรุปแนวคิดและวิธีการที่ใช้ในการปัญหาและนวัตกรรมที่สร้าง โดยมีครูคอยชี้แนะเติมเต็มประเด็นและองค์ความรู้จะนำมาสู่ความสำเร็จ

16) ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดเพื่อต่อยอดว่า “หลังจากที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ข้อสรุป ของนวัตกรรมที่จะออกแบบ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาแล้ว ยังขาดสิ่งใดที่จะให้นวัตกรรมนี้สมบูรณ์”

“ยังขาดขั้นตอนการทำที่ชัดเจน”

“ต้องระบุแนวคิด วิธีการคิด ความรู้ที่ใช้ในการออกแบบนวัตกรรม”

17) หลังจากผู้เรียนแต่ละกลุ่มเลือกแนวคิดที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ได้อ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา ตามแผนที่วางไว้

ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection)

18) นักเรียนทำงานเริ่มเป็นระบบ แบ่งงาน แบ่งหน้าที่ทำชัดเจน ครูผู้สอนสนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการดำเนินงานกับเป้าหมายข้อจำกัด เงื่อนไข ความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้น ครูสุ่มถามสมาชิกในแต่ละกลุ่มว่า “ตอนนี้นวัตกรรมกลุ่มตนเอง มีความเป็นไปได้ที่จะทำสำเร็จหรือไม่”

“นวัตกรรมกลุ่มผมสำเร็จแน่นอน กลุ่มแก้วน้ำเยติ ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบระบบ เพื่อให้เห็นถึงความเป็นไปได้”

“กลุ่มหนู คิดว่าสำเร็จคะ แต่ต้นทุนการผลิตสูง กลัวไม่คุ้มค่า”

“แปลงลดกระดานของหนูสามารถเก็บผงชอล์กได้มากต่อวัน เพราะจากการคำนวณปริมาตรของปริซึมฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้า”

19) จากนั้นแต่ละกลุ่มเริ่มนำเสนอ เพื่อแลกเปลี่ยนมุมมองในการสร้างนวัตกรรม



ภาพประกอบ 6 แสดงผลงานที่ได้จากกิจกรรมที่ 1 จุดเริ่มต้นของวิศวกร สร้างนวัตกรรม

20) หลังจากเสร็จสิ้นการนำเสนอผลงานกลุ่ม เพื่อนในชั้นและครูสอบถาม ให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นการพัฒนา นักเรียนได้สะท้อนคิดในกิจกรรมที่ 1 จุดเริ่มต้นของวิศวกร สร้างนวัตกรรม ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก

การสะท้อนคิด

ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

- 1) ได้มีโอกาสเลือกเรื่องที่สนใจและได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ
- 2) ได้ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมในการคำนวณเป็นใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
- 3) ได้ทดลอง ปฏิบัติด้วยตนเองตั้งโจทย์และแก้ปัญหาด้วยกันภายในกลุ่ม
- 4) การตัดสินใจที่จะเลือก การออกแบบชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพ โดยมีความคิดสร้างสรรค์ สามารถใช้งานได้และมีประโยชน์ต่อการใช้งาน

ความร่วมมือในการทำงาน

- 1) เกิดความร่วมมือภายในกลุ่ม ช่วยกันคิด ช่วยกันแก้ปัญหา
- 2) การแสดงความคิดเห็นร่วมกัน มีทั้งการเสนอและการรับฟัง
- 3) การช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งงานเป็นหน้าที่

ลักษณะผลงานที่เกิดขึ้น

จุดเด่น

- 1) มีประสิทธิภาพสามารถใช้งานได้จริง
- 2) แนวโน้มสามารถตอบโจทย์ที่ได้ตามวัตถุประสงค์
- 3) มีความน่าสนใจ ตรงความต้องการและแก้ปัญหาได้จริง

จุดด้อย

- 1) การคำนวณต้นทุนที่ใช้ในการสร้างนวัตกรรมค่อนข้างสูง
- 2) ถ้ามีการใช้งานบ่อยๆ อาจไม่สามารถรองรับน้ำหนักได้
- 3) คิดมากเกินไป ทำให้ใช้เวลานานกว่าจะได้ข้อสรุป

จุดที่ต้องพัฒนา

- 1) ประสิทธิภาพการใช้งานในระยะยาว
- 2) การคำนวณต้นทุนอย่างรอบคอบ
- 3) การเพิ่มลักษณะพิเศษเพื่อการทำงานได้หลากหลาย
- 4) การทำงานใช้เวลานาน ต้องจัดการระบบและแบ่งการทำงาน

2. ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด (กิจกรรมที่ 2 ก่อร่าง สร้างตึก) กับตัวอย่างวิจัยจำนวน 25 คน ปรากฏผลการทดลอง ดังนี้

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน

(Inspiration)

1) ก่อนการจัดกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียนในการเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม นักเรียนศึกษาคลิปวิดีโอเกี่ยวกับการสร้างสรรค์นวัตกรรมนอกเวลา เปิดประเด็นการสนทนากระตุ้นผู้เรียนในชั้นเรียนได้มีส่วนร่วม

ในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วย ศิลปวิธีโอของการแก้ปัญหาและลักษณะเป็นพีระมิดในชีวิตประจำวัน ซึ่งนักเรียนได้ร่วมกันตอบว่า

- ลักษณะเป็นพีระมิดในชีวิตประจำวันที่พบเห็นได้แก่ ขนมเทียน
หลังคา พีระมิดในประเทศอียิปต์ เป็นต้น

- ด้านข้างเป็นรูปสามเหลี่ยม ฐานเป็นเหลี่ยม 1 ด้าน และด้านข้าง
เป็นรูปสามเหลี่ยม

ครูถามเพื่อเป็นการต่อยอดและทบทวนความรู้เดิม เพื่อให้ นักเรียน
สามารถจำแนกรูปทรงได้ถูกต้องว่า “ด้านข้างเป็นสี่เหลี่ยมได้ไหม ฐานมี 2 ด้านได้ไหม เพราะเหตุ
ใดจึงอธิบาย” นักเรียนบางคนเริ่มปรึกษากัน บางคนเริ่มวาดรูป บางคนเริ่มสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต
จนมีนักเรียนคนหนึ่งยกมือขึ้นตอบว่า

“ไม่ได้ครับ เพราะถ้าฐานมากกว่า 1 ฐาน และด้านข้างเป็นสี่เหลี่ยม
จะเป็นรูปทรงปริซึม” ครูถามต่ออีกว่า “แล้วมีลักษณะใดอีกของพีระมิดที่แตกต่างจากรูปทรงอื่น”
หลังจากสืบคำถาม นักเรียนยกมือกันตอบทั่วห้อง ครูจึงสุ่มนักเรียนตอบให้เพื่อนๆ ในชั้นฟัง

“ลักษณะพีระมิดอีก 1 อย่างคือ มีจุดยอดครับ” ครูกล่าวชื่นชมและให้
คะแนนพิเศษ และถามในชั้นเรียนเพื่อเป็นการตรวจสอบคำตอบว่า “มีใครเห็นต่างจากเพื่อนไหม
ครับ” ไม่มีนักเรียนคนใดยกมือ ครูจึงเสริมแรง ให้คะแนนพิเศษนักเรียนทุกคนที่ยกมือตอบในครั้ง
แรก บรรยายภาคในชั้นจึงเต็มไปด้วยความดีใจ

2) หลังจากครูนำเสนอกิจกรรมที่ 2 รูปคลี่พีระมิด เป็นการทำรูปคลี่
พีระมิด โดยนักเรียนจะฝึกทำเป็นงานเดี่ยว จากนั้นศึกษาวิธีการการคำนวณพื้นที่ผิวและปริมาตร
ของพีระมิดทางอินเทอร์เน็ตหรือทางหนังสือเรียน ครูตั้งคำถามว่า “หลังจากที่ทำเรารูปคลี่ของ
พีระมิด ซึ่งต้องคำนวณหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิดนั้น สิ่งใดที่จะช่วยทำให้เราคำนวณได้
ถูกต้องและสิ่งใดคือปัญหาทำให้การคำนวณผิดพลาด” นักเรียนตอบว่า

“สูตรที่ใช้ในการคำนวณ มีมากจำได้ไม่หมด เวลาไปคำนวณจริงจึง
ผิดพลาด”

“ไม่เข้าใจสูตร”

3) ครูผู้สอนจึงนำนักเรียนเข้าสู่การทดลองเป็นกลุ่ม (เนื้อหาตามกรอบ
มาตรฐานและตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/1-2) ในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด ส่งเสริม สนับสนุน
และช่วยเหลือผู้เรียน ให้สืบเสาะแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ โดยขั้นตอนการทดลองครูได้

ส่งคลิปเข้าไปในกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาร่วมกัน ระหว่างการทดลองครูจึงสำรวจและสอบถามนักเรียนรายบุคคลของแต่ละกลุ่ม เพื่อช่วยเหลือและแนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์ความรู้ให้เกิดความคิดรวบยอดเช่น “อุปกรณ์ที่กำหนดให้เพียงพอที่จะหาปริมาตรของพีระมิดหรือไม่ , ความยาว ความกว้างและความสูงของปริซึมกับพีระมิดเท่ากันหรือไม่ , นักเรียนต้องเททรายจากพีระมิดจำนวนกี่ครั้งจึงจะเต็มปริซึมพอดี , ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของปริซึมกับปริมาตรของพีระมิดที่มีความสูงและพื้นที่ฐานเท่ากันเป็นอย่างไร ซึ่งหลังจากที่ครูได้สุ่มถามนักเรียนจากการทดลองแล้ว และเน้นย้ำการสังเกตจากอุปกรณ์การทดลองวิเคราะห์อย่างรอบคอบ จนนักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง เช่น

“ต้องเททรายจากพีระมิด จำนวน 3 ครั้งจึงจะเต็มปริซึมพอดี เพราะความยาว ความกว้างและความสูงของปริซึมกับพีระมิดเท่ากัน”

“ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของปริซึมกับปริมาตรของพีระมิดที่มีความสูงและพื้นที่ฐานปริมาตรของพีระมิดเป็น 1 ใน 3 ของปริมาตรของปริซึมที่มีพื้นที่ฐานและความสูงเท่ากัน”

4) นักเรียนร่วมกันสรุปความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของปริซึมกับปริมาตรของพีระมิดที่มีความสูงและพื้นที่ฐานเท่ากัน

5) ครูผู้สอนเปิดประเด็นการสนทนาระดับผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เกี่ยวกับ “ชาวฝนพายุน้ำหลาก พืช 'ซินลากู' บ้านพังหลังคาปลิว ประชาชนเดือดร้อนหนัก ต้นไม้ถอนรากถอนโคน ต้นไม้ทับบ้านเรือนพัง ผู้คนได้รับบาดเจ็บถึงตาย เรือจมในน้ำ เสียหายหนักมาก” เพื่อให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ร่วมกันสืบค้นข้อมูลจากแหล่ง เรียนรู้ต่างๆ และผู้เรียนเป็นกลุ่มร่วมพิจารณา ปัญหาหรือกิจกรรมย่อยที่ต้อง เกิดขึ้นเพื่อประกอบเป็นวิธีการในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas)

6) หลังจากนักเรียนเริ่มศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติม ครูสุ่มถามปัญหาหลักจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ที่เราสามารถควบคุมความเสียหายได้ในอนาคตเพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น นักเรียนให้ความเห็นว่า

“เกิดจากการตัดไม้ ทำลายป่า มนุษย์เห็นตัว ใช้สารเคมี จนเกิดภาวะโลกร้อน ทำให้เกิดฝนพายุที่ตกหนัก น้ำท่วมฉับพลัน บ้านเรือนเสียหาย”

“โครงสร้างบ้านไม่แข็งแรง ไม่สามารถต้านทานพายุและฝนได้”

7) ครูจึงสอบถามนักเรียนวิธีการแก้ปัญหา เพื่อให้ปัญหาดังกล่าวไม่เกิดขึ้นในอนาคต ควรทำอย่างไร นักเรียนให้ความเห็นว่า

“เราควรช่วยกันปลูกต้นไม้เยอะๆ”

“มีสัญญาณเตือนภัย เพื่อให้สามารถเตรียมตัวได้ทัน”

“ทำหลังคาและโครงสร้างบ้านให้แข็งแรง”

8) ครูจึงนำนักเรียนเข้าสู่ กิจกรรมที่ 2 ก่อร่าง สร้างตึก เพราะโจทย์ครั้งนี้เป็นการใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิดในส่วนหลังคาและฐานซึ่งเป็นปริซึม นักเรียนจัดกลุ่มแบบละความสามารถเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน นักเรียนแบ่งบทบาทหน้าที่ตามความสนใจ (ในครั้งนี้มีการจัดกลุ่มเพื่อให้ได้ระดมความคิด)

9) ครูผู้สอนจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ ส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้ สืบเสาะแสวงหาความรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ให้อุปกรณ์ในกิจกรรมการทดลองตามจำกัด กำหนดเวลา เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้และส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์

10) นักเรียนศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่สนใจในกลุ่ม เพื่อระบุปัญหา เงื่อนไขและข้อจำกัดจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ โดยกำหนดวิธีการ ค้นหาคำตอบ และแนวคิดที่หลากหลายแล้วจึงเลือกคำตอบที่ดีที่สุดก่อนที่จะออกแบบ

“ครูครับ เราจะรู้ไหมครับว่าโครงสร้างที่เราจะรับน้ำหนักได้ขนาดไหน” เราจะทำการทดลองวางสิ่งของน้ำหนัก เริ่มต้นตั้งแต่ 2 กิโลกรัม กลุ่มไหนสามารถออกแบบโครงสร้างที่ทนน้ำหนักได้มากที่สุดคือกลุ่มชนะ แต่หลังคาและโครงสร้างบ้านต้องไม่พังทลาย

ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design)

11) บรรยายภาคในชั้นเรียนเปลี่ยนไป เมื่อครูใช้คำถามกระตุ้นและการกำหนดเวลาในการทำกิจกรรม บางกลุ่มจึงเริ่มคำนวณอุปกรณ์ แบ่งหน้าที่กันอย่างเป็นระบบ

12) นักเรียนบางเริ่มมีความกังวล หลังจากเวลาผ่านไปครึ่งชั่วโมง กลุ่มตนเองอุปกรณ์เริ่มหมด เมื่อครูสังเกตเห็น จึงแนะนำว่า “ก่อนที่จะสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งจะต้องทำอย่างไร. นักเรียนตอบว่า

“ต้องร่วมมือกัน ซึ่งในกลุ่มตนเองก็แบ่งหน้าที่แล้ว” ครูจึงแนะนำว่า ก่อนร่วมมือกัน

ต้องทำสิ่งใดก่อน ให้ลองสังเกตกลุ่มเพื่อนที่กำลังทำอะไรกันอยู่
คำตอบคือ

“เขากำลังออกแบบโครงสร้าง คำนวณอุปกรณ์และจึงแบ่งงานกัน
ครับ”

“ต้องมีการวางแผนการออกแบบและแบ่งหน้าที่ร่วมมือกัน”

13) นักเรียนบางกลุ่ม เมื่อได้ยินการถามตอบของครูกับเพื่อนนักเรียน จึง
เริ่มออกแบบวางแผนกันใหม่ ครูสังเกตเห็นพฤติกรรมหลังจากนั้น พบว่าบรรยากาศในชั้นเรียนเริ่ม
เปลี่ยนไป แต่ละกลุ่มเริ่มวางแผน ออกแบบ ร่วมกันสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ทั้งจาก
หนังสือ ใบความรู้และอินเทอร์เน็ตและระดมความคิด/อภิปรายข้อมูลของตนเองกับเพื่อนในกลุ่ม
เพื่อระบุนโยบาย เงื่อนไข และข้อจำกัด ความเป็นไปได้ ความคุ้มค่าที่จะนำไปสู่การหาวิธีการ
แนวคิดที่ใช้แก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection)

14) ตัวแทนกลุ่มเริ่มตรวจเช็คความถูกต้อง การคำนวณพื้นที่ผิวและ
ปริมาตรของหลังคาและโครงสร้างบ้าน โดยมีครูคอยชี้แนะเติมเต็มประเด็นและองค์ความรู้จะ
นำมาสู่ความสำเร็จ

15) ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดเพื่อต่อยอดว่า “หลังจากที่นักเรียนแต่
ละกลุ่มได้ข้อสรุป ของนวัตกรรมที่จะออกแบบ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาแล้ว ยังขาดสิ่งใดที่จะให้
นวัตกรรมนี้สมบูรณ์”

“ยังขาดการทดสอบ เพื่อประเมินน้ำหนักของโครงสร้างบ้าน”

16) หลังจากผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ทดสอบ ได้อ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่
รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือกลงและใช้ความรู้ที่ได้มาในการออกแบบตามแผนที่วางไว้

17) ครูจึงทำการทดสอบหน้าชั้นเรียน โดยให้ตัวแทนกลุ่มออกมาทดสอบ
บรรยากาศในชั้นสนุกสนาน เริ่มลุ้นกับผลงานของกลุ่มตนเอง

18) หลังจากเสร็จกิจกรรมนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มนำเสนอ รับฟังและ
แลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญหาและพัฒนานวัตกรรม มีทั้งเป็นไปตามเป้าหมายและไม่สำเร็จ

19) จากนั้นครูจึงให้แต่ละกลุ่มเริ่มนำเสนอ เพื่อแลกเปลี่ยนมุมมองในการ
สร้างนวัตกรรม



ภาพประกอบ 7 แสดงผลงานที่ได้จากกิจกรรมที่ 2 ก่อร่าง สร้างตึก

20) หลังจากเสร็จสิ้นการนำเสนอผลงานกลุ่ม เพื่อนในชั้นและครูสอบถามให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นการพัฒนา นักเรียนได้สะท้อนคิดในกิจกรรมที่ 2 ก่อร่าง สร้างตึก ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด

การสะท้อนคิด

ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

1) ได้ความรู้ในการวางแผนก่อสร้างตึกหรืออาคารขนาดใหญ่ ให้มีความคงทนมากขึ้น ลดการทรุดของอาคารในระยะยาวและยังได้ความรู้ในการคำนวณด้านคณิตศาสตร์
อีก

2) ได้วางแผนในการใช้ทรัพยากร ให้เกิดผลประโยชน์มากที่สุด

3) การใช้ทักษะการคิดต่างๆในการออกแบบโครงสร้างตึก

สามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้

4) การวางแผนอย่างเป็นระบบ การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ให้เหมาะสมและการเรียนรู้จากสิ่งที่ผิดพลาดและปรับแก้ไขพัฒนาต่อ

ความร่วมมือในการทำงาน

1) การร่วมมือในการทำงาน วางแผน และแบ่งหน้าที่กับเพื่อนทุกคน เพื่อให้งานเสร็จได้ทันเวลา

2) เกิดความร่วมมือทั้งเด็กเก่งและเด็กอ่อน พยายามกันจนงานเกิดความสำเร็จ

3) เป็นกิจกรรมที่เกิดจากการระดมความคิดตั้งแต่การออกแบบ การวางแผนปฏิบัติการทดสอบและการนำเสนอ งานจึงสำเร็จตามเป้าหมาย

4) ได้แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนและเพื่อนต่างกลุ่ม ทำให้ทราบวิธีการทำงานสำเร็จและสามารถรองรับน้ำหนักได้มากและมีครูให้คำปรึกษาตลอด

ลักษณะผลงานที่เกิดขึ้น

จุดเด่น

1) ผลงานออกมาได้ตามที่วางแผนไว้ สามารถรับน้ำหนักได้ และเป็นรูปทรงเรขาคณิตตามที่ต้องการ (หลังคาเป็นพีระมิด ฐานเป็นปริซึม)

2) โครงสร้างแข็งแรง สวยงาม รองรับน้ำหนักได้มาก

3) เกิดจากการวางแผนการออกแบบที่เป็นระบบก่อนการปฏิบัติจริง

จุดด้อย

1) ผลงานเสร็จเป็นกลุ่มแรกแต่โครงสร้างบ้านพังทลายเป็นกลุ่มแรก เนื่องจาก

2) ขาดการออกแบบที่เป็นระบบ มองข้ามบางขั้นตอน อุปกรณ์ไม่เพียงพอ

3) โครงสร้างฐานรับน้ำหนักได้ไม่มากพอ เกิดจากการวางแผนที่ไม่รอบคอบและไม่ทันเวลาที่กำหนดเกิดจากการใช้เวลาคุย หาข้อสรุปกันนานจนเกินไป เวลาในการตรวจความเรียบร้อยของงานจึงไม่เพียงพอ

จุดที่ต้องพัฒนา

1) หากทำในครั้งหน้าจะปรับในส่วน of ฐานต้องมีความแข็งแรง

2) การวัดมุม ความยาวคลาดเคลื่อน จึงทำให้รูปทรงไม่มั่นคง ซึ่งต้องวัดขนาดและองศาให้ถูกต้อง

3) ควรปรับหลังคาและฐานให้เป็นรูปทรงที่ถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์

4) การวางแผนในการออกแบบงาน ทรัพยากรและการแบ่งหน้าที่กันให้เป็นระบบ

21) หลังจากเสร็จสิ้นการดำเนินกิจกรรม ครูผู้สอนและผู้ช่วยครู จึงสรุปคะแนนที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียน โดยผลการประเมินพบว่คะแนนการคิดเชิงนวัตกรรม ทั้ง 3 องค์ประกอบ จาก 75 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 56.40 คะแนนหรือ ร้อยละ 75.20 หมายความว่าผู้เรียนมีคะแนนของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมอยู่ในระดับมาก

3. ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกรวย (กิจกรรมที่ 3 Magic Cone) กับตัวอย่างวิจัยจำนวน 25 คน ปรากฏผลการทดลอง ดังนี้

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration)

1) การจัดกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ครูเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียนในการเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม นักเรียนศึกษาคลิปวิดีโอเกี่ยวกับการสร้างสรรค์นวัตกรรมนอกเวลาและในห้องเรียนศึกษาจากเว็บ <https://www.youtube.com/watch?v=WGQm5COTisE> และร่วมกันยกตัวอย่างการพบเห็นสิ่งใดมีลักษณะเป็นทรงกรวยในชีวิตประจำวันโดยกำหนดขอบเขตเนื้อหา “พื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย” แนะนำแนวทางการสืบค้นจากแหล่งเทคโนโลยี นักเรียนเล่าประสบการณ์ทั้งที่เคยพบเห็น การศึกษาค้นคว้าจากอาชีพที่ประสบความสำเร็จในการสร้างสรรค์นวัตกรรม ทบทวนตรวจสอบและร่วมกันมองประเด็นที่เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนสนใจจะร่วมกันคิดหาทางพัฒนาหรือแก้ไขปัญหา ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมจากเว็บไซต์ <https://www.youtube.com/watch?v=xVmebjfPI7k> และ https://www.youtube.com/watch?v=uszl1_BNGmU

2) ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม จากนั้นครูกับนักเรียนร่วมกันช่วยหาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิดของนักเรียน

-รูปกรวยมีลักษณะเป็นอย่างไร “เป็นรูปเรขาคณิต 3 มิติ ที่มีฐานเป็นวงกลม มียอดแหลม และเส้นที่ต่อระหว่างจุดยอดกับจุดใด ๆ บนขอบของฐานเป็นส่วนของเส้นตรง”

-ให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งของที่มีลักษณะคล้ายรูปกรวย

“กรวยกรองน้ำ กรวยกรอกน้ำมัน แก้วกระดาษรูปกรวย เทียนหอม โคนไอศกรีม”

3) ครูตั้งปัญหาหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งมีฐานอยู่บนความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนให้ ผู้เรียนหาคำตอบ หลังจากที่นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งของที่มีลักษณะคล้ายกรวยแล้วร่วมกันพิจารณาว่ารูปทรงกรวยมีลักษณะสัมพันธ์กับรูปทรงใด เพราะเหตุใด นักเรียนเริ่มสืบค้นก่อนจะสุ่มถามเป็นรายบุคคล นักเรียนบางคนที่หาเจอได้ร่วมให้คำตอบว่า

“กรวยมีลักษณะคล้ายกับทรงกระบอก ฐานเป็นวงกลม 1 ด้าน ที่มีพื้นที่เท่ากับฐานของทรงกระบอก” เมื่อคำตอบยังไม่ครบถ้วน ครูจึงสุ่มถามนักเรียนว่าจะมีส่วนใดอีกที่มีความสัมพันธ์กัน

“ความสูงของกรวยจากจุดยอด ลงมาที่จุดกึ่งกลางฐานจะมีขนาดเท่ากับความสูงของทรงกระบอก” ครูจึงใช้คำถามกระตุ้นการคิด เพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาที่เรียนผ่านมาจากการทดลองเรื่องพีระมิดว่า เราจะวางแผนการทดลองเพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างกรวยและทรงกระบอกอย่างไร

“พวกเราจะทำการตวงทราย โดยใส่ในกรวยตวงไปเรื่อย แล้วนับดูว่ากี่ครั้งจึงเต็มทรงกระบอก”

ครูกล่าวชื่นชมนักเรียนว่า เก่งมาก สามารถกำหนดเป้าหมาย ของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ ของตนเองได้อย่างถูกต้องและยังเป็นแนวทางให้กับเพื่อนๆ อีก

4) หลังจากที่นักเรียนร่วมตอบคำถามจนได้ความคิดรวบยอดแล้ว ครูจึงส่งลิงค์ให้นักเรียนศึกษาความสัมพันธ์ของทรงกระบอกและกรวย <https://www.youtube.com/watch?v=-r4P-xuCVzM> เพิ่มเติมเป็นแนวทางการทดลอง (เนื้อหาตามกรอบมาตรฐานและตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/1) ในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย

5) หลังจากครูผู้สอนกับนักเรียนทำการทดลองและร่วมกันสรุปผลที่ได้จากการทดลองแล้ว จึงนำนักเรียนเข้าสู่การกิจกรรมที่ 2 พื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย โดยนักเรียนจะฝึกทำเป็นงานเดี่ยว จากนั้นศึกษาการคำนวณพื้นที่ผิวและปริมาตร

6) ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนเฉลยหน้าชั้นเกี่ยวกับการคำนวณพื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย โดยนักเรียนจับสลาก ออกมาแสดงวิธีทำ โดยมีครูให้คำแนะนำและให้กำลังใจนักเรียน เมื่อเกิดอุปสรรคในการคำนวณและใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้ ประเมินประเด็น ข้อค้นพบ วิธีแก้ไข และให้กำลังใจ ส่งเสริมการแสดงออกทางความคิด “นักเรียนลองตรวจสอบคำตอบที่ได้จากการคำนวณอีกครั้ง เพราะสูตรที่เราใช้ในการคำนวณฐานของกรวยผิดหรือไม่” เมื่อนักเรียนตรวจสอบจึงพบว่าใส่สูตรผิด

“ผมใช้สูตรผิดครับ ฐานเป็นวงกลมต้องใช้สูตรพื้นที่วงกลมครับ”
เพื่อนในชั้นเรียนร่วมพิจารณาและสนับสนุนคำตอบเพื่อนว่า “ถูกต้องแล้วครับ”

7) เมื่อครูมอบหมายงานนักเรียนค้นคว้าหาสถานการณ์ ปรัชญาการณ์ในชีวิตประจำวันตามความสนใจเนื้อหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย เพื่อพัฒนาและแก้ไขนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์และคุ้มค่า เป็นการบ้านและร่วมอภิปรายในชั้นเรียน

ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas)

8) ครูตั้งจุดความสนใจของผู้เรียนด้วยปัญหาที่ท้าทายและเชื่อมโยงกับปรัชญาการณ์เรื่องใกล้ตัว/ชีวิตประจำวัน เกี่ยวกับ “พื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย” สอบถามนักเรียนที่ค้นคว้าหาข้อมูลเรื่องที่สนใจเพิ่มเติมและเชื่อมโยงกับการทำหมวกกรวยในวันปีใหม่ ให้เป็นสถานการณ์ที่น่าสนใจ

9) ครูสนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองและสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ในเรื่องที่สนใจในกิจกรรมที่ 3 Magic Cone ว่า ซึ่งปีใหม่ที่จะมีของตกแต่งร่างกายอย่างเช่น “หมวกปีใหม่” หมวกนี้เป็นหมวกทรงกรวยแบบสูง ทำจากกระดาษพอยล์หลากสีที่สวยงามหรือกระดาษแข็งสี ทั้งนี้เพราะด้วยความประหยัด รู้สึกชอบและอยากเก็บรักษาหมวกปีใหม่ทรงกรวยนี้ไว้ในวัน

ปีใหม่ในปีถัดไปอีก จึงอยากหาวิธีการเก็บหมวดปีใหม่ใบนี้ไว้ในลิ้นชัก เพื่อกันความเสียหาย ประหยัดเนื้อที่และยังคงสภาพเดิมให้ได้มากที่สุด

10) นักเรียนจัดกลุ่ม แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากสิ่งที่สืบค้นมา ใช้คำถามเพื่อกระตุ้น การคิดว่า “นักเรียนจะมีวิธีการพับหมวดปีใหม่ทรงกรวยอย่างไร ให้สามารถพับเก็บได้

11) หลังจากที่นักเรียนจับกลุ่มนั่งคิดอยู่นั้น ครูสังเกตเห็นนักเรียนแต่ละกลุ่มเริ่ม วางโครงร่าง ออกแบบ คำนวณอุปกรณ์ที่ใช้ได้อย่างเหมาะสม ใช้คำถามหรือการพูดชี้แนะ ให้เกิด ความคิดรวบยอด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนการเรียนรู้คิดและ ตัดสินใจร่วมกัน ว่า “เมื่อเราวางแผนแล้ว สมาชิกในกลุ่มเสนอ ยอมรับและรับฟังตามเสียง ส่วนมากแล้ว ต้องวิเคราะห์ความเป็นไปได้ เพื่อที่จะให้งานออกมาตรงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้”

12) ครูผู้สอนให้สุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอการปฏิบัติ สะท้อนคิด และ ประเมินแนวคิด วิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์ ในกิจกรรมที่ 3 Magic Cone โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ข้อดีและจุดอ่อน และความเหมาะสมกับเงื่อนไข และขอบเขตของปัญหา แล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design)

13) เมื่อกลุ่มนักเรียนได้แนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด แสดงเหตุผลการ ออกแบบวิธีการในการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม ตามหลักการทางวิชาการ ให้คำแนะนำ ผู้เรียน โดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรมการเรียนรู้ ภายหลังจึงค่อยเป็น ผู้ช่วย เป็นคู่คิดหรือคู่สนับสนุนในการเรียนรู้ ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ในการพัฒนาตนเองต่อไป

14) ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้รับรวบรวมมาออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของ วิธีการ ครูเน้นย้ำนักเรียนอ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา เพื่อที่จะทำให้หมวดปีใหม่ ถูกต้อง ได้สัดส่วนและตรงตามสภาพการใช้งานจริง

15) เมื่อกลุ่มนักเรียนปฏิบัติตามแผน ดำเนินกิจกรรมที่ 3 Magic Cone ครูผู้สอน กระตุ้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีส่วนร่วมในการระดมความคิด สอบถามนักเรียนถึง “การคำนวณฐาน ของหมวดกรวย นักเรียนคิดว่ามีความสำคัญหรือไม่” นักเรียนได้ให้ความเห็นว่า

“ฐานมีความสำคัญมาก เพราะขนาดจะเหมาะสมกับคนใสนั้นต้องมีการคำนวณพื้นที่ เส้นรอบวงจริง จึงจะออกแบบได้อย่างเหมาะสม”

16) ระหว่างดำเนินกิจกรรม ครูผู้สอนส่งเสริมผู้เรียนแสดงเหตุผลการออกแบบวิธีการในการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม ตามหลักการทางวิชาการ ให้คำแนะนำผู้เรียน โดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรมการเรียนรู้ ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย เป็นคู่คิด หรือคู่สนับสนุนในการเรียนรู้ ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ในการพัฒนาตนเองต่อไป “นักเรียนมีสิ่งใดติดขัดจากการทดลองหรือไม่ เพราะบางกลุ่มเริ่มทดลองจริง แล้วเสียกระดาษไปหลายแผ่น” อีกทั้งรู้สึกกดดันเพราะมีกลุ่มอื่นที่สามารถออกแบบได้จริง ครูจึงเสริมเพิ่มเติมว่า

“หากเรามีสิ่งใดสงสัย หรืออยากให้ครูแนะนำเพิ่มเติม หรือต้องการสืบค้นแนวทางการประดิษฐ์นักเรียนสามารถศึกษาเพิ่มจากอินเทอร์เน็ตได้”

“ครูครับ ผมสืบค้น ปรัชษา กันแล้วก็ทำไม่ได้” ครูจึงแนะนำวิธีการตามแนวทางเดิมที่กลุ่มร่วมกันคิดไว้และสร้างบรรยากาศแบบเพื่อนช่วยเพื่อน ให้กลุ่มที่ทำสำเร็จได้แนะนำแนวทาง ช่วยเหลือเพื่อนอีกทาง ครูสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เริ่มเปลี่ยนไป เมื่อกลุ่มเพื่อนที่ทำสำเร็จได้อธิบายให้เพื่อนอีกกลุ่มฟัง พร้อมทั้งบอกจุดด้อยงานตนเอง

“ครูครับ กลุ่มผมได้แนวทางแล้วครับ และงานต้องดีกว่าเดิมแน่ครับ เพราะผมเจอวิธีการแก้จุดด้อยของงานเพื่อนแล้วครับ

“ครูคะ กลุ่มหนูใช้ผ้ายีนส์ที่เหลือใช้ ได้ไหมคะ แทนการทำจากกระดาษ” ได้ครับ เราเย็บได้ใช่ไหมครับ แล้วเราจะออกแบบอย่างไรให้หมวกใบนี้สามารถพับเก็บได้ “พวกเราจะใช้ระบบซิป เป็นตัวเลื่อนขึ้น-ลงและพับเก็บได้ หนูลองปรึกษาแม่ที่เป็นช่าง แม่บอกสามารถทำได้ และออกแบบแล้วน่าจะสำเร็จคะ”

17) ครูจึงส่งเสริม สนับสนุน ให้ผู้เรียน ได้สืบเสาะแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้และลงมือปฏิบัติ

18) นักเรียนบางกลุ่ม เมื่อได้ยื่นคำถามตอบของครูกับเพื่อนนักเรียน จึงเริ่มออกแบบวางแผนกันใหม่ ครูสังเกตเห็นพฤติกรรมหลังจากนั้น พบว่าบรรยากาศในชั้นเรียนเริ่มเปลี่ยนไป แต่ละกลุ่มเริ่มวางแผน ออกแบบ ร่วมกันสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ทั้งจากหนังสือ ใบความรู้และอินเทอร์เน็ตและระดมความคิด/อภิปรายข้อมูลของตนเองกับเพื่อนในกลุ่มเพื่อระบุนปัญหา เงื่อนไข และข้อจำกัด ความเป็นไปได้ ความคุ้มค่าที่จะนำไปสู่การหาวิธีการแนวคิดที่ใช้แก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection)

19) ตัวแทนกลุ่มเริ่มตรวจเช็คความถูกต้อง การคำนวณพื้นที่ผิวและปริมาตรของหมวกกรวย โดยมีครูคอยชี้แนะเติมเต็มประเด็นและองค์ความรู้จะนำมาสู่ความสำเร็จ

20) ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดเพื่อต่อยอดว่า “หลังจากที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ข้อสรุป ของนวัตกรรมที่จะออกแบบ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาแล้ว ยังขาดสิ่งใดที่จะให้นวัตกรรมนี้สมบูรณ์” “ยังขาดการทดสอบ การทดลองใส่ครับ”

21) หลังจากผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ทดสอบ ได้อ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการออกแบบตามแผนที่วางไว้

22) ครูจึงทำการทดสอบหน้าชั้นเรียน โดยให้ตัวแทนกลุ่มออกมาทดสอบบรรยากาศในชั้นสนุกรสนาน เริ่มลุ่นกับผลงานของกลุ่มตนเอง

23) หลังจากเสร็จกิจกรรมนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มนำเสนอ รับฟังและแลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญหาและพัฒนาวัตกรรม มีทั้งเป็นไปตามเป้าหมายและไม่สำเร็จ

24) จากนั้นครูจึงให้แต่ละกลุ่มเริ่มนำเสนอ เพื่อแลกเปลี่ยนมุมมองในการสร้างนวัตกรรม นักเรียนแต่ละคนสะท้อนคิดกับวิธีการ หลักการ แผนการดำเนินงานตั้งแต่ต้น เริ่มจากการวิเคราะห์สถานการณ์หรือปรากฏการณ์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหาอย่างเป็นระบบ กระบวนการคิด การวิเคราะห์ สังเคราะห์แนวคิดของข้อมูล ความเป็นไปได้ การเชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ที่ใช้ หาวิธีการแก้ปัญหาและพัฒนาวัตกรรม



ภาพประกอบ 8 แสดงผลงานที่ได้จากกิจกรรมที่ 3 Magic Cone

20) หลังจากเสร็จสิ้นการนำเสนอผลงานกลุ่มเพื่อนในชั้นและครูสอบถามให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นการพัฒนา นักเรียนได้สะท้อนคิดในกิจกรรมที่ 3 Magic Cone ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย

การสะท้อนคิด

ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

1) ความรู้ที่ได้จากการทำหมวกปีใหม่ การหาคำนวณทางคณิตศาสตร์ และความรู้ในการเย็บผ้า ซึ่งความรู้ต่างๆ ได้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ อินเทอร์เน็ต การสอบถามผู้รู้ การปรึกษาครู

2) ได้ฝึกการคิดได้การออกแบบกลไก เพื่อให้หมวกสามารถพับเก็บได้

3) ได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ในการออกแบบหมวกปีใหม่ให้พับเก็บได้

4) ได้ความรู้ ความคิดใหม่ๆ ในการสร้างชิ้นงานให้ออกมาสมบูรณ์แบบ

5) ทำให้ได้รู้ถึงการสร้างโมเดลแบบจำลอง การคิดค้นกลไก ก่อนไป
ประดิษฐ์จริง ซึ่งเพิ่มความรวดเร็วและลดความผิดพลาดไปได้มาก

6) ทำให้รู้ว่าหมวกสามารถนำมาใช้หลายๆครั้งได้ โดยการทำให้มันเกิด
ความยืดหยุ่น สามารถยืดขึ้นหรือลงได้ตามที่เราต้องการ

ความร่วมมือในการทำงาน

1) การร่วมมือในการทำงาน วางแผนตั้งแต่การออกแบบ การทำโครงร่าง
จนถึงการร่วมมือกันกับเพื่อนในกลุ่ม แลกเปลี่ยนแนวทางการสร้างชิ้นงานร่วมกัน โดยมีครูคอยให้
ความช่วยเหลือตลอด จึงทำให้งานออกมาได้ตรงตามเป้าหมาย

2) เพื่อนในกลุ่มร่วมมือกันได้ดี ช่วยเหลือรับฟังและแก้ไขข้อผิดพลาด
ด้วยกัน

3) เนื่องจากมีเพื่อนในกลุ่มช่วยเหลือกัน จึงสามารถแบ่งหน้าที่และสร้าง
ผลงานออกมาได้ดีขึ้น

ลักษณะผลงานที่เกิดขึ้น

จุดเด่น

1) ชิ้นงานไม่เหมือนใครและสามารถใช้งานได้จริง ทำเป็นอาชีพเสริมได้
2) ได้หมวกปีใหม่ที่ไม่มีใคร ประหยัดการใช้จ่ายในการซื้อหรือ
เปลี่ยนใหม่ทุกๆ ปี

3) ชิ้นงานสามารถพับเก็บได้ตามที่ต้องการ มีความสวยงามเนื่องจากมี
เวลาในการทำมาก (นอกเวลาเพิ่มเติม) และมีหมวกที่หลากหลายเพราะเป็นความคิดแต่ละกลุ่มที่
ไม่เหมือนกัน

จุดด้อย

1) การไม่คำนวณค่าใช้จ่าย ทำให้มีค่าใช้จ่ายในการทำหมวกค่อนข้างสูง
2) การเก็บรายละเอียดงานไม่ค่อยละเอียด ผลงานไม่เรียบร้อย
3) หมวกอาจพับเก็บได้ไม่หมด หรืออาจสวมหัวได้แค่บางคน เพราะ
คำนวณขนาดฐานที่เท่ากับศีรษะ

จุดที่ต้องพัฒนา

1) การคำนวณราคาต้นทุนอย่างรอบคอบ ใช้วัสดุอุปกรณ์ให้ประหยัด
2) รางซิปรัดค่อนข้างยาก ถ้าแก้จุดนี้โดยการสำรวจแต่ละยี่ห้อ อาจทำให้
รางซิปที่รูดง่ายขึ้น

3) การออกแบบให้รอบคอบที่สุด เพราะนอกจากกลไกที่ทำให้หมวกหุบเข้าแล้วยึดออกแล้ว ต้องสามารถทำให้หมวกคงรูปได้ด้วย

4) การพัฒนากลไกที่สามารถทำให้หมวกยังคงสภาพไม่เปลี่ยนทรงไปจากเดิม

4. ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม (กิจกรรมที่ 4 บัลดอยเรขาคณิตคิดประดิษฐ์พลังงาน) กับตัวอย่างวิจัยจำนวน 25 คน ปรากฏผลการทดลองดังนี้

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration)

1) การจัดกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ครูเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียนในการเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม นักเรียนศึกษาคลิปวิดีโอเกี่ยวกับการสร้างสรรค์นวัตกรรมนอกเวลาและในห้องเรียนศึกษาจากเว็บ <https://www.youtube.com/watch?v=5-lbEvLzkFE> และร่วมกันยกตัวอย่างการพบเห็นสิ่งใดมีลักษณะเป็นทรงกลมในชีวิตประจำวันโดยกำหนดขอบเขตเนื้อหา “พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม” แนะนำแนวทางการสืบค้นจากแหล่งเทคโนโลยี นักเรียนเล่าประสบการณ์ทั้งที่เคยพบเห็น การศึกษาค้นคว้าจากอาชีพที่ประสบความสำเร็จในการสร้างสรรค์นวัตกรรม ทบทวนตรวจสอบและร่วมกันมองประเด็นที่เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนสนใจจะร่วมกันคิดหาทางพัฒนาหรือแก้ไขปัญหา ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมจากเว็บไซต์ <https://www.youtube.com/watch?v=p2T-wg6Jjto> และ https://www.youtube.com/watch?v=AS026IQzO_I

2) ครูตั้งปัญหาหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น [ใบศึกษาสิ่ง] กิจกรรมความสัมพันธ์ระหว่างทรงกลมกลับทรงกระบอก <https://www.youtube.com/watch?v=-r4P-xuCVzM> ซึ่งมีฐานอยู่บนความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนให้ ผู้เรียนหาคำตอบอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของทรงกลมและปริมาตรของทรงกระบอก (เนื้อหาตามกรอบมาตรฐานและตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/1-2) ตัวแทนกลุ่มนำเสนอว่า

“ต้องเททรายจากครึ่งทรงกลมที่มีทรายเต็มจำนวน 3 ครั้ง จะเต็มทรงกระบอกที่มีรัศมีเท่ากับรัศมีของทรงกลม (r) และมีความสูงเท่ากับความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกลม ($2r$) พอดี” ครูกล่าวขึ้นชมนักเรียนที่เป็นตัวแทนตอบ ที่มีการศึกษาจากเอกสารเพิ่มเติมและเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น ครูจึงใช้วิธีการแบบสาธิตหน้าชั้นเรียน นักเรียนอาสาสมัครทดลองกิจกรรมและสรุปความสัมพันธ์ของทรงกลมและกลายเป็นที่มาของสูตรปริมาตรของทรงกลม

3) ครูผู้สอนกับนักเรียนร่วมแลกเปลี่ยน สรุปลักษณะและส่วนประกอบของทรงกลม โดยครูใช้คำถามตรวจสอบความเข้าใจว่า นักเรียนคนใดยังไม่เข้าใจหรือจำแนกลักษณะและส่วนประกอบของทรงกลม สามารถสอบถามครูเพื่อความชัดเจนและถูกต้อง

4) ครูกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนว่า ทรงกลมมีลักษณะคล้ายกับรูปทรงใด เพราะอะไรจึงอธิบาย

“ลูกฟุตบอล เพราะมีเส้นผ่านศูนย์กลาง มีรัศมี มีเส้นรอบวง”

5) เมื่อสุ่มถามนักเรียนเป็นรายบุคคลและให้นักเรียนที่มีความเข้าใจช่วยเพื่อนอธิบายเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มความชัดเจน จากนั้นทำกิจกรรมที่ 2 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม โดยนักเรียนจะฝึกทำเป็นงานเดี่ยว จากนั้นศึกษาการคำนวณพื้นที่ผิวและปริมาตร

6) ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนเฉลยหน้าชั้นเกี่ยวกับการคำนวณพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม โดยครูให้นักเรียนจับสลาก ออกมาแสดงวิธีทำ โดยมีครูให้คำแนะนำและให้กำลังใจนักเรียนเมื่อเกิดอุปสรรคในการคำนวณ ซึ่งมีนักเรียนคำนวณผิดพลาด ครูจึงถามเพื่อให้นักเรียนตรวจสอบและแก้ไขอีกครั้ง “หลังจากที่เราดูในคลิปที่ผ่านมาจะเห็นว่าความสัมพันธ์ของทรงกระบอกและทรงกลมที่เกิดขึ้น สามเท่าของปริมาตรของครึ่งทรงกลมที่มีรัศมียาว r หน่วย เท่ากับปริมาตรของทรงกระบอกที่มีรัศมีของฐานยาว r หน่วย และสูง $2r$ หน่วย จะได้อะไรต่อครับ”

“ $3 \times$ ปริมาตรของครึ่งวงกลม = ปริมาตรของทรงกระบอก” ถูกต้องครับ แล้วสูตรที่เราเขียนเป็น ขึ้นด้วย $3/4$ ถูกต้องไหมครับ

“ใช่ๆ ครับครู ผมสลับกันต้องเป็นสูตร $\frac{4}{3} \pi r^3$ จึงถูกต้องครับ”

7) ครูเฉลยและสรุปการคำนวณพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลมร่วมกับผู้เรียนอีกครั้ง

8) ครูมอบหมายงานนักเรียนค้นคว้าหาสถานการณ์ ปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันตามความสนใจเนื้อหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม เพื่อพัฒนาและแก้ไขนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์และคุ้มค่า เป็นการบ้าน

9) ครูสนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองและสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน พึงการนำเสนอของแต่ละกลุ่มที่มีการไปศึกษานอกเวลา เพื่อให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ในเรื่องที่สนใจ

10) ครูและนักเรียนร่วมสรุป เพื่อให้ได้สถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวัน ในกิจกรรมที่ 3 บัवलอยเรขาคณิต คิดประหยัดพลังงาน ศึกษาเกี่ยวกับการทำอาหารหวาน “ขนมบัवलอย” จนได้ปัญหาว่าทำไมรูปทรงของขนมบัवलอย ที่ทำจากแป้งข้าวเหนียว จึงเป็นทรงกลม แล้วทรงกลมเป็นรูปทรงที่ใช้ระยะเวลาในการสุกเร็วที่สุดแล้วหรือไม่

ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas)

11) ครูผู้สอนจัดกลุ่มนักเรียนแบบคละความสามารถเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน นักเรียนแบ่งบทบาทหน้าที่ตามความสมัครใจ แลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับรูปทรงในบัवलอย ใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดว่า “นักเรียนคิดว่าทำไมบัवलอยที่เป็นทรงกลม และเป็นรูปทรงที่สุกเร็วที่สุดแล้วใช่หรือไม่”

“ผมคิดว่า บัवलอย ที่เป็นทรงกลมบ้นง่าย คนจึงเลือกทำ”

“หนูว่าน่าจะยังไม่มีคนทำนะคะ ที่จะทดลองว่าทรงกลมของบัवलอยเป็นรูปทรงที่สุกเร็วที่สุดแล้ว” นั้นเรามาช่วยกันหาข้อมูลกันครับว่ามีคนทำไหม และถ้าทำแล้วผลเป็นอย่างไร

12) เมื่อแต่ละกลุ่มแยกกันศึกษา ยังไม่มีการทดลองเกี่ยวกับบัवलอยและรูปทรงต่างๆ

13) ครูผู้สอนจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ ส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้สืบเสาะแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน

14) ครูผู้สอนถามคำถามกระตุ้นผู้เรียน เช่นนักเรียนจะดำเนินการตามขั้นตอนอย่างไรที่จะสามารถหารูปทรงที่ดีที่สุด เป็นรูปทรงที่ทำบัवलอยสุกเร็วที่สุด หรือถ้าเป็นทรงกลม นักเรียนมีเหตุผลใดในการอธิบาย

“เราต้องคำนวณขนาด ทำรูปคลี่แต่ละรูปทรง กำหนดน้ำหนัก/ ปริมาตรแบ่งที่ใช้ในการปั้นเป็นรูปทรงต่างๆ”

เราทดลองกัน 1 ครั้ง ได้ผลเลยใหม่ครับ “ผมคิดว่าเราจะต้องทดลอง หลายๆ ครั้ง เพื่อกันความคลาดเคลื่อน และน่าเชื่อถือ”

15) หลังจากนั้นครูผู้สอนจึงให้อุปกรณ์ในการทำการทดลองต่างๆ ในแต่ละกลุ่ม ซึ่งครูทำหน้าที่ช่วยเหลือและแนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพูดชี้แนะ ให้เกิดความคิดรวบยอด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนการเรียนรู้คิดและตัดสินใจร่วมกัน

16) ครูผู้สอนแนะนำให้นักเรียนเสนอการปฏิบัติ สะท้อนคิด และประเมินแนวคิด วิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์ ในกิจกรรมที่ 4 บัลดอยเรขาคณิต คิดประหยัดพลังงาน โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ข้อดีและจุดอ่อน และความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหา แล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

17) นักเรียนแต่ละกลุ่มทำรูปคลี่ของรูปทรงชนิดต่างๆ โดยศึกษาวิธีการทำเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตและในเอกสารที่ครูจัดเตรียมให้ ได้แก่ ปริซึมฐานสามเหลี่ยม ปริซึมฐานสี่เหลี่ยม ปริซึมฐานห้าเหลี่ยม ทรงกระบอก พีระมิดฐานสามเหลี่ยม พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม พีระมิดฐานห้าเหลี่ยม กรวย และทรงกลม (นอกเวลา)

ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design)

18) ครูผู้สอนส่งเสริมผู้เรียนแสดงเหตุผลการออกแบบวิธีการในการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม ตามหลักการทางวิชาการ ให้คำแนะนำผู้เรียน โดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรมการเรียนรู้ ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย เป็นคู่คิดหรือคู่สนับสนุนในการเรียนรู้ ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ในการพัฒนาตนเองต่อไป โดยสังเกตและสอบถามอย่างใกล้ชิด เพราะมีการใช้ความอ่อนในการตีความบัลดอย

19) หัวหน้ากลุ่มสรุปแนวคิดและวิธีการที่ใช้ในการปัญหาและนวัตกรรมที่สร้าง โดยมีครูคอยชี้แนะเพิ่มเติมประเด็นและองค์ความรู้จะนำมาสู่ความสำเร็จ

20) ครูผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีส่วนร่วมในการระดมความคิดหาวิธีการแก้ปัญหา คำนวณพื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปทรงต่างๆ เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้

21) หลังจากผู้เรียนแต่ละกลุ่มเลือกแนวคิดที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำความรู้ที่ได้รวบรวมมาออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการ ทั้งนี้ผู้แก้ปัญหาต้องอ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา

22) กลุ่มนักเรียนปฏิบัติตามแผน ดำเนินกิจกรรมที่ 3 บัลดอยเรขาคณิต คิดประหยัดพลังงาน ครูผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีส่วนร่วมในการระดมความคิด กำหนดอุปกรณ์สร้างแบบจำลองอย่างเหมาะสม เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้

23) ระหว่างดำเนินกิจกรรม ครูผู้สอนสังเกตความร่วมมือ การแบ่งงานหน้าที่ของแต่ละกลุ่ม สอบถาม ส่งเสริมผู้เรียนแสดงผลการออกแบบวิธีการในการแก้ปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม ตามหลักการทางวิชาการแต่ละคน “เราคิดว่ารูปทรงไหนจะสุกก่อน”

“ผมคิดว่าน่าจะเป็นพีระมิด เพราะมีเหลี่ยมและรูปเล็กกว่า” ครูจึง สอบถามเพิ่มเติมว่ารูปเล็กกว่าหรือครับ แล้วนำหนักเท่ากันใหม่ในทุกลูก เมื่อนักเรียนนำไป ตรวจสอบ พบว่าน้ำหนักไม่เท่ากัน ครูจึงสอบถามต่อว่า ถ้าเป็นเช่นนี้เราจะหาคำตอบที่ถูกต้องจากการทดลองได้หรือไม่ครับ

“นักเรียนตอบว่า ไม่ครับ เพราะถ้าลูกไหนน้ำหนักเบา ก็ต้องสุกก่อน อยู่แล้ว” เมื่อครูถามเพื่อให้ผู้เรียนแสดงผลการออกแบบตามหลักการทางวิชาการ การแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอ ที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

24) บรรยากาศในชั้นเริ่มเปลี่ยนไป เมื่อครูตรวจเช็คที่ละกลุ่ม จึงทำให้ทุกกลุ่มตรวจสอบรูปทรงและน้ำหนักอีกครั้ง ตลอดจนการคำนวณพื้นที่ผิวและปริมาตรรูปทรงต่างๆ ที่มีขนาดและความสัมพันธ์กัน

25) การทดลองดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง ครูยังคงเดินสังเกต สอบถาม นักเรียนให้อธิบายวิธีการและคอยรับฟังข้อสงสัยที่นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้

ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection)

26) หลังจากผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ทดสอบ อ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจเลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการออกแบบตามแผนที่วางไว้

27) ครูจึงทำการทดสอบหน้าชั้นเรียน โดยให้ตัวแทนกลุ่มออกมาทดสอบ บรรยากาศในชั้นสนุกสนาน เริ่มล้นกับผลงานของกลุ่มตนเอง

28) หลังจากเสร็จกิจกรรมนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มนำเสนอ รับฟังและแลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญหาและพัฒนานวัตกรรม มีทั้งเป็นไปตามเป้าหมายและไม่สำเร็จ

29) จากนั้นครูจึงให้แต่ละกลุ่มเริ่มนำเสนอ เพื่อแลกเปลี่ยนมุมมองในการสร้างนวัตกรรม นักเรียนแต่ละคนสะท้อนคิดกับวิธีการ หลักการ แผนการดำเนินงานตั้งแต่ต้น เริ่มจากการวิเคราะห์สถานการณ์หรือปรากฏการณ์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหาอย่างเป็นระบบ กระบวนการคิด การวิเคราะห์ สังเคราะห์แนวคิดของข้อมูล ความเป็นไปได้ การเชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ที่ใช้หาวิธีการแก้ปัญหา



ภาพประกอบ 9 แสดงการปฏิบัติและแสดงผลงานที่ได้จากกิจกรรมที่ 4
บัวลอยเรขาคณิตคิดประหยัดพลังงาน

30) หลังจากเสร็จสิ้นการนำเสนองานกลุ่ม เพื่อนในชั้นและครูสอบถามให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นการพัฒนา นักเรียนได้สะท้อนคิดในกิจกรรมที่ 3 Magic Cone ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย

การสะท้อนคิด

ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

- 1) การใช้ความรู้ของการหาพื้นที่ผิวและปริมาตร เข้ามาช่วยในการคำนวณหาพื้นผิวรูปคลี่รูปต่างๆ
- 2) ได้ฝึกในการปั้นบัวลอย การทำจนสามารถรับประทานได้
- 3) ได้ฝึกทักษะการคำนวณ การฝึกทำรูปคลี่ และฝึกการทำบัวลอย
- 4) ปัญหาที่ตั้งขึ้น นำไปสู่การเรียนรู้เรื่องใหม่ๆ เพราะรูปทรงที่สุกเร็วอาจไม่ใช่ทรงกลม

ความร่วมมือในการทำงาน

- 1) การร่วมมือในการทำงาน วางแผนตั้งแต่การออกแบบ แบ่งงานอย่างชัดเจน จึงทำให้งานออกมาได้ตรงตามเป้าหมาย
- 2) ทุกคนช่วยกันทำอย่างสนุก เพราะกิจกรรมมีความน่าสนใจมาก ทุกคนได้ลงมือทำจริงๆ และมีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน
- 3) เนื่องจากมีเพื่อนในกลุ่มช่วยเหลือกัน จึงสามารถแบ่งหน้าที่ การทดลองจึงประสบความสำเร็จ

ลักษณะผลงานที่เกิดขึ้น

จุดเด่น

- 1) หลังจากต้มเสร็จ บัวลอยยังคงรูปร่างไว้ได้อยู่ และมีรูปทรงหลากหลายหน้ากันเป็นอย่างมาก
- 2) การได้ลงมือทำเป็นครั้งแรก จึงเห็นรูปทรงของบัวลอยว่าสามารถทำได้ หลากหลายรูปทรง ขึ้นอยู่กับข้อจำกัดต่างๆ

จุดด้อย

- 1) แม่พิมพ์ที่สร้างขึ้นมา ไม่แข็งแรง
- 2) บัวลอยบางอันอาจใหญ่เกินไปหรือเล็กเกินไป ทำให้ถึงรูปทรงเหมือนกันแต่เวลาที่ใช้ต้มก็แตกต่างกันเป็นอย่างมาก

จุดที่ต้องพัฒนา

- 1) แม่พิมพ์ที่สร้างขึ้นมา ควรมีความแข็งแรง เพราะเกิดความคลาดเคลื่อนของรูปทรง
- 2) การออกวางแผน และการออกแบบโครงร่างให้เป็นระบบ

ทั้งนี้ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร โดยกำหนดให้ครูมีบทบาทในการพัฒนาผู้เรียนผ่านการใช้พลังคำถาม (Power Question) ให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทาง สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กระตุ้นและเสริมแรง ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ ตลอดการจัดการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 ขั้นตอน (IGSR MODEL) ได้แก่ ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจ และเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) และขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) ซึ่งครูผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการสังเกตพฤติกรรม การตอบคำถาม การลงมือปฏิบัติที่แสดงออกถึงทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมทั้ง 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) แสดงผลการจัดกิจกรรมดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 27 สรุปผลการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการได้ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

แผนการเรียนรู้ที่	กิจกรรม	ผลลัพธ์	เครื่องมือประเมินผล	การวิเคราะห์	ผลการทดลอง
พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก	จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม	โครงร่างการออกแบบนวัตกรรม	1) แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 2) แบบประเมินสะท้อนคิด	1) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียน 2) การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)	1) คะแนนก่อนเรียนจากการประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม มีค่าคะแนน $(\bar{X} = 1.14, S.D.= 0.19)$ พฤติกรรมอยู่ในระดับความเข้าใจ 2) ผลการวิเคราะห์เนื้อหาจากแบบประเมินสะท้อนคิด พบว่าก่อนการตัดสินใจเลือกการออกแบบนวัตกรรมให้มีประสิทธิภาพ ต้องคำนึงถึงองค์ความรู้ความเข้าใจและต้นทุน โดยถ้ามีความคิดสร้างสรรค์เกิดขึ้น ความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแสดงความคิดเห็นร่วมกัน มีทั้งการเสนอและการรับฟังแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ จะสามารถทำโครงร่างการออกแบบนวัตกรรมได้สำเร็จและรวดเร็วขึ้น

ตาราง 27 (ต่อ)

แผนการเรียนรู้ที่	กิจกรรม	ผลลัพธ์	เครื่องมือประเมินผล	การวิเคราะห์	ผลการทดลอง
2 พื้นที่ผิวและ ปริมาตรของ พีระมิด	ก่อสร้าง สร้างตึก	นวัตกรรม สิ่งก่อสร้าง	1) แบบประเมินทักษะ การคิดเชิงนวัตกรรม 2) แบบประเมินสะท้อน คิด	1) วิเคราะห์ข้อมูล เชิงปริมาณ ค่าเฉลี่ย คะแนนระหว่างเรียน 2) การวิเคราะห์ เนื้อหา (Content Analysis)	1) คะแนนระหว่างเรียนจากการประเมิน ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 4.27$, S.D. = 0.15) พฤติกรรมอยู่ใน ระดับประเมินค่า 2) ผลการวิเคราะห์เนื้อหาจากแบบประเมิน สะท้อนคิด พบว่าผลงานออกมาได้ตามที่ วางแผนไว้ สามารถรับน้ำหนักได้ และเป็น รูปทรงเรขาคณิตตามที่ต้องการ (หลังคาเป็น พีระมิด พื้นเป็นสี่เหลี่ยม) เป็นกิจกรรมที่เกิด จากการระดมความคิดตั้งแต่การออกแบบ การวางแผน การปฏิบัติทดสอบและการ นำเสนอ งานจึงสำเร็จตามเป้าหมายและ แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนและเพื่อนต่าง กลุ่ม ทำให้ทราบวิธีการทำให้งานสำเร็จและ สามารถรองรับน้ำหนักได้มากและมีครูให้ คำปรึกษาตลอด

ตาราง 27 (ต่อ)

แผนการเรียนรู้ที่	กิจกรรม	ผลิตภัณฑ์	เครื่องมือประเมินผล	การวิเคราะห์	ผลการทดลอง
พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกรวย	Magic Cone	นวัตกรรมใหม่ ห่มกบปีเต็ม พับเก็บได้	แบบประเมินสะท้อนคิด	การวิเคราะห์ เนื้อหา (Content Analysis)	ผลการวิเคราะห์เนื้อหาจากแบบประเมินสะท้อนคิดพบว่าจากการทำห่มกบปีใหม่ การคำนวณทางคณิตศาสตร์และความรู้ในการเย็บผ้า ซึ่งความรู้ต่างๆ ได้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ อินเทอร์เน็ต การสอบถามผู้รู้ การปรึกษาครู การสร้างโมเดลแบบจำลอง การคิดค้นกลไก ก่อนไปประดิษฐ์จริงซึ่งเพิ่มความรวดเร็วและลดความผิดพลาดไปได้มากการร่วมมือในการทำงาน วางแผนตั้งแต่การออกแบบ การทำโครงร่าง จนถึงการร่วมมือกันกับเพื่อนในกลุ่ม แลกเปลี่ยนแนวทางการสร้างชิ้นงานร่วมกัน โดยมีครูคอยให้ความช่วยเหลือตลอด จึงทำให้งานออกมาได้ตรงตามเป้าหมายและชิ้นงานสามารถพับเก็บได้ตามที่ต้องการ มีความสวยงามเนื่องจากมีเวลาในการทำมาก (นอกเวลาเพิ่มเติม) และมีห่มกบปีหลากหลายเพราะเป็นความคิดแต่ละกลุ่มที่ไม่เหมือนกัน

ตาราง 27 (ต่อ)

แผนการเรียนรู้ที่	กิจกรรม	ผลลัพธ์	เครื่องมือประเมินผล	การวิเคราะห์	ผลการทดลอง
พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม	บวกลอย เรขาคณิต คิดประยุกต์ พลังงาน	ผลการทดลอง การสรุปแนวคิด	1) แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 2) แบบประเมินสะท้อนคิด	1) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2) การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)	1) คะแนนหลังเรียนจากการประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.15) พฤติกรรมอยู่ในระดับสร้างสรรค์ 2) ผลการวิเคราะห์เนื้อหาจากแบบประเมินสะท้อนคิด พบว่าผลการทดลองการสรุปแนวคิดของกิจกรรมบวกลอยเรขาคณิต คิดแนวคิดของกิจกรรมบวกลอยเรขาคณิต คิดประยุกต์พลังงาน การใช้ความรู้ของการหาพื้นที่ผิวและปริมาตร เข้ามาช่วยในการคำนวณหาพื้นที่ผิวรูปสี่เหลี่ยม การร่วมมือในการทำงานวางแผนตั้งแต่การออกแบบ แบ่งงานอย่างชัดเจน จึงทำให้งานออกมาได้ตรงตามเป้าหมาย ซึ่งผลการทดลองทำให้ออกสรุปว่ารูปทรงที่ยิ่งมีเหลี่ยมมาก จะทำให้รูปทรงนั้นสูงก่อนรูปทรงอื่นๆ บวกลอยเรขาคณิต คิดประยุกต์พลังงาน คือรูปทรงสี่เหลี่ยมเท่าเทียม

5. ผลการวิเคราะห์แบบบันทึกหลังการเรียนรู้ของผู้เรียนและผลการวิเคราะห์หลังการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ วงจรรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ทั้ง 4 ขั้น ซึ่งประกอบด้วย ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) และขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) กำหนดเป็นวงจรและดำเนินการต่อเนื่องอย่างเป็นลำดับทั้ง 4 ขั้น ในแต่ละสัปดาห์ของการเรียนรู้ ได้ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามแผนการจัดการเรียนรู้ 4 แผน ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก (กิจกรรมที่ 1 จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด (กิจกรรมที่ 2 ก่อร่าง สร้างตึก) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกรวย (กิจกรรมที่ 3 Magic Cone) และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม (กิจกรรมที่ 4 บั้วลอยเรขาคณิตคิดประหยัดพลังงาน) กับตัวอย่างวิจัยจำนวน 25 คน ปราบกฏผลการวิเคราะห์แบบบันทึกหลังการเรียนรู้ของผู้เรียนและผลการวิเคราะห์หลังการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์แบบบันทึกหลังการเรียนรู้ของผู้เรียน

ผลการวิเคราะห์แบบบันทึกหลังการเรียนรู้ของผู้เรียน พิจารณาจากความรู้สึกของผู้เรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสิ่งที่คุณเรียนอยากให้มีการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติม จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ร่วมกับการถอดบทเรียน ในขั้นตอนนี้ใช้เทคนิคถอดบทเรียน โดยวิธีการเล่าเรื่อง (Story Telling) และการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) ซึ่งจัดขึ้นหลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยผู้เรียน จำนวน 25 คน ร่วมกันพูดคุยเล่าเรื่องราวตามประเด็นที่กำหนด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ความรู้สึกของผู้เรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความรู้สึกสนุกสนาน ตื่นเต้น ทำทาบกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การทำงานกลุ่มที่ใช้ความร่วมมือ เด็กเก่งช่วยเด็กอ่อน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน รู้สึกไม่น่าเบื่อ ชอบพูดแสดงความคิดเห็น เพราะไม่มีถูก ไม่มีผิด รู้สึกอิสระ มีครูคอยให้คำปรึกษาตลอดเป็นกันเอง ดังตัวอย่างการให้สัมภาษณ์ของผู้เรียนดังนี้

“ดีใจที่ได้แสดงความคิดเห็นของตนเองให้กับเพื่อนๆ ฟัง ได้รู้จักกับการทำงานร่วมกับเพื่อนๆ ได้ลงมือทำเมื่อผิดพลาดก็ได้ช่วยกันแก้ไขในข้อผิดพลาด จนงานออกมาตรงตามเป้าหมาย”

“รู้สึกได้เรียนรู้ในกิจกรรมต่างๆ ที่ครูจัดขึ้นและยังทำให้เรามีความ
รับผิดชอบเพิ่มขึ้น”

“มีความสุข มีความสนุก ได้เรียนรู้แนวความคิดเพื่อนๆ แต่ละคนใน
กลุ่ม ฝึกการพูดและรับฟัง ทำให้เข้าใจความคิดของคนอื่นมากขึ้น เพราะได้รู้ว่าสิ่งที่เราคิดอาจ
ไม่ได้ถูกหรือสมบูรณ์เสมอไป ควรนำความรู้ แนวคิดจากเพื่อนมาปรับใช้ควบคู่กัน”

“รู้สึกสนุกสนานและได้ความรู้จากการทบทวนในเรื่องที่เรียนผ่านมา
ได้ทำงานกลุ่ม ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและช่วยเหลือกันอย่างเต็มที่”

“ใช้ความคิดหลายๆ ส่วนมาใช้เพื่อการออกแบบ การทดลอง การ
สร้างชิ้นงาน และแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนในกลุ่ม มีครูคอยให้คำปรึกษา รวบรวมความคิด
จนสามารถสร้างชิ้นงานออกมาได้”

“ทำให้รู้จักการออกแบบและใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้าง
นวัตกรรม สามารถนำไปใช้ในอนาคตต่อยอดเป็นอาชีพในวันข้างหน้า”

“รู้สึกดี ได้รับความตื่นเต้นกับทุกกิจกรรม ชอบความท้าทายที่ได้รับ
จากครูผู้สอน ทั้งยังได้ความรู้ การทบทวนบทเรียนในเรื่องการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรอย่างดีเยี่ยม”

“จากเดิมเป็นคนไม่ค่อยเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ แต่พอมีกิจกรรมที่
เข้ามา ทำให้น่าเรียนมากขึ้น โดยเฉพาะการทำงานเป็นกลุ่มที่มีการช่วยเหลือกัน”

“ในการจัดการเรียนการสอนแต่ละกิจกรรมครูสามารถถ่ายทอด
ความรู้ให้กับนักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ครูมีความเอาใจใส่นักเรียนเป็นอย่างดี พูดคุยกับ
นักเรียนเป็นกันเอง ทำให้ไม่รู้สึกเครียด กล้าปรึกษา เรียนแล้วมีความสุข”

“สนุกมาก เพราะได้ทำงานกับเพื่อนๆ เวลาว่างได้ทำอะไรหรือทำสิ่ง
ใดไม่ได้ ครูจะช่วยดูแลให้คำปรึกษาตลอด”

1.2 สิ่ง que ผู้เรียนอยากให้มีการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมจากการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้พบว่าผู้เรียนอยากให้มีเวลาเพิ่มขึ้นในการทำกิจกรรม อยากให้ทุกวิชามีกิจกรรมแบบนี้
เพราะรู้สึกสนุก ไม่เบื่อ ดังตัวอย่างการให้สัมภาษณ์ของผู้เรียนดังนี้

“บางกิจกรรมที่เป็นการทดลอง ค่อนข้างใช้เวลานาน อยากให้ครูเพิ่ม
จำนวนชั่วโมงและจัดคาบคู่ เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมต่อเนื่อง”

“อยากให้จัดกิจกรรมให้เสร็จภายใน 1 อาทิตย์นั้น เพราะถ้าเกินไป
นาน จะทำให้น่าเบื่อ ไม่น่าติดตาม อยากเริ่มต้นกิจกรรมใหม่ๆ ที่ครูจัดขึ้น เพราะมีความท้าทาย”

“อยากให้ทุกวิชามีกิจกรรมแบบนี้ เพราะรู้สึกสนุก ไม่เบื่อ ได้ความรู้ที่หลากหลาย มีการประดิษฐ์ ได้ทดลอง ได้แข่งขันและได้ความรู้จากการคำนวณปริมาตรและพื้นที่ผิวอีกด้วย”

2. ผลการวิเคราะห์หลังการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน

ผลการวิเคราะห์หลังการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน พิจารณาจากแบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทุกครั้ง มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ผลการจัดกิจกรรม พบว่า การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายรูปแบบ ครูทำหน้าที่การโค้ชผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมความคิด การปฏิบัติ การทดลอง การประดิษฐ์ ความร่วมมือและการสะท้อนคิดอย่างมีประสิทธิภาพและ ผู้ช่วยสอนทำหน้าที่ร่วมการสังเกตพฤติกรรมทำให้ได้ข้อมูลในการประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่เหมาะสมกับผู้เรียน

2.2 ปัญหา/ อุปสรรค ดังนี้ 1) ในช่วงสัปดาห์แรก ๆ ผู้เรียนจะใช้ระยะเวลาในการกิจกรรมสั้นช้านาน เนื่องจากผู้เรียนยังไม่ชินกับระบบการจัดการเรียนการสอนและผู้เรียนส่วนใหญ่มีพื้นฐานความรู้เดิมอยู่ในกลุ่มปานกลางและอ่อน มีปัญหาด้านการคิด ด้านการคำนวณ และการทำงานกลุ่ม ส่งผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพราะต้องใช้เวลาในการทบทวนและสังเกตพฤติกรรมหลายรอบ 2) การทำกิจกรรมในช่วงสัปดาห์ที่ 2 กิจกรรมที่เน้นในความร่วมมือเป็นอย่างมาก เพราะมีเวลาดำเนินการทดลองเพื่อสร้างความท้าทายให้กับผู้เรียน แต่ผลปรากฏว่าบางกลุ่มข้ามขั้นตอนในการทำกิจกรรม จึงทำให้ผลงานไม่ตรงตามที่กำหนด จึงเกิดการโต้เถียงกันภายในกลุ่ม สร้างความวุ่นวายในช่วงแรกๆ 3) การทำกิจกรรมในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ลักษณะกิจกรรมที่ต้องใช้ความสามารถทางด้านความคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ การคิดเชิงออกแบบ และการสืบค้นข้อมูลจำนวนมาก จึงทำให้บางกลุ่มไม่สามารถดำเนินกิจกรรมด้วยข้อจำกัดของความถนัด และความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.3 ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข ดังนี้ 1) หลังจากผ่านช่วงสัปดาห์แรก ครูผู้สอนได้ชี้แนะ โดยพูดถึงปัญหาการจัดกิจกรรมในสัปดาห์ที่ผ่านมา เพื่อให้ผู้เรียนได้จับจุดเป้าหมายของการทำกิจกรรมก่อน ที่จะเข้าสู่กิจกรรมว่าผู้เรียนต้องทำอะไรบ้าง เพื่อให้ได้กิจกรรม ดังกล่าวดำเนินการต่อไปอย่างราบรื่น 2) เนื่องจากผู้เรียนหลายคนมีปัญหาด้านการคิด การคำนวณและการทำงานกลุ่ม ส่งผลให้ต่อการดำเนินกิจกรรม ครูผู้สอนแก้ไขในช่วงโม่งเรียน โดยเพิ่มการโค้ช ชี้แนะ แนะนำผู้เรียนอย่างใกล้ชิด เตรียมแหล่งข้อมูลให้ผู้เรียนศึกษา เพื่อเป็นแนวทาง

ในการหาคำตอบ และรับกลุ่มนักเรียนอาสาในชั้นเรียนที่สามารถดำเนินกิจกรรมได้ประสบความสำเร็จให้คำแนะนำเพื่อนเพิ่มเติม และครูผู้สอนยังแก้ไขนอกชั่วโมงเรียน โดยการทำคลิปการสอนเนื้อหาเพิ่มเติม เพื่อให้ให้นักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้ค่อนข้างน้อยได้ศึกษาและฝึกฝน และกลุ่มนักเรียนอาสาในชั้นเรียนทำคลิปเพื่อเป็นแนวทางให้กับเพื่อนๆ ได้สังเกตวิธีการ ทำความเข้าใจ จุดเพิ่มเติม จุดแก้ไขและจุดพัฒนา เพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนางานกลุ่มตนเองให้ดีขึ้น

จากผลการวิเคราะห์แบบบันทึกหลังการเรียนรู้ของผู้เรียนและผลการวิเคราะห์หลังการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน พบว่าหลังเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ตามวงจรรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ทั้ง 4 ชั้น ซึ่งประกอบด้วย ชั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) ชั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) ชั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) และชั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นโค้ชชของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามแผนการจัดการเรียนรู้ 4 แผน ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก (กิจกรรมที่ 1 จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด (กิจกรรมที่ 2 ก่อร่าง สร้างตึก) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกรวย (กิจกรรมที่ 3 Magic Cone) และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม (กิจกรรมที่ 4 บัวลอยเรขาคณิต คิดประหยัดพลังงาน) โดยตลอดการจัดการจัดกิจกรรมมีครูมีทำหน้าที่โค้ช กระตุ้นการคิดใช้พลังคำถาม (Power Question) ให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทาง สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กระตุ้นและเสริมแรง ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยผลการจัดกิจกรรมที่ครูผู้สอนมีบทบาทความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนสอนเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนมีการเชื่อมโยงความรู้กับการแก้สถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องใกล้ตัว จึงสร้างความอยากรู้ ทำทนายให้กับผู้เรียน เมื่อผู้เรียนได้มีการศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น เว็บไซต์ หนังสือ เอกสาร เป็นต้น ทำให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม อีกทั้งเมื่อมีการทำงานร่วมกันผู้เรียนเรียนรู้ แลกเปลี่ยนร่วมกันจึงเพิ่มความสนใจและสามารถแก้ปัญหาได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งเมื่อได้สะท้อนคิด การโค้ชจากครูด้วยพลังคำถามต่อเนื่องเกี่ยวกับการสร้างนวัตกรรม พัฒนา และปรับปรุงนวัตกรรมแล้ว ทำให้การคิด การแก้ปัญหา ความสร้างสรรค์ของนักเรียนได้รับการพัฒนาขึ้น

ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร กำหนดดังนี้

1) เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ผลการประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร คะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

1. ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน

1.1 ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งในส่วนของผู้วิจัยและครูผู้ช่วยสอน โดยผลการประเมินก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน รายละเอียดแสดงในตาราง 28

ตาราง 28 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา
ตอนต้น จากผู้วิจัยและผู้ช่วยสอน

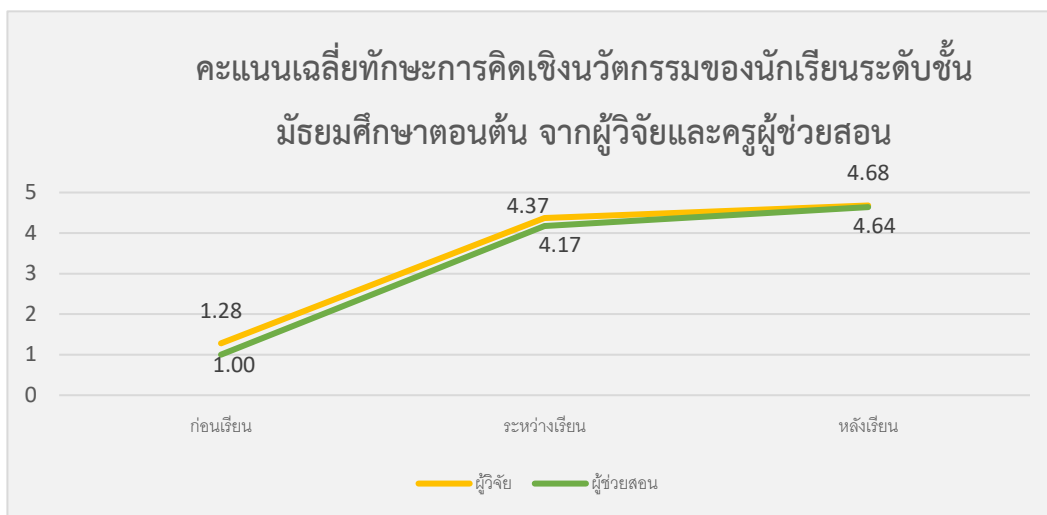
ประเมิน	ค่าคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม								
	การประเมินก่อนเรียน			การประเมินระหว่างเรียน			การประเมินหลังเรียน		
	เฉลี่ย	.D.	ระดับ	เฉลี่ย	.D.	ระดับ	เฉลี่ย	S.D.	ระดับ
ผู้วิจัย	1.28	0.22	เข้าใจ	4.37	0.16	ประเมินค่า	4.60	0.19	สร้างสรรค์
ช่วยสอน	1.00	0.24	เข้าใจ	4.17	0.25	ประเมินค่า	4.68	0.18	สร้างสรรค์
คะแนนเฉลี่ย ของผู้ประเมิน	1.14	0.19	เข้าใจ	4.27	0.15	ประเมินค่า	4.64	0.15	สร้างสรรค์

จากตาราง 28 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของ
นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนเป็นผู้ประเมินคะแนนเฉลี่ยทักษะ
การคิดเชิงนวัตกรรม ภาพรวม พบว่า คะแนนของผู้เรียนก่อนเรียน มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 1.14$, S.D. =
0.19) มีพฤติกรรมอยู่ในระดับความเข้าใจ การประเมินระหว่างเรียน มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 4.27$, S.D. =
0.15) มีพฤติกรรมอยู่ในระดับประเมินค่าและการประเมินหลังเรียน มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 4.64$, S.D. =
0.15) มีพฤติกรรมอยู่ในระดับการสร้างสรรค์

สำหรับครูเป็นผู้ประเมินคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของ
นักเรียน ผลการประเมินก่อนเรียน พบว่า ค่าคะแนน ($\bar{X} = 1.28$, S.D. = 0.22) มีพฤติกรรมอยู่ใน
ระดับความเข้าใจ การประเมินระหว่างเรียน มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.16) มีพฤติกรรมอยู่
ในระดับประเมินค่าและการประเมินหลังเรียน มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.19) มีพฤติกรรมอยู่
ในระดับการสร้างสรรค์

และครูผู้ช่วยสอนเป็นผู้ประเมินคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม
ของนักเรียน ผลการประเมินก่อนเรียน พบว่า ค่าคะแนน ($\bar{X} = 1.00$, S.D. = 0.19) มีพฤติกรรมอยู่
ในระดับความเข้าใจ การประเมินระหว่างเรียน มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 4.17$, S.D. = 0.25) มีพฤติกรรม
อยู่ในระดับประเมินค่าและการประเมินหลังเรียน มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.18) มีพฤติกรรม
อยู่ในระดับการสร้างสรรค์

ทั้งนี้ผลการประเมินผู้เรียน จากผู้วิจัย และผู้ช่วยสอน แสดงให้เห็นว่าค่าคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีพัฒนาการที่สูงขึ้นตามลำดับระยะเวลาของการทดลอง ตามข้อมูลภาพประกอบ



ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.2 ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนเฉลี่ยจำแนกตามองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

เมื่อจำแนกค่าคะแนนเฉลี่ยตามองค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) แสดงผลการประเมินก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน รายละเอียดดังแสดงในตาราง 29

ตาราง 29 ค่าคะแนนเฉลี่ยจำแนกตามองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากผู้วิจัยและครูผู้ช่วยสอน

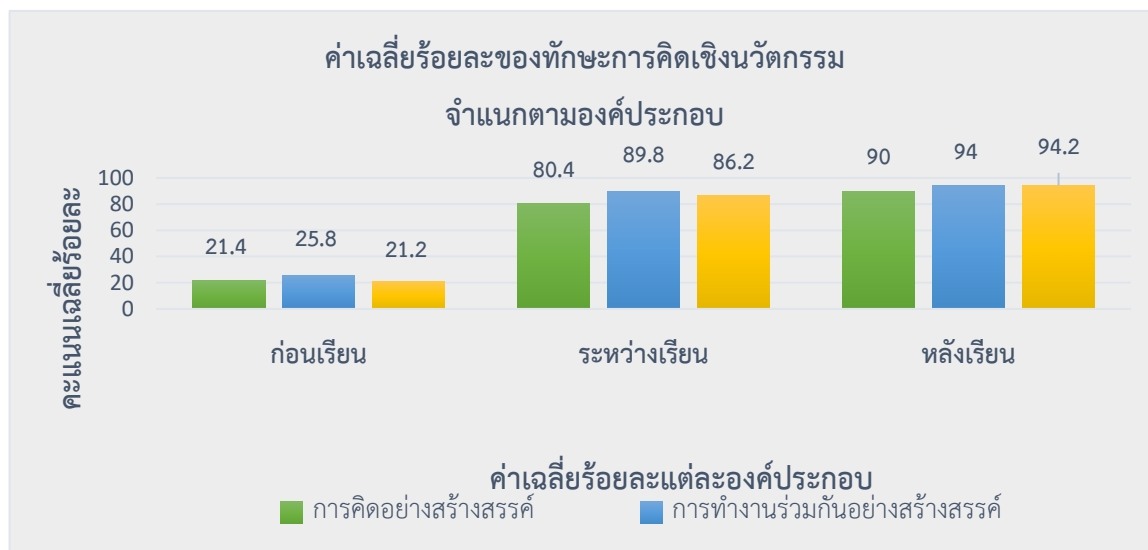
ระยะเวลา การทดลอง	องค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม								
	องค์ประกอบที่ 1			องค์ประกอบที่ 2			องค์ประกอบที่ 3		
	การคิดอย่างสร้างสรรค์			การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์			การปฏิบัติและสะท้อนคิด		
	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ก่อนเรียน	1.07	0.30	21.4	1.29	0.27	25.8	1.06	0.43	21.2
ระหว่างเรียน	4.02	0.19	80.4	4.49	0.39	89.8	4.31	0.25	86.2
หลังเรียน	4.50	0.22	90.00	4.70	0.25	94.00	4.71	0.27	94.2

จากตาราง 29 ค่าคะแนนเฉลี่ยจำแนกตามองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผลการประเมินก่อนเรียนพบว่า องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 1.07$, S.D. = 0.30) คิดเป็นร้อยละ 21.40 องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 1.29$, S.D. = 0.27) คิดเป็นร้อยละ 25.80 และองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 1.06$, S.D. = 0.43) คิดเป็นร้อยละ 21.20

ผลการประเมินระหว่างเรียนพบว่า องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 4.02$, S.D. = 0.19) คิดเป็นร้อยละ 80.40 องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.39) คิดเป็นร้อยละ 89.80 และองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.25) คิดเป็นร้อยละ 86.20

และผลการประเมินหลังเรียนพบว่า องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.22) คิดเป็นร้อยละ 90.00 องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.25) คิดเป็นร้อยละ 94.00 และองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด

(Implementation & Reflection) มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.27) คิดเป็นร้อยละ 94.20 ซึ่งแสดงข้อมูลภาพประกอบ



ภาพประกอบ 11 ร้อยละจำแนกตามองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในการทดลองก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน

1.3 ผลการวิเคราะห์พัฒนาการของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์พัฒนาการของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way ANOVA Repeated Measurement) และเปรียบเทียบเป็นรายคู่ด้วยวิธีการ LSD เพื่อดูความแตกต่าง ดังตาราง 30 ต่อไปนี้

ตาราง 30 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวม

แหล่งความแปรปรวน	Sum of squares	df	Mean	F	P
ค่าเฉลี่ยรวมแต่ละสัปดาห์	841.776		841.776		
ค่าความคลาดเคลื่อน	0.722	24	0.03	27967.99	.00

*P < .05

จากตาราง 30 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของคะแนนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวม พบว่าค่าของคะแนนเฉลี่ยของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวม ทั้ง 3 ครั้ง ตั้งแต่ก่อนเข้าสู่กระบวนการจัดการเรียนรู้ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ และเมื่อสิ้นสุดกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช มีค่า F เท่ากับ 27967.99 และ p = .000) ที่ระดับสถิติ .05

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบเป็นรายคู่ด้วยวิธีการ LSD เพื่อดูความแตกต่างของค่าคะแนนเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น รายละเอียดดังแสดงในตาราง 31

ตาราง 31 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยภาพรวม ด้วยวิธีการ LSD

ระยะการประเมิน	Mean Difference	Std. Error	
ครั้งที่ 1 เปรียบเทียบกับครั้งที่ 3 (ค่าเฉลี่ยครั้งที่ 1 - ค่าเฉลี่ยครั้งที่ 3)	-3.497*	.05	.00
ครั้งที่ 2 เปรียบเทียบกับครั้งที่ 1 (ค่าเฉลี่ยครั้งที่ 2 - ค่าเฉลี่ยครั้งที่ 1)	3.131*	.06	.00
ครั้งที่ 3 เปรียบเทียบกับครั้งที่ 2 (ค่าเฉลี่ยครั้งที่ 3 - ค่าเฉลี่ยครั้งที่ 2)	.366*	.03	.00

*P < .05

จากตาราง 31 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยภาพรวม ด้วยวิธีการ LSD พบว่าค่าของคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวมทั้ง 3 ครั้ง เมื่อสิ้นสุดกระบวนการจัดการเรียนรู้ ค่าของคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนรู้และระหว่างการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างตามช่วงระยะเวลาพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมโดยภาพรวมเพิ่มขึ้นตามช่วงระยะเวลา ที่ระดับสถิติ 0.05

1.4 ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยโดยรวมจากทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ก่อนเรียนและหลังเรียน การวิเคราะห์ตอนนี้ ผู้วิจัยนำคะแนนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่วัดผลการเรียนรู้ โดยครูผู้สอนประเมินผู้เรียนและครูผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน ที่ได้ผลตั้งแต่ก่อนเข้าสู่กระบวนการจัดการเรียนรู้ และเมื่อสิ้นสุดกระบวนการจัดการเรียนรู้ ปรากฏผลดังต่อไปนี้ ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยโดยรวมจากแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ก่อนเรียนและหลังเรียน ปรากฏผลดังตาราง 32 ต่อไปนี้

ตาราง 32 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยโดยรวมจากทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	\bar{X}	S.D.	Mean Difference	
ก่อนเรียน	1.14	0.19	3.50	.00
หลังเรียน	4.64	0.15		

* P < .05

จากตาราง 32 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้จากการประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดย ครูผู้สอนและครูผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ที่ระดับสถิติ 0.05

และจากการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นโค้ช ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สามารถเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประสิทธิผลได้ตามตาราง 33 ดังนี้

ตาราง 33 เกณฑ์ประสิทธิผลและผลการประเมินประสิทธิผลของกลุ่มทดลอง

เกณฑ์ประสิทธิผล	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	ผลการประเมินประสิทธิผล
1) ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05	ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05	ผ่านเกณฑ์ประสิทธิผล
2) ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร คะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05	ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร คะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05	ผ่านเกณฑ์ประสิทธิผล

2.2 ผลการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ภายหลังการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้นำผลการศึกษาทั้งจากข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพมาวิเคราะห์ เพื่อปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์และมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีรายละเอียดตามตาราง 34

ตาราง 34 แสดงข้อค้นพบและประเด็นการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ข้อค้นพบ	การปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้
<p>1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บทบาทครูและนักเรียนมีความสำคัญต่อการเกิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมมาก แต่บางกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ การเขียนขั้นตอนในการกำหนด บทบาทครูยังไม่ชัดเจน จึงทำให้ ผู้เรียนบางคนไม่ได้รับการส่งเสริม เท่าที่ควรและใช้เวลาในการจัด กิจกรรมค่อนข้างนาน</p>	<p>เห็นว่าควรเพิ่ม หรือให้ความเข้มข้นต่อบทบาทครูและนักเรียน ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บทบาทผู้สอน ปรับบทบาทดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 1.1 เร้าให้ผู้เรียนสนใจในเนื้อหาและยกตัวอย่างเรื่องที่น่าสนใจที่เป็นปัจจุบัน 1.2 กระตุ้นหรือชวนให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลที่หลากหลายเพื่อ ตรวจสอบข้อมูลที่ปรากฏหรือแนะนำแหล่งข้อมูล หรือวิธีการ สืบค้นข้อมูล รวมถึงใช้คำพูดกระตุ้นให้เข้าถึงแหล่งข้อมูลมากที่สุด 1.3 ตรวจสอบความรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิง นวัตกรรมนักเรียนและความรู้ทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาใช้ สร้างองค์ความรู้ เช่น ใช้คำถามว่า “บอกได้หรือไม่ว่า การจะ สร้างแนวคิดหรือนวัตกรรมจะต้องมีทักษะใด เพื่อให้ แนวคิดหรือนวัตกรรมนั้น ตอบวัตถุประสงค์การทดลอง เป็น ต้น พร้อมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนอธิบาย แลกเปลี่ยนเพื่อการต่อยอดความรู้ 1.4 กระตุ้นให้นักเรียนทำงานหรือมีประสบการณ์ร่วมกันจาก การระดมความคิด การออกแบบ การทดลอง การปฏิบัติ และการสะท้อนคิด เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่น่าเชื่อถือ (ตามหลัก วิชาการ) 1.5 ตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องตลอดการเรียนรู้ เพิ่มช่องทางและเวลาเพื่อเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยนอกเวลาเรียน

ตาราง 33 (ต่อ)

ข้อค้นพบ	การปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้
<p>2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บทบาทครูและนักเรียนมีความสำคัญต่อการเกิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมมาก แต่บางกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ การเขียนขั้นตอนในการกำหนดบทบาทครูยังไม่ชัดเจน จึงทำให้ผู้เรียนบางคนไม่ได้รับการส่งเสริมเท่าที่ควรและใช้เวลาในการจัดกิจกรรมค่อนข้างนาน</p>	<p>2. บทบาทนักเรียน ปรับบทบาทดังนี้</p> <p>2.1 การกำหนดบทบาท ให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นในทุกขั้นของการดำเนินการ เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมเสนอและยอมรับฟังความคิดเห็นที่มีความหลากหลาย</p> <p>2.2 กำหนดให้นักเรียนแต่ละคน เวียนบทบาทในการดำเนินการทุกกิจกรรม เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิดอย่างต่อเนื่อง</p>

ทั้งนี้ได้นำข้อมูลดังกล่าวมาสู่การปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ฉบับสมบูรณ์ ดังนี้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช
เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ฉบับสมบูรณ์

สภาพปัญหาและความจำเป็น

“ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม” เป็นหัวใจสำคัญในการดำเนินชีวิตในยุคปัจจุบัน ดังที่ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 กล่าวถึงการมุ่งปฏิรูปการเรียนรู้พัฒนา การศึกษาทั้งระบบ ให้สามารถผลิตนวัตกรรมได้ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ, 2558) เพราะคนที่อยู่ได้อย่างสอดคล้องกับสังคมยุคใหม่ จำเป็นต้องมีทักษะ ดังกล่าว (Partnership for 21st century learning, 2009 ; วิจารณ์ พานิช, 2555 : 33 - 35 ; องอาจ นัยพัฒน์, 2557 : 105 ; แผนการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2564 - 2569), 2564 : 74)

อย่างไรก็ตาม แม้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมจะมีความจำเป็นและสำคัญในโลกปัจจุบัน รายงานการวิจัยเรื่องสภาพปัญหาการบริหารและการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานของสถานศึกษาใน ประเทศไทย พบว่าการจัดการศึกษาไทยในปัจจุบันยังไม่เป็นไปตามความต้องการของบุคคล สังคม และประเทศและวิกฤตที่สำคัญของระบบการศึกษาไทยคือความทุกข์ของผู้เรียน เนื่องจาก เนื้อหาที่เรียนไม่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน ต้องเรียนรู้ในเรื่องไกลตัว ต้องสร้างจินตนาการด้วย ความยากลำบากและมีความทุกข์เพราะต้องท่องจำตลอด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา แห่งชาติ, 2546 : 9) เด็กไทยใช้เวลาไปกับการเรียนมาก แต่การเรียนอาจยังไม่ตอบสนองต่อการ ทำงาน จึงจำเป็นที่จะต้องเร่งเข้าใจถึงปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงนั้น เพื่อจะได้ออกแบบการศึกษา ที่เหมาะสมกับการพัฒนาคนได้ (สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน, 2560 ; แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 –2564, 2559 : 10) ทั้งนี้ใน ระดับมัธยมศึกษา อายุ 12 - 14 ปี เป็นระยะที่ต้องการความช่วยเหลือเพื่อให้รู้จักคิดและรู้จักนำ ความสามารถของเขาไปใช้เพื่อทำให้ประสบความสำเร็จในการประกอบอาชีพในอนาคต เป็น ช่วงเวลาที่ต้องเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะในการแก้ปัญหา เมื่ออายุ 14 - 16 ปี ช่วงอายุนี้การจินตนาการ ส่วนมากจะเกี่ยวกับอาชีพที่เด็กมุ่งหวังในอนาคต เด็กยังไม่เรียนรู้ว่าตนจะนำหลักการต่าง ๆ ไป ประยุกต์อย่างสร้างสรรค์ได้อย่างไรและมักจะกลัวเกี่ยวกับการสำรวจและการทดลอง นักเรียนใน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จึงมีความจำเป็นและควรได้รับการพัฒนาทักษะดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง

ตามธรรมชาติของช่วงวัยรุ่นที่กำลังเจริญเติบโต ดังที่วิจารณ์ พานิช (2555 : 3 - 4) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของกลุ่มวัยรุ่นวัยเรียนในปัจจุบันว่า เป็นกลุ่มเด็กที่มีชีวิตอยู่กับเทคโนโลยีตลอดเวลา มีความสามารถในการใช้งานเทคโนโลยี เรียนรู้ได้เร็ว มีความต้องการทั่วไปในการสืบค้นข้อมูล การให้ข้อมูลย้อนกลับ ความเข้าใจเทคโนโลยี สนใจโซเชียลมีเดียและสังคมออนไลน์ จึงต้องส่งเสริมและพัฒนานักเรียนกลุ่มดังกล่าวให้เป็นผู้ที่สามารถจินตนาการ ออกแบบ ประดิษฐ์สร้างสรรค์ ชื่นชมวิพากษ์วิจารณ์ผลงาน ปรับปรุงแก้ไข ประเมิน ประยุกต์ใช้ และสร้างรายได้จากความรู้ ทักษะ ความสามารถและประสบการณ์ของผู้เรียนด้วยองค์ความรู้ที่เกิดจากการประมวลและตกผลึกของข้อมูลสารสนเทศในระดับหนึ่ง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างนวัตกรรมที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาศักยภาพมนุษย์ให้ตรงกับความต้องการของสังคมในยุคปัจจุบันและอนาคต (Tonghom, et al. 2017 ; จริยา ทองหอม, 2560 : 3)

ด้วยเหตุนี้จึงต้องพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมให้เกิดในเยาวชนไทย (กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา, 2560) ครูผู้สอนซึ่งจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียน บทบาทของครูจึงเปลี่ยนจากการสอน (Teaching) มาเป็นการกระตุ้น เสนอแนะแนวทางและสร้างแรงบันดาลใจ การโค้ชด้วยพลังคำถาม (Power Question) จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับครูผู้สอนทุกคนควรเรียนรู้ฝึกฝนและนำไปโค้ชผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ให้มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ให้คิดและตั้งคำถาม สื่อสารสองทาง มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนและพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความสามารถในการคิดเชิงนวัตกรรมให้แก่ผู้เรียนได้ดีด้วย (วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล, 2562 ; แผนการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2564 - 2569), 2564 : 9 ; ทิศนา แหมมณี, 2550)

จากสภาพปัญหาและความจำเป็นที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อพัฒนาหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้และเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ผู้วิจัยจึงพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร อันเป็นฐานการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของตน การเรียนรู้จากการทำงานร่วมกับผู้อื่น การได้ฝึกเผชิญสถานการณ์ แก้ปัญหาและพัฒนา นวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อไป

หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

1. ครูส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง โดยใช้พลังคำถาม (Power Question) ให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทาง สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กระตุ้นและเสริมแรง ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้

2. ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง สร้างความหมายโดยใช้กระบวนการทางปัญญา (Cognitive Apparatus) เชื่อมโยงความรู้หรือนำความรู้หลายๆ ด้าน บูรณาการ ดีความควบคู่กับการแลกเปลี่ยนหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

3. การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความรับผิดชอบในการค้นคว้าและส่งเสริมการเรียนรู้นอกเวลาของนักเรียน รวมทั้งการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ มุ่งเน้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเองมากขึ้น กระตุ้นให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้และบรรยากาศในชั้นเรียนต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น

4. การลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานตามจุดประสงค์ โดยอาศัยองค์ความรู้ ประสบการณ์และความสามารถของผู้อื่นที่มีความรู้เฉพาะทางในเรื่องของปัญหานั้นๆ มาเป็นส่วนประกอบในการสร้างผลงานออกแบบ

5. การนำเทคโนโลยีมาใช้เพิ่มพูนประสิทธิภาพประสิทธิผลของการเรียนรู้ สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ แก้ปัญหาและตัดสินใจจากข้อมูลที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีเพื่อหาคำตอบ

6. การสะท้อนผลการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนปฏิบัติงาน ได้ค้นพบความรู้ ประเมินผลควบคู่การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลความก้าวหน้าและการแสดงออกที่มีประเมินตนเองและเพื่อนในห้องมีส่วนร่วม

วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 คาบๆ ละ 60 นาที รวมเวลาจัดกิจกรรม 20 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

แผนการจัดการเรียนรู้

ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 สัปดาห์ 4 แผนการเรียนรู้ ๆ ละ 1 กิจกรรม ในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก (กิจกรรมที่ 1 จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด (กิจกรรมที่ 2 ก่อร่าง สร้างตึก) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกรวย (กิจกรรมที่ 3 Magic Cone) และ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม (กิจกรรมที่ 4 บัวลอยเรขาคณิต คิด ประหยัดพลังงาน)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

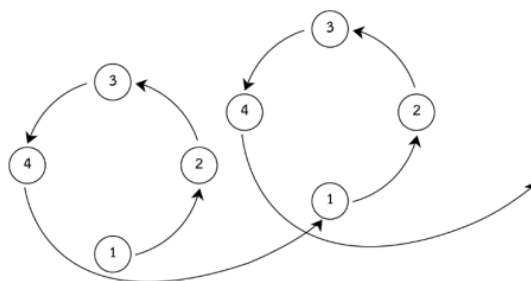
ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) เป็นขั้นสร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยใช้พลังคำถาม (Power Question) การกระตุ้น สืบค้นจากแหล่งเทคโนโลยีมาจูงใจในการเรียน สร้างความเข้าใจทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมตรวจสอบความรู้พื้นฐาน เปิดประเด็นการสนทนากระตุ้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยรูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ด้วยบทเรียนที่ทำท่ายและเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัวชีวิตประจำวัน เช่นการนำเสนอกรณีตัวอย่างในการเรียน นักเรียนเล่าประสบการณ์ทั้งที่เคยพบเห็น การประกอบอาชีพที่ประสบความสำเร็จ ทบทวนตรวจสอบและร่วมกันมองประเด็นที่เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะร่วมกันคิดหาทางพัฒนาหรือแก้ไขปัญหาหรือต้องการหาข้อค้นพบใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ ใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียน เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษาและสมมติฐาน โดยอาศัยพื้นฐานความรู้จากแนวคิด ทฤษฎีและองค์ความรู้ใหม่ มาตั้งสมมติฐานอย่างมีเหตุผล ผู้สอนสนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง ประเมินประเด็นข้อค้นพบ แนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหา ให้กำลังใจและส่งเสริมการแสดงออกทางความคิดของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) เป็นขั้นการค้นหาวิธีการ ครูผู้สอนใช้คำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบและแนวคิดที่หลากหลายแล้วจึงเลือกคำตอบที่ดีที่สุดก่อนที่จะออกแบบ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน อีกทั้งจัดกลุ่มของผู้เรียน ร่วมคัดกรองชุดความคิดและวิเคราะห์ข้อมูลสร้างตัวเลือกที่เหมาะสม สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ในขั้นนี้มีการตีความข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติด้วยการระดมกำลังสมอง ครูผู้สอนส่งเสริมสนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้สืบเสาะแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมาและชัดเจน แนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพูดชี้แนะให้เกิดความคิดรวบยอด จากนั้นจึงประเมินแนวคิด โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ข้อดีและจุดอ่อนและความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหาแล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) ครูผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระดมความคิด เลือกวิธีการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอ ที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้ การนำความรู้ที่ได้รวบรวมมาออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการ ทั้งนี้ผู้แก้ปัญหาต้องอ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา ครูผู้สอนให้คำแนะนำผู้เรียนโดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรม การเรียนรู้ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ ในการพัฒนาตนเองต่อไป

ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) ครูผู้สอนกระตุ้นและช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหามาตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้อย่างเป็นขั้นตอนและปฏิบัติได้จริง ในขั้นตอนนี้ผู้แก้ปัญหาต้องสรุปขั้นตอนในการทำงาน สนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการดำเนินงานกับเป้าหมาย ข้อจำกัด เงื่อนไขความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้น รวมทั้งการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นให้ผู้เรียนประเมินแนวคิดหรือผลงานที่ได้กำหนดไว้ของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อนให้ผลย้อนกลับ (Feedback) และสะท้อนคิดแลกเปลี่ยนและนำผลที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ วงจรรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ทั้ง 4 ขั้น ซึ่งประกอบด้วย ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) และขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) กำหนดเป็นวงจรและดำเนินการต่อเนื่องอย่างเป็นลำดับทั้ง 4 ขั้น ในแต่ละสัปดาห์ของการเรียนรู้ รายละเอียดตามภาพประกอบ



ภาพประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช (IGSR MODEL)

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นำเสนอเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่กระตุ้นความอยากรู้และการคิดของผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่หลากหลาย ประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง สะท้อนพฤติกรรมจากการปฏิบัติ การรู้คิด กระบวนการแก้ปัญหาและการนำเสนอของผู้เรียน ซึ่งแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ครูผู้สอนปฏิบัติดังนี้

1) การวิเคราะห์มาตรฐาน ตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อตั้งสาระสำคัญไปกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

2) ตรวจสอบความรู้พื้นฐานและความต้องการของผู้เรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ยกตัวอย่างสถานการณ์นำไปสู่ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมจนเกิดความชำนาญ

3) สร้างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับปรากฏการณ์ (Phenomenon) ที่ใกล้ตัว กระตุ้นความอยากรู้และท้าทายกระบวนการคิดของผู้เรียน

4) การสร้างแนวคิด (Generate) คือครูผู้สอนต้องกระตุ้นผู้เรียนด้วยคำถามจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สอดแทรกเนื้อหาปรากฏการณ์ในปัจจุบัน นำไปสู่การลงมือปฏิบัติ เชื่อมโยงและบูรณาการองค์ความรู้ การสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

5) การทำงานร่วมกัน (Collaborative) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแลกเปลี่ยน มีบทบาทหน้าในการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์

6) การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ให้ข้อมูลย้อนกลับ สะท้อนคิดควบคู่ไปกับการจัดการเรียนรู้

บทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียนในขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช

ในการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช มีการกำหนดบทบาทครูผู้สอนและบทบาทผู้เรียน เพื่อที่จะทำให้การดำเนินการจัดกิจกรรมมีประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จตามองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางแสดงบทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียนในขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่
เน้นการโค้ช

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจ และเตรียม ความพร้อม สำหรับ ผู้เรียน (Inspiration)	<p>เป็นขั้นสร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยใช้พลังคำถาม (Power Question) การกระตุ้น สืบค้นจากแหล่งเทคโนโลยีมาจูงใจในการเรียน สร้างความเข้าใจทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมตรวจสอบความรู้พื้นฐาน เปิดประเด็นการสนทนา กระตุ้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยรูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยความรู้พื้นฐาน เปิดประเด็นการสนทนา กระตุ้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยรูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยบทเรียนที่ทำหายและเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัวชีวิตประจำวัน เช่นการนำเสนอกรณีตัวอย่างในการเรียน นักเรียนเล่าประสบการณ์ที่เพิ่งเคยพบเห็น การประกอบอาชีพที่ประสบความสำเร็จ ทบทวนตรวจสอบและร่วมกันมองประเด็นที่เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะร่วมกันคิดหาทางพัฒนาหรือแก้ไขปัญหาหรือต้องการหาข้อค้นพบใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ ใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียน เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษาและสมมติฐาน โดยอาศัยพื้นฐานความรู้จากแนวคิด ทฤษฎีและองค์ความรู้ใหม่ มาตั้งสมมติฐานอย่างมีเหตุผล ผู้สอนสนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง ประเมินประเด็นข้อค้นพบ แนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหา ให้กำลังใจและส่งเสริมการแสดงออกทางความคิดของผู้เรียน</p>	<p>- เปิดประเด็นการสนทนากระตุ้นผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยรูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา</p> <p>- ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยบทเรียนที่ทำหายและเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัวชีวิตประจำวัน</p> <p>- ตั้งปัญหาหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งมีฐานอยู่บนความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนให้ ผู้เรียนหาคำตอบ</p> <p>- ใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียน เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษา และสมมติฐาน</p> <p>- สนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้</p> <p>- สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้</p> <p>- รวมประเมินประเด็น ข้อค้นพบ แนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหา</p> <p>- ให้กำลังใจ ส่งเสริมการแสดงออกทางความคิด</p>	<p>- ร่วมสืบค้นกรณีตัวอย่างในการเรียนรู้ในการสร้างสรรค์นวัตกรรม</p> <p>- มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์</p> <p>- คิดวิเคราะห์กระบวนการในการตั้งคำถามและหาคำตอบด้วยตนเอง</p> <p>- คิดหาแนวทางด้วยตนเอง กำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนว่าจะศึกษาอะไร แก้ไขปัญหา เพราะเหตุใดและตั้งสมมติฐานร่วมกัน</p> <p>- ตั้งคำถามและสำรวจข้อมูลไปพร้อมกับการวิเคราะห์แนวคิดของปัญหาหรือสถานการณ์</p> <p>- ดัดสินใจและวางแผนพัฒนา การเรียนรู้ของตนเอง</p> <p>- ไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้</p> <p>- ประเมินความคิดตนเอง</p>

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas)	<p>เป็นขั้นการค้นหาวិธีการ ครูผู้สอนใช้คำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบและแนวคิดที่หลากหลายแล้วจึงเลือกคำตอบที่ดีที่สุดก่อนที่จะออกแบบ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน อีกทั้งจัดกลุ่มของผู้เรียน ร่วมคิดกรองชุดความคิดและวิเคราะห์ข้อมูลสร้างตัวเลือกที่เหมาะสม สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ในขั้นนี้มีการตีความข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติด้วยการระดมกำลังสมอง ครูผู้สอนส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้สืบเสาะแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมาและชัดเจน</p> <p>แนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพูดชี้แนะให้เกิดความคิดรวบยอด จากนั้นจึงประเมินแนวคิด โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ข้อดีและจุดอ่อนและความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหาแล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด</p>	<p>- ถามคำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถระบุนปัญหาที่สามารถไม่ได้ ให้ใช้คำถามเพื่อช่วยเหลือผู้เรียน</p> <p>- ผู้สอนจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน</p> <p>- สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน</p> <p>- ส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้ สืบเสาะแสวงหาความรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมา และชัดเจน</p> <p>- ให้คำปรึกษาและติดตามการค้นคว้ารวบรวมข้อมูล</p> <p>- ช่วยเหลือและแนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพูดชี้แนะให้เกิดความคิดรวบยอด</p>	<p>- ศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาเพื่อระบุ ปัญหา เงื่อนไข และข้อจำกัดจากสถานการณ์ที่กำหนดได้</p> <p>- ร่วมกันสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ทั้งจากหนังสือ ใบความรู้และอินเทอร์เน็ต</p> <p>- ผู้เรียนในกลุ่มร่วมพิจารณาปัญหาหรือกิจกรรมย่อยที่ต้องเกิดขึ้นเพื่อประกอบเป็นวิธีการในการแก้ปัญหาใหญ่ด้วย</p> <p>- ระดมความคิด/อภิปรายข้อมูลของตนเองกับเพื่อนในกลุ่มเพื่อระบุ ปัญหา เงื่อนไข และข้อจำกัดความเป็นไปได้ ความคุ้มค่าที่จะนำไปสู่การหาวิธีการ แนวคิดที่ใช้แก้ปัญหา</p> <p>- เลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหา</p>

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 3 การ ออกแบบ วิธีการ (Solution Design)	<p>ครูผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระดมความคิด เลือกวิธีการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้ การนำความรู้ที่ได้อบรมมาออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการ ทั้งนี้ผู้แก้ปัญหาต้องอ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมินตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา ครูผู้สอนให้คำแนะนำผู้เรียนโดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรม การเรียนรู้ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ในการพัฒนาตนเองต่อไป</p>	<p>- กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระดมความคิดหาวิธีการแก้ปัญหา เลือกวิธีการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ</p> <p>- เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้</p> <p>- ส่งเสริมผู้เรียนแสดงผลการออกแบบตามหลักการทางวิชาการ</p> <p>- ให้คำแนะนำผู้เรียนโดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรมการเรียนรู้ ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ ในการพัฒนาตนเองต่อไป</p> <p>- เป็นคู่มือหรือคู่สนับสนุนในการเรียนรู้</p> <p>- ใช้สุนทรียสนทนา (Dialogue) ในการสื่อสารกับผู้เรียน</p> <p>- เสริมแรงทางบวกโดยใช้การสื่อสารด้วยภาษาที่มีพลัง</p> <p>- ช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการพัฒนา</p> <p>- ประเมินความคิดและการทำงานร่วมกัน</p> <p>- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนการเรียนรู้ คิด และตัดสินใจร่วมกัน</p> <p>- ชื่นชมเมื่อผู้เรียนแสดงออกถึงความพยายามในการสืบค้นหรือสำรวจ</p> <p>ตรวจสอบ</p>	<p>- อ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือก</p> <p>- ใช้องค์ความรู้ที่ได้จากการระดมความคิดสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>- ระดมความคิดเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>- ประเมินความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัดในการเลือกแนวทางการแก้ปัญหาและแสดงผล</p> <p>ประกอบ</p> <p>- ระดมความคิดและอภิปรายเพื่อให้ได้แนวทางในการออกแบบการแก้ปัญหามาตามวิธีการแก้ปัญหาที่ได้เลือกไว้</p> <p>- ออกแบบการแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้เลือกไว้ โดยระบุรายละเอียดให้ชัดเจน เช่น ขั้นตอน วัสดุที่ใช้ ขนาดงบประมาณ พร้อมทั้งให้เหตุผลตามหลักการทางวิชาการ</p>

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection)	<p>ครูผู้สอนกระตุ้นและช่วยเหลือ สนับสนุนให้ ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้อย่างเป็นขั้นตอนและปฏิบัติได้จริง ในขั้นตอนนี้ผู้แก้ปัญหาต้องสรุปขั้นตอนในการทำงาน สนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการดำเนินงานกับเป้าหมาย ข้อจำกัด เงื่อนไข ความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นให้ผู้เรียนประเมินแนวคิดหรือผลงานที่ได้กำหนดไว้ของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อนให้ผลย้อนกลับ (Feedback) และสะท้อนคิด แลกเปลี่ยนและนำผลที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพ ในการแก้ปัญหามากขึ้น</p>	<p>- กระตุ้นและช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหาตามแนว ทางที่ได้ออกแบบไว้อย่างเป็นขั้นตอนและ ปฏิบัติได้จริง</p> <p>- ให้คำแนะนำและใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหา</p> <p>- สนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการ ดำเนินงานกับเป้าหมายข้อจำกัด เงื่อนไข ความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งการใช้เวลาอย่างมี ประสิทธิภาพ</p> <p>- กระตุ้นผู้เรียนอภิปรายอย่างสร้างสรรค์ ด้วยหลักการและเหตุผล พร้อมทั้งให้กำลังใจกับวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์</p> <p>- เน้นให้ผู้เรียนใช้เกณฑ์การประเมินแนวคิดผลงานที่ได้กำหนดไว้ใน การพิจารณาและประเมินผลงานของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อน</p> <p>- ให้ผลป้อนกลับและคำชมที่กระบวน การกับความพยายาม ในการแก้ปัญหา</p>	<p>- ระดมความคิด เพื่อวางแผนการปฏิบัติงานที่สามารถปฏิบัติได้จริงตามที่ได้ออกแบบไว้</p> <p>- กำหนดวิธีการ กำหนดบุคคล เวลา และอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทาง การแก้ไขอุปสรรคด้วย</p> <p>- ปฏิบัติและดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนการและบันทึกสิ่งต่าง ๆ ระหว่างการทำงานทุกครั้ง</p> <p>- ตรวจสอบติดตามงานเพื่อให้ได้ตามแผนและการดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมาย เงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนด</p> <p>- ทดสอบและนำผลการทดสอบมาระดมความคิดในการปรับปรุงชิ้นงาน หรือการออกแบบและทดสอบซ้ำ โดยใช้หลักการและเหตุผลตามหลักการทางวิชาการ เพื่อให้ได้แนวคิด/วิธีการ นวัตกรรม ผลงานการแก้ปัญหาที่เป็นไปตามเงื่อนไขข้อจำกัดและเป็นผลงานที่ดีที่สุด</p> <p>- บันทึกผลการทดสอบ จุดเด่นและจุดควรปรับปรุงทุกครั้งของการทดสอบ</p> <p>- สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติ พัฒนาและปรับปรุงผลงาน เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นความพยายาม และ ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น</p>

การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งจำแนกองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมกับการแสดงพฤติกรรมในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีรายละเอียดดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นกระบวนการคิดวิเคราะห์ที่เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้จากสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ เพื่อนำไปสู่แนวคิดการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา

องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การสื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ร่วมกัน รับฟังและยอมรับแนวทางวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม

องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) เป็นการนำแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติ เพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา

จากรายละเอียดข้างต้น นำเสนอองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมกับการแสดงพฤติกรรมในการเรียนรู้ของนักเรียน เครื่องมือและเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผล ดังนี้

ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรม	เครื่องมือ
องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking)	1) นักเรียนเข้าใจปัญหาจากสถานการณ์หรือปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ 2) นักเรียนประยุกต์ใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นขั้นตอน 3) นักเรียนวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม 4) นักเรียนประเมินความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมบนพื้นฐานและเกณฑ์ที่ชัดเจน 5) นักเรียนวางแผนแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมผ่านการสังเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้	แบบสังเกตพฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน พฤติกรรม (Behaviorally Anchored Rating Scales : BARS) 5 ระดับ ครูผู้สอนประเมิน

ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรม	เครื่องมือ
องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่าง สร้างสรรค์ (Creative Collaboration)	1) นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมองการแก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรมกับเพื่อนในกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน
	2) นักเรียนสื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การ แก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	พฤติกรรม (Behaviorally Anchored Rating Scales : BARS)
	3) นักเรียนร่วมมือแสวงหาแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม	5 ระดับ
	4) นักเรียนตัดสินใจแนวทางวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม	ครูผู้สอนประเมิน
	5) นักเรียนยอมรับความคิดเห็นและแนวทางการแก้ไขปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม	
องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection)	1) นักเรียนวางแผนการนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ	แบบสังเกตพฤติกรรม
	2) นักเรียนค้นหาแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	เกณฑ์การให้คะแนน พฤติกรรม (Behaviorally Anchored Rating Scales : BARS)
	3) นักเรียนนำเสนอการปฏิบัติ วิธีการแก้ไขปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์	5 ระดับ
	4) นักเรียนสะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการ แก้ไขปัญหานวัตกรรม	ครูผู้สอนประเมิน
	5) นักเรียนสร้างและปรับปรุงแนวคิดและนวัตกรรม	

จากองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมกับการแสดงพฤติกรรมในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร มีรายละเอียดพฤติกรรมองค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรม (Behaviorally Anchored Rating Scales : BARS) ร่วมกับกระบวนการทางพุทธิปัญญา (Cognitive Domain) แนวคิดของ Bloom's Taxonomy Revised (2001) 5 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับความเข้าใจ ระดับที่ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประยุกต์ ระดับที่ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการวิเคราะห์ ระดับที่ 4 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประเมินค่าและระดับที่ 5 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการสร้างสรรค์

แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

คำชี้แจง

1. แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมฉบับนี้ ใช้สำหรับการสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีทั้งหมด 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ตอนที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และตอนที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรม (Behaviorally Anchored Rating Scales : BARS) ร่วมกับกระบวนการทางพุทธิปัญญา (Cognitive Domain) แนวคิดของ Bloom's Taxonomy Revised (2001) 5 ระดับ ได้แก่

ระดับที่ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

ระดับที่ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประยุกต์

ระดับที่ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการวิเคราะห์

ระดับที่ 4 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประเมินค่า

ระดับที่ 5 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการสร้างสรรค์

และสามารถแปลความหมายพฤติกรรมของผู้เรียนในแต่ละระดับได้ดังนี้

1.00–1.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

1.51–2.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประยุกต์

2.51–3.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการวิเคราะห์

3.51–4.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประเมินค่า

4.51–5.00 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการสร้างสรรค์

2. กรุณาเลือกคำตอบที่มีความตรงกับระดับพฤติกรรมของนักเรียนมากที่สุด แล้วทำ

เครื่องหมาย ✓ ในช่อง □

ตอนที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นกระบวนการคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ นำไปสู่แนวความคิดการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา				
ระดับที่ 1 ความเข้าใจ (4 คะแนน)	ระดับที่ 2 การประยุกต์ (4 คะแนน)	ระดับที่ 3 การวิเคราะห์ (3 คะแนน)	ระดับที่ 4 การประเมินค่า (3 คะแนน)	ระดับที่ 5 การสร้างสรรค์ (4 คะแนน)
<p>เข้าใจปัญหาจากสถานการณ์หรือปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ</p> <p><input type="checkbox"/> แปลความสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ของปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> อธิบาย/โครงสร้างสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ของปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> ยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> สรุปสถานการณ์ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล</p>	<p>ประยุกต์ใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีพัฒนา</p> <p>นวัตกรรมอย่างเป็นขั้นตอน</p> <p><input type="checkbox"/> วางแผนการแก้ปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> เชื่อมโยงความรู้หาวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เลือกวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมอย่างมีเหตุผล</p> <p><input type="checkbox"/> เขียนแสดงลำดับความต่อเนื่องของการวางแผน อย่างเป็นขั้นตอน</p>	<p>วิเคราะห์ความสัมพันธ์ความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ที่ใช้กับขั้นตอนการแก้ปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> สืบค้นข้อมูลวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> รวบรวมความรู้ความคิด สู่การแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p>	<p>ประเมินความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมบนพื้นฐานและเกณฑ์ที่ชัดเจน</p> <p><input type="checkbox"/> เลือกวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมบนพื้นฐานความรู้</p> <p><input type="checkbox"/> ตัดสินวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมบนพื้นฐานความรู้</p> <p><input type="checkbox"/> ให้เหตุผลถึงความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p>	<p>วางแผนแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมผ่านการสังเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้</p> <p><input type="checkbox"/> ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> สรุปวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมผ่านการสังเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้</p> <p><input type="checkbox"/> สร้างวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ตรวจสอบผลการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p>

ตอนที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration)

การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) หมายถึง การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สื่อสารแนวคิดในการแก้ไขปัญหาผ่านการคิดและความเข้าใจร่วมกัน				
ระดับที่ 1 ความเข้าใจ (4 คะแนน)	ระดับที่ 2 การประยุกต์ (3 คะแนน)	ระดับที่ 3 การวิเคราะห์ (2 คะแนน)	ระดับที่ 4 การประเมินค่า (3 คะแนน)	ระดับที่ 5 การสร้างสรรค์ (2 คะแนน)
<p>แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมองการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม กับเพื่อนในกลุ่ม</p> <p><input type="checkbox"/> กำหนด เป้าหมายการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ ชัดเจน</p> <p><input type="checkbox"/> จัดกระบวนการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และบันทึกข้อมูล</p> <p><input type="checkbox"/> เสนอและรับฟัง มุมมองการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> นำข้อมูลที่ได้มา ประมวลและสรุป ประเด็น</p>	<p>สื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ ที่นำไปสู่การ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เลือกแนวคิด ข้อมูลและความรู้ที่ นำไปสู่การ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เตรียมการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เลือกวิธีการ นำเสนอข้อมูลและ ความรู้ที่นำไปสู่การ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p>	<p>ร่วมมือแสวงหา แนวทางการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ร่วมตรวจสอบ วิธีแก้ปัญหาหรือ แนวทางการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ร่วมอธิบาย ความแตกต่างของ วิธีการแก้ปัญหา หรือแนวทางการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p>	<p>ตัดสินใจแนวทาง วิธีการแก้ปัญหา หรือพัฒนา นวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> วิพากษ์แนวทาง วิธีการแก้ปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เสนอแนวทาง วิธีการแก้ปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ตัดสินใจเลือก แนวทางวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม</p>	<p>ยอมรับความคิด และแนวทางการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ยอมรับแนวทาง การแก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรมที่ หลากหลาย</p> <p><input type="checkbox"/> ออกแบบแนวทาง การแก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรมที่ได้ จากการตัดสินใจ เลือก</p>

ตอนที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection)

การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) หมายถึง การนำแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติ แก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา				
ระดับที่ 1 ความเข้าใจ (3 คะแนน)	ระดับที่ 2 การประยุกต์ (3 คะแนน)	ระดับที่ 3 การวิเคราะห์ (2 คะแนน)	ระดับที่ 4 การประเมินค่า (3 คะแนน)	ระดับที่ 5 การสร้างสรรค์ (3 คะแนน)
วางแผนการนำ นวัตกรรมไป ปฏิบัติ <input type="checkbox"/> จัดระบบ ข้อมูล กระบวนการและ ผลลัพธ์ <input type="checkbox"/> ระบุข้อจำกัด ของการวางแผนนำ นวัตกรรมไปปฏิบัติ <input type="checkbox"/> อธิบาย ประโยชน์ของการ นำนวัตกรรมไปใช้	ค้นหาแนวปฏิบัติ ที่เหมาะสมกับ วิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม <input type="checkbox"/> ค้นหาแนว ปฏิบัติที่เหมาะสม กับวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม <input type="checkbox"/> ออกแบบวิธีการ แก้ปัญหาและ พัฒนานวัตกรรม <input type="checkbox"/> สังเคราะห์ แนวทางการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม	นำเสนอการ ปฏิบัติ วิธีการ แก้ไขปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม ที่สอดคล้องกับ สถานการณ์ <input type="checkbox"/> นำเสนอการ แก้ไขปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรมที่ สอดคล้องกับ สถานการณ์ <input type="checkbox"/> จัดระบบขั้นตอน การนำเสนอการใช้ นวัตกรรมอย่าง ชัดเจน	สะท้อนคิด เพื่อการ ปรับปรุงและพัฒนา วิธีการแก้ไขปัญหา หรือนวัตกรรม <input type="checkbox"/> มีส่วนร่วมในการ ให้ข้อมูลย้อนกลับ <input type="checkbox"/> แลกเปลี่ยนเรียนรู้ วิธีการแก้ไขปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม <input type="checkbox"/> สรุปวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม	สร้างและปรับปรุง แนวคิดและ นวัตกรรม <input type="checkbox"/> สร้างแนวคิดหรือ พัฒนานวัตกรรม <input type="checkbox"/> ปรับปรุงและ พัฒนาแนวคิด วิธีการ แก้ปัญหาหรือนวัตกรรม <input type="checkbox"/> ระบุจุดด้อย จุดเด่น และจุด พัฒนาของนวัตกรรม

ทั้งนี้การวัดและประเมินผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร มุ่งประเมินพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้แนวทางการประเมินตามสภาพจริงและให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยการประเมินจะบูรณาการกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ครูผู้สอนและครูผู้ช่วยสอนประเมินและสะท้อนผลการประเมินสู่การพัฒนาผู้เรียนเป็นระยะ ทั้งนี้จะดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล 3 ระยะ ได้แก่ ก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ระหว่าง

การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชและหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ระยะที่ 1 ก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ในระยะนี้ เป็นการวัดและประเมินความรู้พื้นฐานเดิม เพื่อตรวจสอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียน ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลเบื้องต้นที่จะนำไปเปรียบเทียบกับผลการเรียนรู้หลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อพัฒนาการเรียนรู้อของผู้เรียน โดยใช้วิธีวัดจากแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ระยะที่ 2 ระหว่างการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ระยะนี้เป็นการตรวจสอบพัฒนาการเรียนรู้อทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียนว่าบรรลุตามแผนการจัดการเรียนรู้หรือไม่ ผลจากการประเมินจะช่วยปรับปรุงและเสริมสร้างผู้เรียนแต่ละคนให้เกิดการพัฒนาตามศักยภาพและยังช่วยในการปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช อีกด้วย ซึ่งดำเนินการประเมินเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นระยะอย่างสม่ำเสมอตลอดการทดลอง โดยใช้วิธีวัดจากแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ระยะที่ 3 หลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ระยะนี้เป็นการประเมินผลหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อตรวจสอบความสำเร็จของผู้เรียน โดยนำผลการประเมินไปเปรียบเทียบกับข้อมูลก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช และระหว่างการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อวิเคราะห์ผลการเรียนรู้อของผู้เรียนว่าตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่ ผู้เรียนมีพัฒนาการทางทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเพียงใด โดยใช้วิธีการวัดจากแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ผู้วิจัยได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร เป็นภาพประกอบ ดังนี้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

หลักการ

- 1) ครูส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง โดยใช้พลังคำถาม (Power Question) ให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทาง สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กระตุ้นและเสริมแรง ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้
- 2) ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง สร้างความหมายโดยใช้กระบวนการทางปัญญา เชื่อมโยงความรู้หรือนำความรู้หลายๆ ด้าน บูรณาการ ตีความควบคู่กับการแลกเปลี่ยนหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น
- 3) การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความรับผิดชอบในการค้นคว้าและส่งเสริมการเรียนรู้นอกเวลาของนักเรียน รวมทั้งการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ มุ่งเน้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเองมากขึ้น กระตุ้นให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้และบรรยากาศในชั้นเรียนเพื่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น
- 4) การลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานตามจุดประสงค์ โดยอาศัยองค์ความรู้ ประสบการณ์และความสามารถของผู้เรียนที่มีความรู้เฉพาะทางในเรื่องของปัญหานั้นๆ มาเป็นส่วนประกอบในการสร้างผลงานออกแบบ
- 5) การนำเทคโนโลยีมาใช้เพิ่มพูนประสิทธิภาพประสิทธิผลของการเรียนรู้ สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ แก้ปัญหาและตัดสินใจจากข้อมูลที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีเพื่อหาคำตอบ
- 6) การสะท้อนผลการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนปฏิบัติงาน ได้ค้นพบความรู้ ประเมินผลควบคู่การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลความก้าวหน้าและการแสดงออกที่มีประเมินตนเองและเพื่อนในทีมมีส่วนร่วม

วัตถุประสงค์

เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น



การวัดและประเมินผล

ประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียนก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังการจัดการเรียนรู้

ภาพประกอบ 12 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร มีรายละเอียดของการสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร มีความมุ่งหมายเฉพาะ 3 ข้อ ประกอบด้วย

1. เพื่อศึกษาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร
3. เพื่อประเมินประสิทธิผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

แบ่งการดำเนินงานเป็น 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 ในระยะนี้ เป็นการศึกษาค้นคว้าองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม นี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์และสังเคราะห์จากแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม แล้วจึงนำไปยกร่างองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ขั้นตอนที่ 2 การทานิยามศัพท์ องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและตรวจสอบคุณภาพด้านความถูกต้องและความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 1 จำนวน 5 คน ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 3 การยืนยัน นิยามศัพท์ องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 2 จำนวน 5 คน ตรวจสอบความถูกต้องทางภาษาและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งค่าดัชนี IOC (Index of Item Objective Congruence : IOC) ได้ค่าที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 4 หาข้อสรุปขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในรูปแบบประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมอีกครั้ง โดยผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 1 จำนวน 5 ท่าน และยืนยัน นิยามศัพท์ องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 2 จำนวน 5 คน ตรวจสอบความถูกต้องทางภาษาและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งค่าดัชนี IOC (Index of Item Objective Congruence : IOC)

ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

แบ่งการดำเนินงานเป็น 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาแนวทางความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร โดยการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางการคิดเชิงนวัตกรรมที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ใช้วิธีการสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง เพื่อเป็นข้อมูลสู่การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช โดยผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 3 จำนวน 10 ท่าน ตามเกณฑ์ที่กำหนดและการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เกี่ยวกับความต้องการในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยการให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มโรงเรียนในสังกัด

กรุงเทพมหานคร จำนวน 40 คน ตอบแบบสอบถาม เพื่อเป็นข้อมูลมาสู่การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น นำผลจากการศึกษามากำหนดหลักการของรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ บทบาทผู้เรียนและครูผู้สอน แผนการจัดการเรียนรู้ คู่มือร่างรูปแบบการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล พร้อมนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มที่ 2 ตรวจสอบคุณภาพความเหมาะสมและสอดคล้องของร่างรูปแบบการเรียนรู้ และนำข้อมูลมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้ทดลองศึกษานำร่องกับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพด้านความเหมาะสมและสอดคล้องในการนำฉบับร่างของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นไปปฏิบัติ ผู้วิจัยนำองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ที่ได้จากการศึกษาในระยยะที่ 1 มาสร้างแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ นำมาใช้ประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 3 องค์ประกอบ 15 ตัวชี้วัดพฤติกรรม จากนั้นนำแบบประเมินไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ โดยพิจารณาความตรงตามเนื้อหา ความเหมาะสมและความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินและการใช้ภาษา นำข้อมูลมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้นำร่อง (Pilot Study) ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่พัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองศึกษานำร่องตามร่างรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามวงจรของกระบวนการเรียนรู้ (IGSR MODEL) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2 แผนการเรียนรู้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด (กิจกรรมที่ 2 ก่อร่าง สร้างตึก) จำนวน 5 ชั่วโมง และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกรวย (กิจกรรมที่ 3 Magic Cone) จำนวน 5 ชั่วโมง รวมระยะเวลาดำเนินการทดลอง 10 ชั่วโมง นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษานำร่องประกอบด้วย ข้อมูลด้านการจัดกิจกรรม ข้อมูลด้านเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม ข้อมูลด้านภาษาและการสื่อสาร ข้อมูลด้านการวัดประเมินผล ข้อมูลจากแบบ

ประเมินสะท้อนคิดและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ที่ความสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย ไปปรับปรุงแก้ไขร่างรูปแบบการเรียนรู้ ๕ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผลให้มีความเหมาะสมก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างและตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน เพื่อประเมินระดับค่าความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วิจัยและผู้ช่วยสอน (Inter-Rater Reliability) พิจารณาความสอดคล้องการให้คะแนนระหว่างผู้วิจัยกับผู้ช่วยสอน โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Interclass Correlation Coefficient : ICC)

ระยะที่ 3 การประเมินประสิทธิผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

แบ่งการดำเนินงานเป็น 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 การประเมินประสิทธิผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร โดยการนำรูปแบบการเรียนรู้ ๕ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพและปรับปรุงแก้ไขตาม คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวัดศรีนวลธรรมวิมล สำนักงานเขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร จำนวน 25 คน ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 คาบ คาบละ 60 นาที ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้ ๕ โดยเปรียบเทียบข้อมูลเชิงปริมาณจากค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้ง 3 ครั้ง ได้แก่ การประเมินก่อนเรียน การประเมินระหว่างเรียนและการประเมินหลังเรียน

ขั้นตอนที่ 2 การปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร โดยการนำข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพมาวิเคราะห์ เพื่อปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้ ๕ ให้มีความสมบูรณ์ และมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

สรุปผลการวิจัย

1. องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.1 ผลการศึกษานิยามความหมาย องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการวิเคราะห์เอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยสืบค้นข้อมูลจากห้องสมุด หอสมุดกลาง สำนักงานวิทยทรัพยากร และการสืบค้นแบบออนไลน์จากฐานข้อมูล TCI (Thai Journal Citation Index Centre) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 – 2564 และฐานข้อมูล Google Scholar ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2009 – 2021 โดยพบแหล่งข้อมูลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ หนังสือที่เกี่ยวข้องกับนิยามความหมายและลักษณะของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม บทความทางวิชาการ บทความวิจัย งานวิจัยภาษาไทยและภาษาต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม วิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จัดกลุ่ม เปรียบเทียบ เชื่อมโยงความสอดคล้องสัมพันธ์และการตีความองค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมแบบอุปนัย (Inductive) เพื่อให้ได้นิยามความหมาย สังเคราะห์และสร้างข้อสรุปขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้

1.1.1 ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ ผ่านการทำงานร่วมกับผู้อื่นและการนำแนวความคิดใหม่ไปปฏิบัติ เพื่อสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา ทำให้ได้ข้อสรุปทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม มีทั้งหมด 3 องค์ประกอบ 15 ตัวชี้วัด ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง กระบวนการคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ เพื่อนำไปสู่แนวความคิดการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา โดยองค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ มี 5 ตัวชี้วัดพฤติกรรม ประกอบด้วย 1) นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์หรือปรากฏการณ์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหาอย่างเป็นระบบ 2) นักเรียนใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม โดยวิธีการที่หลากหลาย 3) นักเรียนมีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม 4) นักเรียนมีการเชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม และ 5) นักเรียนมีการสังเคราะห์แนวคิดของข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม

องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) หมายถึง การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สื่อสารแนวคิดในการแก้ไขปัญหาผ่านการคิดและความเข้าใจร่วมกัน โดยองค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ มี 5 ตัวชี้วัดพฤติกรรม ประกอบด้วย 1) นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมองการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมกับเพื่อนในกลุ่ม 2) นักเรียนมีการสื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม 3) นักเรียนร่วมมือกันภายในกลุ่ม แสวงหาแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม 4) นักเรียนรับฟังแนวทางวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม และ 5) นักเรียนยอมรับความคิดเห็นและแนวทางการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม

องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) หมายถึง การนำแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติ เพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา โดยองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด มี 5 ตัวชี้วัดพฤติกรรม ประกอบด้วย 1) นักเรียนมีการวางแผนการนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ 2) นักเรียนค้นหาแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม 3) นักเรียนนำเสนอการปฏิบัติ วิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์ 4) นักเรียนสะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาหรือนวัตกรรม และ 5) นักเรียนประเมินแนวคิด หาแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาดหรือพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาและนวัตกรรม

1.2 ผลการยืนยันหาข้อสรุปขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ผลการศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่สังเคราะห์ได้จากศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ผลลัพธ์ที่ได้คือ ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม มี 3 องค์ประกอบและ 30 ตัวชี้วัด ซึ่งตรวจสอบหาคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านการคิดเชิงนวัตกรรม กลุ่มที่ 1 จำนวน 5 ท่าน เพื่อทานนิยามศัพท์องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและประเมินความถูกต้องและความเหมาะสม ทำให้ได้ข้อมูลของการประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ความถูกต้องอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.48) และมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = 0.48) และทำการปรับแก้ให้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้ผลลัพธ์ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 3 องค์ประกอบ 15 ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ไปยืนยันตรวจสอบหาข้อสรุปขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม กลุ่มที่ 1 จำนวน 5 ท่าน เพื่อ

ประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ทำให้ได้ข้อมูลของการประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ความถูกต้องอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.93$, S.D. = 0.15) และมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.95$, S.D. = 0.12)

2. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

2.1 ผลจากการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางการคิดเชิงนวัตกรรมเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ผลจากการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านความคิด การโค้ช การสร้างนวัตกรรม การคิดเชิงนวัตกรรม เพื่อนำมากำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม กลุ่มที่ 3 จำนวน 10 ท่าน ซึ่งทำให้ได้ผลของแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้

2.1.1 การวิเคราะห์มาตรฐาน ตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อดึงสาระสำคัญไปกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1.2 ตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนและความต้องการของผู้เรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ยกตัวอย่างสถานการณ์นำไปสู่ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมจนเกิดความชำนาญ

2.2.3 สร้างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับปรากฏการณ์ (Phenomenon) ที่ใกล้ตัว กระตุ้นความอยากรู้และท้าทายกระบวนการคิดของผู้เรียน

2.2.4 การสร้างแนวคิด (Generate) ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ครูผู้สอนต้องกระตุ้นผู้เรียนด้วยคำถาม จัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สอดแทรกเนื้อหาปรากฏการณ์ในปัจจุบัน นำไปสู่การลงมือปฏิบัติ เชื่อมโยงและบูรณาการองค์ความรู้ การสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

2.2.5 การทำงานร่วมกัน (Collaborative) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแลกเปลี่ยน มีบทบาทหน้าในการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์

2.2.6 การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ให้ข้อมูลย้อนกลับ สะท้อนคิด ตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน

2.2 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเกี่ยวกับความต้องการในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเกี่ยวกับความต้องการในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ จำนวน 40 คน เพื่อเป็นข้อมูลพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชและจัดกิจกรรมได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียนที่จะได้รับการเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ผลการตอบแบบสอบถาม 3 ด้าน คือ ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้และด้านการวัดและประเมินผล พบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีความต้องการรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ภาพรวมทั้ง 3 ด้าน เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อในแต่ละด้าน ในการนำผลการประเมินไปปรับและพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ตรงตามความต้องการของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น คือ ด้านการจัดการเรียนรู้ จะสามารถเน้นกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะ เริ่มเรียนจากสิ่งที่ใกล้ตัวหรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ในการทำงานร่วมกันและส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีครูทำหน้าที่เป็นโค้ช การใช้คำถามในการกระตุ้นการคิด (คอยแนะนำ อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยเน้นกระบวนการคิดสร้างสรรค์ เชื่อมโยง บูรณาการ ความรู้

2.3 ผลการประเมินคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้ ฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.40 - 4.80 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนรู้ ฯ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.60 - 4.80 แสดงให้เห็นว่ามีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบภายในรูปแบบการเรียนรู้มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 หมายถึงมีความสอดคล้องดีมาก ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ดำเนินการตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) อย่างเป็นลำดับขั้นตอนด้วยวิธีการเชิงระบบ สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้ กล่าวคือ เป็นกระบวนการที่พัฒนาขึ้นจากแนวคิด หลักการ ทฤษฎี ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้ นำไปสู่จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ (Joyce Weil, 1996: 13; ทิศนา ขัมมณี , 2553: 475) การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ครั้งนี้ มีการนำองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้น มาใช้ในการกำหนดแนวคิดทฤษฎีที่จะนำมาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้ประกอบด้วย 1) แนวคิดทฤษฎี

สรรคนิยม (Constructivism) 2) แนวคิดการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) 3) แนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) 4) แนวคิดเทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based Learning) 5) แนวคิดการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) และ 6) แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการโค้ช (Coaching) มาสังเคราะห์เพื่อกำหนดหลักการ เป้าหมาย และกระบวนการเรียนรู้ทั้ง 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) ชั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) ชั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) และชั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) หรือเรียกว่ารูปแบบการเรียนรู้ที่ IGSR MODEL ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ในแต่ละชั้นได้ถูกออกแบบมา เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กำหนดเป็นวงจรและดำเนินการต่อเนื่องอย่างเป็นลำดับทั้ง 4 ชั้น ในแต่ละสัปดาห์ของการเรียนรู้ ซึ่งมีสาระสำคัญในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ชั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration)

เป็นชั้นสร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยใช้การกระตุ้น สืบค้นจากแหล่งเทคโนโลยีมาจูงใจในการเรียน สร้างความเข้าใจทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมตรวจสอบความรู้พื้นฐาน เปิดประเด็นการสนทนากระตุ้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยรูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยบทเรียนที่ทำทนายและเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัวชีวิตประจำวัน เช่นการนำเสนอกรณีตัวอย่างในการเรียน นักเรียนเล่าประสบการณ์ทั้งที่เคยพบเห็น การประกอบอาชีพที่ประสบความสำเร็จ ทบทวนตรวจสอบและร่วมกันมองประเด็นที่เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะร่วมกันคิดหาทางพัฒนาหรือแก้ไขปัญหาหรือต้องการหาข้อค้นพบใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ ใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียนเพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษาและสมมติฐาน โดยอาศัยพื้นฐานความรู้จากแนวคิด ทฤษฎีและองค์ความรู้ใหม่ มาตั้งสมมติฐานอย่างมีเหตุผล ผู้สอนสนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง ประเมินประเด็น ข้อค้นพบ แนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหาและครูผู้สอนให้กำลังใจ ส่งเสริมการแสดงออกทางความคิดของผู้เรียน

ชั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas)

เป็นชั้นการค้นหาวิธีการ ครูผู้สอนใช้ถามคำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบและแนวคิดที่หลากหลายแล้วจึงเลือกคำตอบที่ดีที่สุดก่อนที่จะออกแบบ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียนเพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน อีกทั้งจัดกลุ่มของผู้เรียน ร่วมคัดกรองชุด

ความคิดและวิเคราะห์ข้อมูลสร้างตัวเลือกที่เหมาะสม สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ในขั้นนี้มีการตีความข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติด้วยการระดมกำลังสมอง ครูผู้สอนส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้สืบเสาะแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมาและชัดเจน แนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพูดชี้แนะให้เกิดความคิดรวบยอด จากนั้นจึงประเมินแนวคิด โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ข้อดีและจุดอ่อนและความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหาแล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design)

ครูผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระดมความคิด เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอ ที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้ การนำความรู้ที่ได้รวบรวมมาออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการ ทั้งนี้ผู้แก้ปัญหาต้องอ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา ครูผู้สอนให้คำแนะนำผู้เรียนโดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรม การเรียนรู้ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ในการพัฒนาตนเองต่อไป

ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection)

ครูผู้สอนกระตุ้นและช่วยเหลือสนับสนุนให้ ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้อย่างเป็นทางการและเป็นขั้นตอนและปฏิบัติได้จริง ในขั้นตอนนี้ผู้แก้ปัญหาต้องสรุปขั้นตอนในการทำงาน สนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการดำเนินงานกับเป้าหมาย ข้อจำกัด เงื่อนไข ความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้น รวมทั้งการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นให้ผู้เรียนประเมินแนวคิดหรือผลงานที่ได้กำหนดไว้ของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อนให้ผลย้อนกลับ (Feedback) และสะท้อนคิดแลกเปลี่ยนและนำผลที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น

ทั้งนี้ทุกขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ครูจะใช้บทบาทการโค้ชในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้และเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยใช้พลังคำถาม (Power Question) กระตุ้นการคิดผ่านการให้คำแนะนำ การเสนอแนะแนวทาง สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กระตุ้นและเสริมแรง ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และการให้กำลังใจ

แก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ จนสิ้นสุดกระบวนการทั้งนี้บทบาทการโค้ชดังกล่าว ไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับก่อนหลัง

3. ผลการศึกษาประสิทธิผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

การประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร พิจารณาจากเกณฑ์ประสิทธิผล ที่ตั้งไว้ทั้ง 2 ข้อ ได้ผลการศึกษา ดังนี้

3.1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครและหลังทดลองในภาพรวมจากแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยวัดจากองค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) พบว่า หลังการทดลองกลุ่มตัวอย่างมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ในภาพรวมสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 05.

3.2 ผลการประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ของกลุ่มตัวอย่างคะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน ในภาพรวมจากแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยวัดจากองค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) พบว่าหลังการทดลองกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าระหว่างเรียนและคะแนนระหว่างเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการศึกษาทั้งการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครและการประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร พบว่าผ่าน

เกณฑ์ประสิทธิผลที่กำหนดไว้ทั้ง 2 ข้อ แสดงว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

อภิปรายผลการวิจัย

1. องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

จากการศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วนำตรวจทานและยืนยันองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมจากผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดเชิงนวัตกรรม ทำให้ได้นิยามความหมาย องค์ประกอบ และตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่สะท้อนถึงพฤติกรรมความคิดของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมอยู่บนฐานคิดการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของกรอบสมรรถนะผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สำนักงานเลขาธิการ สภาการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ, 2562) องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สามารถอธิบายตามองค์ประกอบได้ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) กระบวนการคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ เพื่อนำไปสู่แนวคิดการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา โดยพฤติกรรมนักเรียนจะมีการวิเคราะห์สถานการณ์หรือปรากฏการณ์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหาอย่างเป็นระบบ ใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม โดยวิธีการที่หลากหลาย มีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม และสังเคราะห์แนวคิดของข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม ซึ่งการรู้จักแยกแยะ เชื่อมโยงความรู้และเข้าใจปัญหาดังกล่าวเป็นกระบวนการพื้นฐานที่ควรต้องมีเพราะเมื่อมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาอย่างชัดเจนแล้ว แหล่งการแก้ปัญหาก็จะตามมาได้ด้วยความถูกต้อง ชัดเจนและเหมาะสม (ไพฑูริย์ สินลารัตน์, 2563) และการคิดสร้างสรรค์ซึ่งเป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้อย่างซับซ้อนหลากหลายทิศทาง การคิด สร้างสรรค์จึงยังเป็นสิ่งสำคัญของการคิดค้นนวัตกรรมเพื่อนำมาใช้พัฒนาประเทศ (สำนักงาน เลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) สอดคล้องกับ เอกพร ธรรมยศ, อรุณรัตน์ คำแหงพล, และถาดทอง ปานศุภวัชร, (2565) ที่จัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดย บูรณาการความรู้จากศาสตร์วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ มาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งขั้นตอนแบบการแก้ปัญหานักเรียนจะได้ฝึก

ความคิดสร้างสรรค์โดยการออกแบบร่างชิ้นงานเพื่อใช้แก้ปัญหา ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกความริเริ่มและความละเอียดละออในการออกแบบ ฝึกความคิดยืดหยุ่นในการเลือกวัสดุและอุปกรณ์ทดแทนในการสร้างชิ้นงาน

องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สื่อสารแนวคิดในการแก้ไขปัญหาผ่านการคิดและความเข้าใจร่วมกัน โดยพฤติกรรมนักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมองการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมกับเพื่อนในกลุ่ม มีการสื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมร่วมกันภายในกลุ่ม แสวงหาแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม รับฟังแนวทางวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม และยอมรับความคิดและแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม สอดคล้องกับ ปิยวรรณ มัชฌิมันท์ (2558 : 44-45) การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความสนใจ รับฟังข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มก่อนที่จะเสนอแนวคิดหรือข้อคิดเห็นของตนเอง การมีส่วนร่วมของนักเรียนสามารถทำงานร่วมกับสมาชิกคนอื่นๆในกลุ่ม การแบ่งบทบาทหน้าที่ในการทำงาน การสะท้อนคิดแลกเปลี่ยนความคิดเห็นความรู้ ความเข้าใจ สมาชิกภายในกลุ่มนำเสนอหรือสะท้อนคิดเชิงบวกและสร้างสรรค์ ทำให้เกิดการ ทำงานอย่างสร้างสรรค์สู่การแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้กับปัญหาใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นในโลกความเป็นจริง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความสามารถ สร้างนวัตกรรมต่อไปได้และดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21

องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) เป็นการนำแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติ เพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา โดยมีพฤติกรรม การวางแผนการนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ ค้นหาแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม นำเสนอการปฏิบัติ วิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์ สะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหาหรือนวัตกรรม และประเมินแนวคิด หาแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาดหรือพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาและนวัตกรรมเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญในการให้ผู้เรียนได้การคิดไตร่ตรอง ทบทวนประสบการณ์จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ การนำเสนอ สะท้อนการกระทำของตนเอง ด้วยการแสดงออกด้วยการพูดหรือการจดบันทึก เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดความ เข้าใจจากการเรียนรู้มากที่สุด ซึ่งใช้กระบวนการคิดในการหาเหตุผลเพื่อปรับปรุงพัฒนาผลงาน ตนเองด้วย เพื่อให้บรรลุเป้าหมายและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด สอดคล้องกับ ชมภูณัฐ จันท์แสง, & ศิริชัย กาญจนวาสิ , (2558) ที่พบว่าวิธีการสะท้อนทำให้ผู้เรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างเป็นระบบ

2. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่พัฒนาขึ้นนี้เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันคิดและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเหล่านั้นร่วมกัน การเรียนรู้เป็นการปฏิบัติจริงและลงมือกระทำจริง เกิดประสบการณ์จริงในการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทางเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา สะท้อนความคิด เกี่ยวกับประสบการณ์ที่เกิดขึ้นและสนับสนุนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันทำงาน ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันรับผิดชอบงานร่วมกัน (ชาญ ณรงค์ วิเศษสัตย์, 2562 : 5) การพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม รูปแบบการจัดการเรียนรู้จึงต้องปรับและเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ทำได้ คิดเป็น เกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง สามารถนำทักษะไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและนำองค์ความรู้ที่มีอยู่มาบูรณาการเชิงสร้างสรรค์ เพื่อสร้างผลผลิตหรือนวัตกรรมต่าง ๆ (ชนาธิป พรกุล, 2552: 6 ; ทิศนา แหมมณี, 2553 : 471 ; พาสนา จุลรัตน์, 2561) ซึ่งทักษะการคิดขั้นสูงบางอย่าง ไม่สามารถพัฒนาให้เกิดกับนักเรียนได้ด้วยวิธีการสอนหรือการถ่ายทอดความรู้ แต่จะเกิดจากบทบาทการเป็นโค้ชของผู้สอน (วิจารณ์ พานิช, 2555 ; วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล, 2558ก) ที่จะมีการใช้พลังคำถาม (Power Question) กระตุ้นการคิด ให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทาง สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กระตุ้นและเสริมแรง ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) เป็นการสร้างความสนใจด้วยสื่อที่หลากหลาย อธิบาย บอกลักษณะสำคัญทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมกระตุ้นการสืบค้นจากแหล่งเทคโนโลยี โดยผู้สอนชี้แนะหรือเร้าผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ด้วยข้อมูลที่ใกล้ตัวสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียนซึ่งการจูงใจเป็นสิ่งสำคัญทำให้ผู้เรียนเกิดฉันทะแห่งการเรียนรู้ การสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ (Inspiration) จะทำให้ผู้เรียนเกิดการแสวงหาความรู้ (วิชัย วงษ์ใหญ่; และมารุต พัฒผล, 2558ก) การทบทวนความรู้พื้นฐานและร่วมกันมองประเด็นที่เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะร่วมกันคิดหาทางพัฒนาหรือแก้ไขปัญหาหรือตั้งคำถาม ข้อค้นพบใหม่ ดังที่ Office of Academic Promotion and Registration Valayalongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage (2014) กล่าวว่า สิ่งที่คุณครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรกเกี่ยวกับความสามารถทางสมอง ความถนัด ความสนใจ

พัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์และจิตใจ ความต้องการพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้ ล้วนสิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงและจะละเลยไม่ได้และยังสอดคล้องกับ (Meyers and Jones, 1993) การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดขั้นสูง ได้แก่การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่าและเพิ่มเติมความรู้ใหม่หรือแนวคิดหลักเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนจึงต้องให้การช่วยเหลือผู้เรียนให้มีแนวคิดหลักพื้นฐานเพียงพอต่อการเรียนรู้ที่ผู้สอน จัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น โดยในการเพิ่มบทบาทผู้สอนในช่วงต้น จะช่วยทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ความรู้ใหม่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สสวท (2559: 6) ระบุว่าการศึกษาที่ผู้เรียนเรียนรู้ความรู้ใหม่ได้ จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ถูกต้องเพียงพอในการแก้ปัญหา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีอยู่ในการแก้ปัญหาต่อ ๆ ไปได้ และสอดคล้องกับ อีจีวัล (Ejiwale, 2013: 69) วิจัยพบว่าการศึกษาที่ผู้เรียนมีความรู้ที่เพียงพอส่งผลให้ ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น กล่าวโดยสรุป ในขั้นตอนที่ 1 การสร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) เป็นขั้นแรกและเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่จะทำให้การคิดของผู้เรียนมีประสิทธิภาพและเกิดการตีกรอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมให้มีทิศทางและมีความรู้พื้นฐาน เพื่อไปใช้ในการออกแบบ การพัฒนา การวิเคราะห์ สถานการณ์ได้อย่างเป็นระบบในขั้นต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) เป็นขั้นการค้นหาวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ต้องการวัดผลและที่มาจากความสนใจของผู้เรียน สอดแทรกเนื้อหาปรากฏการณ์ในปัจจุบัน นำไปสู่การลงมือปฏิบัติ เชื่อมโยงและบูรณาการองค์ความรู้ การสร้างสรรค์และการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ ครูผู้สอนใช้ถามคำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบและแนวคิดที่มีความหลากหลายแล้วจึงเลือกคำตอบที่ดีที่สุดก่อนที่จะออกแบบและสร้างความคิดเป็นของกลุ่มตนเอง สอดคล้องกับ Mattila and Silander (2015) การเรียนรู้เชื่อมโยงกับสถานการณ์หรือปรากฏการณ์จริง สามารถปรับเปลี่ยนการหาคำตอบได้ตามสถานการณ์ตลอดเวลา การสอนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยมีผู้สอนกระตุ้น สนับสนุนและอำนวยความสะดวกการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สามารถออกแบบแนวทางการเรียนหาคำตอบได้ และการส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกัน แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ สมาชิกในกลุ่มมีระดับความสามารถแตกต่างกัน สมาชิกทุกคนมีบทบาทหน้าที่ร่วมกันในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย ได้มีโอกาสรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม ได้พัฒนาทักษะทางสังคมและได้ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน การแก้ปัญหา เพื่อสร้างความรู้ให้กับ

ตนเอง (Office of Academic and Processing Roiet Rajabhat University, 2013) สอดคล้องกับ Australian National Training Authority (2001) ที่ว่าการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิดและต่อยอดความคิด แบ่งบทบาทหน้าที่กัน ช่วยเหลือกัน ร่วมมือกันสร้างนวัตกรรม แล้วนำเสนอและรับฟังการสะท้อน (feedback) นวัตกรรม แล้วนำผลการสะท้อนไปปรับปรุงพัฒนาคุณภาพนวัตกรรมให้มีคุณภาพ เป็นกิจกรรมกรรมเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการร่วมมือกับผู้อื่น (collaborate) กล่าวโดยสรุปในขั้นตอนที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) ทำให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ค้นหาแนวคิด องค์ความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม เพื่อสรุปแนวคิดว่าจะออกแบบวิธีการแบบใด

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) การนำความรู้ที่ได้จากการสร้างแนวคิดที่ดีที่สุด รวบรวมมาออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการ ทั้งนี้ผู้แก้ปัญหาต้องอ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ประเมิน ตัดสินใจเลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา สอดคล้องกับ สุรเชษฐ ไซยอุปละ (2559) ที่กล่าวว่า การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่ถ่ายทอดแนวคิดของวิธีการแก้ปัญหาเป็นการออกแบบเพื่อสื่อสารแนวคิดให้ผู้อื่นเข้าใจโดยผ่านความคิดสร้างสรรค์ เพื่อออกแบบชิ้นงานให้มีความแปลกใหม่ไม่ซ้ำใครและสามารถใช้ประโยชน์หรือแก้ปัญหาได้หาสิ่งทดแทน เพื่อนำมาใช้ประกอบการออกแบบแก้ปัญหาเพื่อความสมบูรณ์ของชิ้นงาน และยังสอดคล้องกับ (Burke, 2014 ; Katehi et al., 2009 ; Llewellyn & Rajesh, 2011; Corey A. Mathis et al., 2017)) ที่กล่าวว่า การประยุกต์ใช้ข้อมูล ความรู้และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา ในระหว่างการออกแบบผู้เรียนต้องประยุกต์ใช้และบูรณาการความรู้ เนื่องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้มีความซับซ้อน มีเงื่อนไขและข้อกำหนด ทำให้ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยองค์ความรู้เพียงอย่างเดียว โดยการออกแบบวิธีการในขั้นนี้ ผู้สอนสามารถใช้คำถามช่วยให้ผู้เรียนออกแบบได้ชัดเจนและมีเหตุผลทางวิชาการรองรับ พบว่าหากผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียนให้เขียนเหตุผลประกอบจะช่วยผู้เรียนออกแบบได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของคัตนางค์ มณีศรี (2556: 130-134) ; ชุมพร ยงค์กิติกุล (2556: 564-571) และมอแกนและคณะ (Morgan, James R, Moon, April M, & Barroso, Luciana R. 2013: 35-36) ที่กล่าวว่าในการให้ผู้เรียนออกแบบวิธีการ ผู้สอนควรใช้คำถามกระตุ้น ผู้เรียนในการออกแบบ ซึ่งเป็นการช่วยให้ผู้เรียนออกแบบการแก้ปัญหาได้มีประสิทธิภาพ กล่าวโดยสรุปในขั้นตอนที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) แต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติการทดลอง โดยเลือกวิธีการหรือแนวคิดที่ได้รับการ

ยอมรับจากสมาชิกกลุ่ม มีเหตุผลทางวิชาการรองรับ ผ่านการประเมิน การออกแบบ การกำหนด โครงร่างและการเชื่อมโยงความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหาและพัฒนา

ขั้นตอนที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) การพัฒนาต้นแบบของสิ่งที่ได้ออกแบบไว้ ในขั้นตอนนี้ผู้แก้ปัญหาต้องกำหนดขั้นตอนย่อยในการทำงาน รวมทั้งกำหนดเป้าหมาย ระยะเวลาในการดำเนินการแต่ละขั้นตอนย่อยให้ชัดเจนและตลอดระยะเวลาการดำเนินการจะมีการให้ผลย้อนกลับ (Feedback) สะท้อนคิดแลกเปลี่ยนภายในกลุ่ม ผลที่ได้จากการทดสอบ การประเมินและการสะท้อนคิดถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น สอดคล้องกับ Australian National Training Authority : ANTA (2001) ผู้เรียน สะท้อนแนวความคิดการทำงาน การแก้ปัญหา ข้อค้นพบของกลุ่มตนเองและรับฟังการสะท้อนความคิดของกลุ่มอื่น แล้วนำการสะท้อนปรับปรุงพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบตามขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชด้วยการใช้พลังคำถาม (Power Questions) ที่เป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดของการโค้ช เพื่อการรู้คิด เพราะเป็นวิธีการที่ใช้กระตุ้นและพัฒนา กระบวนการคิดของผู้เรียน โดยเฉพาะกระบวนการคิดขั้นสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น นำไปสู่การค้นพบใหม่ๆ ความเข้าใจในสถานการณ์หรือประเด็นปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้นและใช้ในการวัดผลการเรียน เพราะจากการตอบคำถามของผู้เรียนจะทำให้ครูทราบว่านักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้มากน้อยเพียงใด (ศิริรัตน์ ศิริวรรณ, 2559 ; วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล 2558 : 235 – 236 ; ทศนีย์ ศุภเมธี, 2542 : 88) ในการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่สูงขึ้น เนื่องจากบทบาทสำคัญ 6 ประการดังกล่าวเน้นให้ผู้เรียนได้คิด ตัดสินใจด้วยตนเอง และเป็นผู้ลงมือปฏิบัติการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-learning) ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ถือเป็นส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (วิชัย วงษ์ใหญ่ ; และ มารุต พัฒนาผล. 2558ก) ทำให้นักเรียนมีศักยภาพด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเพิ่มขึ้น

3. ผลการศึกษาประสิทธิผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

จากผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ผลการประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน พบว่ามีผลคะแนนเฉลี่ยร้อยละในแต่ละองค์ประกอบสูงขึ้นตามช่วงเวลาเนื่องจากการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช IGSR MODEL ครบขั้นตอนในกิจกรรมการเรียนรู้และทำอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ของครูด้วยการใช้พลังคำถาม (Power Question) ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียน โดยมีรายละเอียด คะแนน ดังนี้ ผลการประเมินก่อนเรียนพบว่า องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 1.07$, S.D.= 0.30) คิดเป็นร้อยละ 21.40 องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 1.29$, S.D.= 0.27) คิดเป็นร้อยละ 25.80 และองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 1.06$, S.D.= 0.43) คิดเป็นร้อยละ 21.20 ผลการประเมินระหว่างเรียนพบว่า องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 4.02$, S.D.= 0.19) คิดเป็นร้อยละ 80.40 องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 4.49$, S.D.= 0.39) คิดเป็นร้อยละ 89.80 และองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 4.31$, S.D.= 0.25) คิดเป็นร้อยละ 86.20 และผลการประเมินหลังเรียนพบว่า องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 4.50$, S.D.= 0.22) คิดเป็นร้อยละ 90.00 องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 4.70$, S.D.= 0.25) คิดเป็นร้อยละ 94.00 และองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) มีค่าคะแนน ($\bar{X} = 4.71$, S.D.= 0.27) คิดเป็นร้อยละ 94.20 ค่าเฉลี่ยหรือร้อยละของคะแนนมีแนวโน้มสูงขึ้นตามระยะเวลาของการประเมินและค่าคะแนนหลังใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวม 3 ครั้ง โดยการวัดซ้ำ (One-Way Analysis of Variance: Repeated Measures) มีความแปรปรวนและขนาดความสัมพันธ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่าผลค่าเฉลี่ยคะแนนการเปรียบเทียบความแตกต่างตาม

ช่วงเวลาก่อนและหลังการเรียนรู้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสูงกว่าก่อนการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F = 27967.99$ และ $p = .000$) และผลการประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หลังผ่านการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีพัฒนาการของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสูงขึ้นตามลำดับระยะเวลาของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีแนวโน้มสูงขึ้นตามเวลาที่ทดลองและความแตกต่างของค่าคะแนนเฉลี่ย หลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ผลของการพัฒนาการทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนทั้ง 3 องค์ประกอบ แสดงให้เห็นว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยกระบวนการเรียนรู้ IGSR Model ภายใต้การจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติจริงตาม ทฤษฎีสรรรคนิยม (Constructivism) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เหมาะสมกับการจัดการศึกษาในยุคศตวรรษที่ 21 มากที่สุด ด้วยเหตุผลที่ว่าผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองหรือตีความหมายความจริงหรือข้อมูลเหล่านั้น จาก การรับรู้ประสบการณ์ ดังนั้นความรู้หรือการเรียนรู้เรื่องใหม่จึงเป็นองค์ประกอบหนึ่งของ ประสบการณ์เดิม (Driscoll, 1994 : 359 ; Woolfolk, 1995 : 275 ; Vygotsky, 1978) แนวคิดหนึ่ง ที่สำคัญคือการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นมิติทางกระบวนการและมิติทางความคิด ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมที่อาศัยต้องความเข้าใจ การวิเคราะห์ การ สังเคราะห์ ความสามารถทางสมองในการเชื่อมโยงความรู้จากหลายๆ ศาสตร์ ตลอดจนจนสร้างความร่วมมือในการทำงาน เพื่อให้ได้สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรมที่ตรงตามความต้องการ (DEO, 2006 ; Naiman, 2018 ; Macchtlely, 2017 ; UK Desing Counccil, 2018 ; Google Desing Sprint Kit, 2018 ; Bartlett B.M, 2018 ; Stanford d.school, 2018 ; วิสาข์ สอตระกุล, 2014 ; *White Tofu, 2016* ; จุลมณี สุระโยธิน, 2561 : 65) อีกทั้งการใช้การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่เน้น กระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา โดยการร่วมมือระหว่างผู้เรียนด้วยกันและจัดกิจกรรมให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการอ่าน การเขียน การโต้ตอบและการวิเคราะห์ปัญหา ตลอดจนกระบวนการ กลุ่มที่ทำให้เกิดทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น สร้างการมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งผล ต่อองค์ความรู้ที่ยั่งยืนของนักเรียน (กรรณิการ์ ปัญญาดี, 2558 : 15) เช่นเดียวกับ การศึกษาของ ดวงจันทร์ แก้วกพาน (2562) พบว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการ แก้ปัญหาต่างๆ ได้แก่ ความรู้ ทักษะต่างๆ และทัศนคติ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีความเข้าใจที่ลึกซึ้ง

ด้วยการดำเนินกิจกรรม เรียนรู้เชื่อมโยงความรู้ผู้เรียนกับเนื้อหาในองค์ความรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ ใช้กระบวนการคิดค้นหาความรู้ สะท้อนคิด อภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นอกจากนี้ สุรัชย์ สุขวีร์, (2564) ได้ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีพัฒนาการสูงขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า ชาลี ภักดี, พศิน แดงจวง, ฉัตรชัย ศิริกุลพันธ์, วิทิตศานาพร, และพระมหา สฤกลมหาวิโร, (2562) ที่พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิด โดยวิธีโครงการด้วยการ กำหนดปัญหาจากสถานการณ์ ให้ผู้เรียนประมวลความคิดกว้างๆ สามารถพัฒนาทักษะด้านการ สื่อสาร การทำงานร่วมกับผู้อื่น การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม นั้นเองและในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความต้องการของผู้เรียน เป็นสำคัญ (วัชรวิ เกษพิชัยณรงค์และน้ำค้าง ศรีวัฒนาโรทัย, 2553 : 3 ; Meyers and Jones, 1993) ทั้งนี้ก็เพื่อให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ พัฒนาความคิดและเปลี่ยนแปลงบทบาทจากผู้รับ ความรู้ (Receive) ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ (Co-creators) (Fedler and Brent, 1996 ; Meyers and Jones, 1993 ; เยาวเรศ ภักดีจิตร, 2557) สำหรับแนวคิดเทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based Learning) ผู้เรียนสามารถแสดงให้เห็นว่าเข้าใจแนวคิดระบบและการ ทำงานของเทคโนโลยี ด้วยการเข้าใจและใช้ระบบเทคโนโลยีได้ เลือกและใช้แก้ไขปัญหาของระบบ และโปรแกรมประยุกต์ ตลอดจนรู้จักใช้ความรู้ที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีใหม่ๆ ตลอดจนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน (ความรู้ฝังลึก Knowledge deepening) (UNESCO, 2008 ; The International Society for Technology in Education (ISTE), 2007 ; Valdez et al., 2000) และมูเจียนและพินาลูนา (Mugione and Penaluna, 2018) ได้เสนอแนะว่าทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเป็นทักษะที่สำคัญที่ควรส่งเสริมให้กับผู้เรียน โดย ออกแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ สอดคล้องกับ การริสัน (Garrison, 2015) ได้สรุปว่าการคิดเชิงนวัตกรรมนั้นเกิดจากประสบการณ์ในการเรียนรู้ผนวกกับการเรียนรู้ จากเทคโนโลยี อีกทั้งแนวคิดที่สำคัญคือการประเมินสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นการวัดและการประเมินผลจากสภาพที่แท้จริงของนักเรียน สอนและให้ผู้เรียนเรียนรู้จากสภาพจริง โดยเน้นทักษะการปฏิบัติ การทำงาน ความร่วมมือในการแก้ปัญหา คุณลักษณะส่วนบุคคลของ นักเรียนและการประเมินตนเองทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน เป็นการสะท้อนให้เห็นการสังเกต สภาพงานปัจจุบันของผู้เรียนและสิ่งที่คุณเรียนได้ปฏิบัติ ส่วนผู้ที่เกี่ยวข้องในการประเมินได้ระบุ

เพิ่มเติมว่าเกิดจากการมีส่วนร่วมกันทั้งนักเรียน ครู รวมถึงผู้ปกครอง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลาย
 สำหรับใช้ในการประเมิน (ทีศนา เขมมณี, 2548 : 136 ; ชาตรี เกิดธรรม, 2558 : 1)

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชไปใช้

กรณีผู้สอนหรือผู้สนใจนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้าง
 ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ไปประยุกต์ใช้ ผู้วิจัยขอแนะนำ
 แนวปฏิบัติดังนี้

1) ควรศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เป็นหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้
 เข้าใจอย่างชัดเจนเพื่อที่จะได้ทราบถึงที่มาของฐานคิดในการสร้างรูปแบบและกระบวนการที่นำมา
 มาจากแนวคิด ทฤษฎีเหล่านั้น

2) ควรทำความเข้าใจในขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ โดยศึกษาคู่มือการใช้
 เพื่อสร้างความเข้าใจในแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน และหากจะมีการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนเพื่อให้มี
 ประสิทธิภาพมากขึ้นควรเชื่อมโยงขั้นตอนใหม่ที่เปลี่ยนแปลงให้เข้ากันได้กับหลักการของรูปแบบที่
 กำหนดไว้

3) การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิง
 นวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (IGSR Model) ไปใช้ ควรศึกษารูปแบบการ
 จัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชให้เข้าใจ โดยเฉพาะการโค้ชทั้ง 6 ข้อ ที่ใช้พลังคำถาม (Power
 Question) ตลอดจนการจัดกิจกรรม

4) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิง
 นวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นภายใต้บริบทการเรียนการ
 สอนในโรงเรียนโดยมีห้องเรียนประมาณ 25-30 คน โดยใน 1 สัปดาห์นักเรียนมีตารางเรียนวิชา
 คณิตศาสตร์ 3 ชั่วโมง ซึ่งบางวัน มี 1 ชั่วโมง การดำเนินบางกิจกรรมที่ต้องใช้เวลานาน จึงต้องมี
 การปรับชั่วโมงเรียนให้มีความเหมาะสมกิจกรรม

5) เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิด
 เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น นี้สามารถใช้สอนในทุกกลุ่มสาระวิชา บาง
 เนื้อหา/ตัวชี้วัดอาจไม่เหมาะสม เพราะใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมนาน จึงควรทำการวิเคราะห์
 เนื้อหาและตัวชี้วัดก่อน เพื่อนำไปสู่การสร้างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับการวัดและประเมินผลการ
 เรียนรู้

6) ในขณะสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนควรต้องมีการบันทึกเพื่อสามารถใช้เป็นข้อมูล บ้อนกลับและการประเมินประสิทธิผลของผู้เรียน

7) การเขียนสะท้อนคิดและบันทึกกิจกรรมหลังการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนและ ครูผู้สอนหลังเสร็จสิ้นกิจกรรม ทำให้สามารถทราบการพัฒนาและแก้ไขในสถานการณ์ปัญหาที่ กำหนด บรรยากาศ ขั้นตอนการสอนและการวัดและประเมินผล

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) จากผลการวิจัยที่พบว่า บทบาทการโค้ชของครูทำให้นักเรียนมีพัฒนาการของ ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนสูงขึ้น ดังนั้นควรมีการศึกษาเพื่อพัฒนารูปแบบการโค้ชที่ เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่จำเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2) งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช โดยใช้การโค้ช ทั้ง 6 ประการ เป็นบทบาทสำคัญของครูในการพัฒนานักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้เกิด ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเป็นหลัก ทั้งนี้หากมีการศึกษาเพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้เพื่อพัฒนา ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยเฉพาะจะเป็นทางเลือก สำหรับครูทุกกลุ่มสาระในโรงเรียนต่อไป

3) จากผลการวิจัยพบว่าองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมคะแนน หลังเรียนในแต่ละองค์ประกอบ องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) มี ค่าคะแนน (\bar{X} = 4.50, S.D. = 0.22) คิดเป็นร้อยละ 90.00 องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่าง สร้างสรรค์ (Creative Collaboration) มีค่าคะแนน (\bar{X} = 4.70, S.D. = 0.25) คิดเป็นร้อยละ 94.00 และองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) มีค่าคะแนน (\bar{X} = 4.71, S.D. = 0.27) คิดเป็นร้อยละ 94.20 ซึ่งผลคะแนนขององค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่าง สร้างสรรค์ (Creative Thinking) ได้น้อยที่สุด ซึ่งในองค์ประกอบนี้ในการประเมินผลจากการ สังเกตผู้เรียนต้องแสดงออกด้วยการตอบคำถามและแสดงพฤติกรรมต่างๆ ของการเชื่อมโยง ความรู้เดิมและความรู้ใหม่ โดยครูผู้สอนต้องทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของผู้เรียนในแต่ละระดับ ด้วยความเหมาะสม

บรรณานุกรม

- Antonetti, J., & Stice, T. (2018). **Powerful Task Design: Rigorous and Engaging Tasks to Level Up Instruction**. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Abdulla, A. (2017). **Coaching Students in Secondary Schools: Closing The Gap Between Performance and Potential**. New York, NY: Routledge.
- Amelink, C. , Fowlin, J. , & Scales, G. (2020). **Defining and Measuring Innovative Thinking Among Engineering Undergraduates**. American Society for Engineering Education. 120th ASEE Annual Conference and Exposition. 120, 1 (April 2020) : 1-10.
- Arends, R. I. (1997:7). **Classroom Instruction and Management**. New York : McGraw Hill.
- Australian National Training Authority (ANTA). (2001). **Innovation: Ideas That Work for Trainers of Innovation at Work Skills**. Brisbane : Australian National Training Authority.
- Barbuto, J. E., and D. W. Wheeler. (2006). "Scale Development and Construct Clarification of Servant Leadership". *Group and Organization Management* 31, 3 : 300-324.
- Bartlett, J. (2015). **Outstanding Assessment for Learning in the Classroom**. New York, NY:Routledge.
- Bill Boyle & Marie Charles. (2016). **Curriculum Development: A Guide for Educators**. SAGE.
- Blackburn, B. R. (2016). **Motivating Struggling Learners: 10 Ways to Build Student Success**. New York, NY: Routledge.
- Blackburn, B. R. (2017). **Rigor and Assessment in the Classroom**. New York, NY: Routledge.
- Bloomberg, P. & Pitchford, B. (2017). **Leading Impact teams: Building a culture of efficacy**. Thousand Oaks, California: Corwin.
- Blum, D. S. (2016). **I Love Learning I Hate School: An Anthropology of College**.

- New York, NY: Cornell University.
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). **Active Learning: Creating excitement in the classroom**. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1. Washington, D.C.: The George Washington University.
- Boyatzis, R. E. & Jack, A. I. (2018). **The neuroscience of coaching**. Consulting Psychology Journal: Practice and Research, 70(1).
- Brent Davies and Barbara J. Davies. (2011). **Talent Management in Education**. SAGE Publications, The Limited.
- Brown, T. (2009). **Change by Design**. New York, HarperCollins Publisher.
- Bruce, joyce ; & Marsha, Weil. (1996). **Models of Teaching**. Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice Hall.
- Bryan Lawson. (2005). **How Designers Think**. Paperback Bunko – January 1, 1671, Routledge.
- Cain, R. N., Cain, G., McClintic, C., & Klimek, K. (2016). **12 Brain/Mind Learning Principles in Action: Teach for the Development of Higher-Order Thinking and Executive Function (3rd ed.)**. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Calfee, C. R., and Wilson, M. K. (2016). **Assessing the Common Core: What's Gone Wrong and How to Get Back on Track**. New York, NY: The Guilford Press.
- Chartered Institute of Personnel and Development. (2009). **Annual survey report 2009: learning and development**. London, England: CIPD, 2009
- Chickering, Arthur W., and Zelda F. Gamson. March. (1987). **"Seven principles for good Practice"**. AAHE Bulletin 39: 3-7. ED 282 491. 6pp. MF-01; PC-01.
- Cobb, P. (1994). **Where is the mind? Constructivist and sociocultural perspectives on Mathematical development**. Educational Researcher, 23(7), 13-20.
- Collins, A. (2017). **What's Worth Teaching: Rethinking Curriculum in the Age of Technology**. New York, NY: Teachers College Press.
- Costa & Garmston. (2002). **Cognitive coaching foundation seminar learning guide**. 5th ed. Highlands Ranch, CO: Center for Cognitive Coaching.
- Cramer, S. 2007. **"Update your classroom with learning objects and twenty-first-century**

skills," *The Clearing House*. Vol. 80 No. 3 (January/ February 2007), pp. 126-132.

- Crockett, L. W., & Churches, A. (2017). *Mindful Assessment: The 6 Essential Fluencies of Innovative Learning*. Bloomington, IN: Solution Tree Press.
- Cross, David R.; & Paris Scott G. (1999). *Developmental and Instructional Analysis of Children's Metacognition and Reading Comprehension*. *Journal of Educational Psychology*. 80(2).
- D. Randy Garrison. (2015). *Thinking Collaboratively Learning in a Community of Inquiry*. Published June 17, 2015 by Routledge. 158 Pages 3 B/W Illustrations.
- David W. Krueger. (2014). *Integrating Body Self & Psychological Self*. Routledge; 2 edition (2014-06-11) (January 1, 1656)
- Delaney, S. (2017). *Become the Primary Teacher Everyone Wants to Have: A Guide to Career Success*. New York, NY: Routledge.
- DEO Rob DeSalle. (2006). *Nested areas of endemism analysis*. Retrieved April 7th, 2021, from <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2006.01559>.
- Derek Edwards. (2012). *British Journal of Social Psychology*. The British Psychological Society.
- Dick and Carey. (2005). *The Systematic Design of Instruction*. 6th ed. Boston: PERASON, 2005, 1-8.
- Dirksen, J. (2016). *Design How People Learn* (2nd ed.). San Francisco, CA: New Riders.
- Discoll, Margaret. (2002). *Web-based Training: Creating e-Learning Experiences*. 2nd ed. San Francisco, CA: John Wiley & Sons.
- Doherty, A. (1998). *The Internet: Destined to become a Passive Surfing Technology?* *Educational Technology*, 38(5), 61-63.
- Dr. Murli Desai, MA and Ph. D. (2018). *Child Rights Education for Participation and Development*. Springer Singapore
- Driscoll, M.P. (1994). *Psychology of Learning for Instruction*. Boston: Allyn and Bacon, 359.

- Duckworth, A. (2016). **Grit: The Power of Passion and Perseverance**. London, United Kingdom: Vermilion.
- Ekanem, E. O. (2016). **The street food trade in Africa: Safety and socio-environmental issues**. *Food Control*, 9(4), 211-215. doi.10.1016/S0956-7135(97)00085-6.
- Instruction**. *College Teaching*, 44(2), 43–47.
- Fogarty, R. J. (2016). **Invite Excite Ignite: 13 Principles for Teaching, Learning, and Leading, K-12**. New York, NY: Teachers College Press.
- Fogarty, R. J., Kerns G. M., & Pete, B. M. (2018). **Unlock Student Talent: The New Science of Developing Expertise**. New York: Teachers Collage Press.
- Gagne', and Briggs, Leslie. (1985). **The Conditions of Learning**. New York: Holt.
- Description and Analysis**. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gill, S., & Thomson, G. (2017). **Human-Centred Education: A Practical Handbook and Guide**. New York, NY: Routledge.
- Ginger R. Starks-Yoble Ph.D., (2014). **Laptops and Language Learning: A Mixed Medthods Study of Technology Integration and Student Engagement**. University of Nebraska-Lincoln.
- Ginsberg, M. B. (2015). **Excited to Learn: Motivation and Culturally Responsive Teaching**. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Goldberg, G. (2016). **Mindset & Moves: Strategies that Help Readers Take Charge**. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Gottesman, B.L. 2000. **Peer coaching for educators (2nd ed)**. Lanham, MD: Scarecrow. 127.
- H. Lynn Elickson, Lois. A. Lanning & Rachel French (2017). **Concept-Based Curriculum and Instruction for the Thinking Classroom**. Corwin; 2nd edition. (February 2, 2017).
- Hannafin, Michael, and Peck, Kyle. (1988). **Using a Microcomputer in the Classroom**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Hart Research Associates. (2013). **IT TAKES MORE THAN A MAJOR: Employer Priorities for College Learning and Student Success**. 1724 Connecticut Avenue, NW Washington. DC, 2009.

- Helen Jones. (1992). **Biography in Management and Organisation Development**.
Volume: 23 issue: 3, page(s): 199-206 Issue published: October 1, 1992.
- Hildrew, C. (2018). **Becoming A Growth Mindset School: The Power of Mindset to Transform Teaching, Leadership and Learning**. New York, NY: Routledge.
- Horth, Davic and Buchner, Dan. (2009). **Innovation Leadership; How to use innovation to Lead effectively, work collaboratively and drive results**. [cited 2020 April 5].
Available from:
<http://www.ccl.org/leadership/pdf/research/InnovationLeadership.pdf>.
- Hunter, Mat. "What is Design and Why It Matters." **Creative Industries Council UK (CIC)**. Retrieved April 7th, 2021. <http://www.thecreativeindustries.co.uk/uk-creative-overview/news-and-views/view-what-is-design-and-why-it-matters>.
- IDEO. (2014). **เทคนิคการเข้าใจผลวิจัยด้วยการใช้ภาพของ IDEO**. Retrieved April 7th, 2021 from <https://www.ideo.com/blog/to-make-sense-of-messy-research-get-visual>.
- Jariya Thonghom, et al. (2017). **Develop of online curriculum to enhance creative Innovation skills**. Veridian E-Journal, Silpakorn University.
- Jeff Dyer, Hal Gregersen, and Clayton Christensen, **The Innovator's DNA: Mastering the Five Skills of Disruptive Innovators** (Boston: Harvard Business Press, 2011), 253-258.
- John Valk. (2011). **Worldviews and leadership: Thinking and acting the bigger pictures**. University of Phoenix.
- Kay, K. (2010). **21st Century Skills: Why the Matter, What They are, and How We Get There**. In Bellanca, J. & Brandt, R. (Eds.), **21st Century Skills: Rethinking How Students Learn**. Bloomington, In: Solution Tree Press.
- Keeves, J.P. (1997:386-387). **Models and model building**. In Keeves, J.P. (ed.). **Educational research, methodology and measurement : An International Handbook**. 2nd ed., Oxford : Peraman Press.
- Kenneth, T. Hnson. (1996:131). **Methods and Strategies for Teaching in Secondary and Middle School**. 3rd ed. U.S.A.: Longman Publishers.

- Klaus Krippendorff. (2006). **The Semantic Turn A New Foundation for Design**.
Published December 21, 2005 by CRC Press 368 Pages 132 B/W Illustrations.
- Knight, J. (2009). **Coaching Approaches & Perspectives**. California: Corwin Press.
- Koo T. K. & Li M. Y, (2016). **A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research**. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155– 163.
- Krogh Suzanne Lowell. (1994:556). **Educating Young Children Infancy to Grade Three**.
New York: McGraw-Hill.
- Kruse, K. (2009:1). **Introduction to instructional design and ADDIE model**,
Retrieved April 7 2021, from http://www.e-learningguru.com/articles/art2_1.htm.
- Land, G. & Jarman, B. (1992). **Breakpoint and beyond: Mastering the future-today**.
New York: Harper Business, 2005.
- Lee, C., & Benza, (2015). **Teaching Innovation Skills: Application of Design Thinking in a Graduate Marketing Course**. *Business Education Innovation Journal*. 7(1), (43-50).
- Lloyd, Peter. (2013). **Embedded creativity: teaching design thinking via distance education**. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(2) pp. 749–765.
- Longdon, G. (1973:8). **Interactive Instructional Design**. New Jersey: Educational Technology Publications. Inc.
- Lorenzen, E., Nogues-Bravo, D., Willerslev, R., et al. (2011). **Species-Specific Responses of Late Quaternary Megafauna to Climate and Humans**. AARHUS Universitet.
- Ma, W. W. K., & Chan, A. (2014). **Knowledge sharing and social media: Altruism, perceived online attachment motivation, and perceived online relationship commitment**. *Computers in Human Behavior*, 39, 51-58.
- Martin, A. J. (2010). **Should students have a gap year? Motivation and performance factors relevant to time out after completing school**. *Journal of Educational Psychology*, 102(3)

- Martin, Ralph E. Jr, et al. (1994). **Teaching Science for all Children**. (p.44).
Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Marzano, R. J. & Simms, J. (2012). **Coaching Classroom Instruction: The Classroom Strategies Series**. Bloomington: Marzano Research Laboratory.
- Meyer, C., & Jones, T. B. (1993). **Promoting Active Learning: Strategies for the College Classroom**. San Francisco: Jossey-Bass.
- Michael Middleton & Kevin Perks. (2014). **Motivation to Learn: Transforming Classroom Culture to Support Student Achievement**. Corwin Press.
- Moomaw, S. (2013). **Teaching STEM in the Early Years: activities for integrating science, technology, engineering and mathematics**. St. Paul, MN: Redleaf Press.
- Mueller, J. 2003. "Mueller's glossary of authentic assessment terms." Authentic assessment toolbox (Online).
<http://jonathan.mueller.faculty.noctrl.edu/toolbox/glossary.htm>, August 4, 2003.
- Naiman, et al. (2018). **First results from the IllustrisTNG simulations: a tale of two elements – chemical evolution of magnesium and europium**. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 477, Issue 1, p.1206-1224, June 2018.
- Nieuwerburgh, C. V. (2017). **An Introduction to Coaching Skills: A Practical Guide**. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications Inc.
- Nigel Cross. (2006). **Designing Ways of Knowing**. Springer ISBN: 1846283000.
- Partnership for 21st Century Skills (2009). **Framework for 21st century learning**. Tucson, AZ: Partnership for 21st Century Skills. Retrieved April 7, 2021, from www.p21.org/index.php?option=com_content&task=view&id=254&Itemid=120.
- Piaget, J. (1972). **Intellectual evolution for adolescence to adulthood**. Human Development, 19, 1-12
- Prine, M. (2004). **Does Active Learning Work? A Review of the Research**. Journal of Engineering Education. 93(3), 223-232.
- Renninger, K., & Hidi, S. (2016). **The Power of Interest for Motivation and Engagement**. New York, NY: Routledge.
- Richard Buchanan. (1992). **Wicked Problems in Design Thinking**. Design Issues, Vol. 8,

- No. 2, (Spring, 1992), pp. 5-21, The MIT Press.
- Richard Dyer. (1997). **White: Essays on Race and Culture** 1st Edition. GREENWORLD BOOKS, Fulfilled by Amazon.
- Roger, Everett M. (1983). **Diffusion of Innovations**. 3rd ed. New York: A Division of Macmillan Publishing.
- Ronald Macchley. (2017). **Innovative Education, President's Progress Report 2017**. Bryant University.
- Schon, A. D. (1995). **The reflective practitioner: How professionals think in action**. UK: Ashgate Publishing.
- Sheffield Hallam University. (2000). **Active Teaching and Learning Approaches in Science: Workshop ORIC Bangkok**. Photocopied
- Shenker, J. I.; Goss, S. A. & Bernstein, D. A. (1996). **Instructor's Resource Manual for Psychology: Implementing Active Learning in the Classroom**. (p.1). Retrieved April, 7 2021, from <http://s.psych/uiuc.edu/~jskenker/active.html>.
- Sherman. S. J.; & Sherman. B. S. (2004). **Science and Science Teaching**. Westport: Greenwood Press.
- Simon, H. A. (2009). **The sciences of the artificial (third edition)**. Cambridge: MIT Press.
- Smith, M., & Firth, J. (2018). **Psychology in the Classroom: A Teacher's Guide to What Works**. Oxon: Routledge.
- Social Policy Research Associates. (2016). **Technology-based learning strategies**. Washington DC: U.S. Department of Labor Employment and Training Administration.
- The Stanford d. school Bootcamp Bootleg (HPI). (2018). **An Introduction to Design Thinking PROCESS GUIDE**. Retrieved from <https://dschool-old.stanford.edu/sandbox/groups/designresources/wiki/36873/attachments/74b3d/ModeGuideBOOTCAM P2010L.pdf>.
- Susan, E. Cooperstein & Elizabeth Kocevar-Weidinger. (2004). **Beyond Active Learning: a constructivist approaches to learning**. Educational Psychology, Lebanese American University.

- TESOL (Teacher of English to Speakers of Other Language). (2008:3). **TESOL technology standards framework**. Virginia, USA: Teacher of English to Speakers of Other Language.
- The International Society for Technology in Education. (2007). **National education technology standards for students**. 2nd ed. Eugene, OR: Author.
- The Partnership for 21st Century Learning. (2015a). **P21's framework for 21st Century Learning**. Retrieved from <http://www.p21.org/our-work/p21-framework>, April 7, 2021.
- Tim Brown. (2008). **Design Thinking**. issue of Harvard Business Review.
- Tob Piyoros. (2018). **Design Sprint**. Retrieved April 7th, 2021, from Member of Product Team@1Moby— Tech, Coding, Thoughts, Life.
- Troutman, A.P. & Lichtenberg, B.K. (1987:25). **Mathematics a Good Beginning Strategies for Teaching Children**. (3rd ed). University of South Florida : Brooks/Cole Publish Company.
- Truebridge, A. (2014). **Resilience Begins with Beliefs: Building on Students Strengths for Success in School**. New York, NY: Teachers College Press.
- Tyler, R.W. (1950). **Basic Principles of Curriculum and Instruction**. University of Chicago, Chicago.
- UNESCO, (2008). **Will ICTs make the traditional university obsolete?**. Retrieved April 7th 2021, from <http://www.unesco.org/en>
- Valdez, G., McNabb, M., Foertsch, M., Anderson, M., Hawkes, M., & Raack, L. (2000). **Computer-based technology and learning: Evolving uses and expectations**. Naperville, IL: North Central Regional Educational Laboratory. Retrieved April 7th 2021, from <http://www.ncrel.org/tplan/cbtl/toc.htm>.
- Valencia, P., Pinto, M. and Almonacid, S. (2014). **Identification of the key mechanisms involved in the hydrolysis of fish protein by alcalase**. Proc.Biochem. 49: 258-264.
- Von Glasersfeld, E. (1987). **Learning as constructive activity**. The Construction of Knowledge Contributions to Conceptual Semantics.

- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Weiss, S. Davic and Legand, P. Claude. (2011). *Innovation Intelligence*. Ontario: John Wiley & Sons Canada, Ltd.
- WhiteTofu. (2016). **คิด...อย่างนักออกแบบ (Design Thinking)**. Retrieved Apr 7th, 2021, from <http://www.applicadthai.com/articles/คิด-อย่างนักออกแบบ-design-thinking/>
- Woolfolk, K. 1995. *Logic and scientific*. 3rd ed. New York: The Ronald Press, 275.
- Yeh, S. (2017). *Solving Achievement Gap: Overcoming the Structure of School Inequality*. New York, NY: Palgrave Macmillan.
- Zeus, P., & Skiffington, S. (2002). *The Coaching at work toolkit: A complete guide to techniques and practices*. Sydney: McGraw Hill.
- กระทรวงศึกษาธิการ. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2546.
- กวรรณิการ์ ปัญญาดี. (2558 : 15,18,29). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. ปริญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- กิตติ กิตติศัพท์. (2546). **รูปแบบการเปรียบเทียบสมรรถนะแบบร่วมกลุ่มเทียบกิจกรรม : กรณีศึกษา การจัดการเรียนการสอนสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ระหว่างโรงเรียนเหล่าทัพ สังกัด กระทรวงกลาโหม**. (น.17). สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.). กรุงเทพฯ.
- กิตติรัช สีหะวงษ์. (2557 : 8,11). **การศึกษาสภาพและแนวทางการพัฒนาการประเมินตามสภาพจริงของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก**. ครุศาสตรมหาบัณฑิต วิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- กิตติพันธ์ วิบูลศิลป์. (2560 : 19). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทางร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กฤษฎดา ศรีจันทร์พิยอม. (2557 : 10,16-17). **การพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง**

**สำหรับรายวิชาการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ของภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การวิจัย
และประเมินผลทางการศึกษา).**

กฤษมันต์ วัฒนางรงค์. (2552). **นวัตกรรมและเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา.** (น.47-48).

กรุงเทพฯ :มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา. (2559 : 20-26). **พิมพ์เขียว Thailand 4.0
โมเดลขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่งคั่ง มั่นคง และยั่งยืน.** สถาบันส่งเสริมการ
จัดการความรู้เพื่อสังคม.

กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา. (2560). **พิมพ์เขียว Thailand 4.0 โมเดล
ขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่งคั่ง มั่นคง และยั่งยืน.**สถาบันส่งเสริมการจัดการ
ความรู้เพื่อสังคม.

เกรียงไกร พลະสนธิ. (2559). **การพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสตรีมด้วยเทคโนโลยี
ความเป็นจริงเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรมสำหรับนักศึกษา
ระดับปริญญาตรี.** (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.

แก้วตา ผู้พัฒนาพงศ์. (2561 : 80). **การให้คำปรึกษาและแนะนำ.** ปีที่พิมพ์ : พิมพ์ครั้งที่ 5
มีนาคม พ.ศ.2561 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง

จริยา ทองหอม. (2560). **การพัฒนาหลักสูตรออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะสร้างสรรค์
นวัตกรรม.** วารสารวิชาการ. (น.3). มหาวิทยาลัยศิลปากร.

จันทรา แซ่ลิ้ว. (2560 : 7,12) **การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ACTIVE LEARNING) ใน
รายวิชาการพัฒนาทักษะการคิดสำหรับเด็กปฐมวัย.** ภาควิชาการศึกษาปฐมวัย
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

จันท์เพ็ญ คุณสมบัติ. (2555-74). **การประเมินตามสภาพจริง กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต วิจัยและประเมินผลการศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.**

จันท์เพ็ญ เชื้อพานิช.(2549). **“นวัตกรรมการศึกษาไทย: รูปแบบการเรียนการสอน”
นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนว ปฏิรูปการศึกษา.** (น.24). กรุงเทพฯ:
ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการคณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จรรยา ตาสา. (2552). 15. **เทคนิคในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนเชิงรุก.**

นิตยสาร สสวท.

จินตนา ธนวิบูลย์ชัย และคณะ. (2554). **การพัฒนาชุดฝึกอบรบการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริงสำหรับครู.**

จุฬามาศ เพิ่มพูนเจริญยศ. (2561 : 25). **การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกผ่านห้องเรียนอัจฉริยะสำหรับนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลไทรโยค.** วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

จุลมนี สุระโยธิน. (2561). **การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย.** วารสารราชพฤกษ์ ปีที่ 17 ฉบับที่ 3 (กันยายน – ธันวาคม). 65

จุฬารภรณ์ ทองสีนุช. (2555 : 30). **การพัฒนาเครื่องมือการประเมินตามสภาพจริงวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากทมมหานคร เขต 2.** บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) ภาควิชาการศึกษา.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2550 : 74-75). **E-Instructional Design วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนรู้ การสอนอิเล็กทรอนิกส์.** กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เฉลิมลาภ ทองอาจ. (2555). **“ก้าวสู่ศตวรรษที่ 21 : เส้นชัยที่การศึกษาไทยยังไม่ถึง”** Available From <http://www.gotoknow.org/books/veiw/thailanginstruction/> (retrieved 7th April 2021).

ชนาธิป พรกุล. (2552). **การออกแบบการสอน การบูรณาการ การอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเรียน.** พิมพ์ครั้งที่ 2. (น.6). กรุงเทพฯ: บริษัท วี. พรีน (1991) จำกัด.

ชวลิต ชูกำแพง. (2553:39 - 40). **การประเมินการเรียนรู้ Learning Assessment.** มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาสารคาม ราชบัณฑิตสถาน (2555). พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ (ฉบับราชบัณฑิตยสถาน). กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552:82). **80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.** (น.82). กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตโปรดักชั่น.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). **การจัดการเรียนรู้แนวใหม่.** (น.216-225). นนทบุรี: สหมิตรพริ้นติ้ง แอน์พับลิชชิง.

- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2554). **การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง**. กรุงเทพฯ: บริษัทสมิตรพรินติ้ง แอน์พัสสิสซิ่ง จำกัด.
- ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ และคณะ. (2562). **ผลการศึกษาความต้องการของการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครู**. วารสารบริหารการศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. 19(4), 5.
- ชาติรี เกิดธรรม. (ม.ป.ป.). **การประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment)**. เข้าถึงได้จาก <http://edu.vru.ac.th/sct/cheet%20download/4.pdf>
- ชาติรี เกิดธรรม. (2558:1). **การประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment)**. เข้าถึงได้จาก <http://edu.vru.ac.th/sct/cheet%20download/4.pdf>
- ชุติมา ธรรมรักษา. (2559). **สื่อการเรียนการสอนการสอนภาษาอังกฤษโดยใช้ SECI Model**. (เว็บไซต์) สืบค้นเมื่อ 7 เมษายน 2564, จาก <https://lookaside.fbsbx.com>
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2553). **Active Learning**. สืบค้น 7 เมษายน 2564 จาก <https://drchaiyot.com>
- ญาดา ช่อสูงเนิน. (2554 : 25). **การคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบสร้างองค์ความรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์**. ปรินญาณิพนธ์, สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณัชนัน แก้วชัยเจริญกิจ. (2550). **บทบาทของครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมและวิธีการปฏิบัติตามแนวทางของ Active Learning**. (น.8). สืบค้น 7 เมษายน 2564 จาก <http://www.itie.org>.
- ณัฐพร สุดดี. (2561). **การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนพลศึกษาตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิดิทัศน์ต้นแบบเพื่อส่งเสริมทักษะการสอนและความตระหนักในการสอนกีฬาพื้นเมืองไทย สำหรับนิสิตครู**. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพฯ.
- ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. (2551). **การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)**. (น.3). สืบค้น 7 เมษายน 2564 จาก <http://pirun.ku.ac.th/>.
- ทิฏฐิภัทรา สุดแก้ว. (2554). **การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผ่าน เครือข่ายทางสังคมออนไลน์ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่น (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต)**. (น.47). สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ทิตนา แหมมณี. (2548). **ศาสตร์การสอน**. (พิมพ์ครั้งที่ 4) (น.136). กรุงเทพฯ:

ด้านสุนทราภรณ์พิมพ์จำกัด.

ทิตนา แชมมณี. (2550). **รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิตนา แชมมณี. (2553 : 222,471). **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิตนา แชมมณี. (2554 : 90). **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิตนา แชมมณี. (2555). **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ** (พิมพ์ครั้งที่ 15). (น.205). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิตนา แชมมณี. (2559). **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ** (พิมพ์ครั้งที่ 20). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เทอดทูน ไทศรีวิชัย. (2556). **Professional Coaching Certification Program 2013**.

เอกสารประกอบการอบรม. (น.13). สถาบันการโค้ชไทย.

ธนวัฒน์ ศรีไพโรจน์ และคณะ. (2561). **อิทธิพลของโปรแกรมการโค้ชการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีต่อสมรรถนะของครูผู้สอน**. Veridian E-Journal, Silpakorn University. 11,2 (พฤษภาคม – สิงหาคม): 98.

ฐปทอง กว้างสวาสดี. (2552). **การสอนทักษะการคิด**. มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

นิอร ดาวเจริญพร. (2550 : 19). **การศึกษาผลการวัดประเมินตามสภาพจริงวิชาการจัดดอกไม้**. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ หลักสูตรปริญญาการศึกษา มหาวิทยาลัย สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา.

เนาวนิตย์ สงคราม (2555) **การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อการสร้างองค์ความรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ**. รายงานผลการวิจัย เงินอุดหนุนงบประมาณแผ่นดิน.

บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2556:60-61). **ทฤษฎีและการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ เอส.พรินติ้ง ไทย แพคตอรี.

เบญจพร สว่างศรี (2559 : 12) ผลการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกเพื่อส่งเสริม

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลสุวรรณภูมิ.**

เบญจภรณ์ ศรีจันทร์ภาศ. (2550: 10-11). การบูรณาการแนวคิดสร้างสรรค์ความรู้และการ
เรียนแบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษเชิง
สร้างสรรค์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนระดับระดับก้าวหน้า. วิทยานิพนธ์
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการสอนภาษาอังกฤษบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ปกรณ วังศรีตันพิบูลย์. (2557). **ใช้ชีวิตคิดแบบโค้ช เพื่อก้าวไปสู่ความสำเร็จ.** (น.16).

กรุงเทพฯ: ปัญญาชน.

ปิยวรรณ มัชฌมณันท์. (2558). การพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 เรื่องสภาพสมดุลง โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา.
ปริญญาานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

ปรียา สมพีช. (2559). **การจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้รูปแบบการสอนด้วยกรณีศึกษา.**

วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 11 (กรกฎาคม-
ธันวาคม 2559): 260-270.

พัฒนธเนช ภาคภูมิ. (2555 : 36). **การวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาครูด้านการ
วัดและประเมินผลตามสภาพจริง.** โรงเรียนนราธิป-พร้อมสุพัฒน์ บ้านโคกตะแบง สังกัด
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุกดาหาร คุรุศาสตรมหาบัณฑิต การบริหารการศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

พาสนา จุลรัตน์. (2561). **การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนในยุค Thailand 4.0.** Veridian E-
Journal Silpakorn University. ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และ
ศิลปะ. 11(2).

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). **การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีและ
เทคนิคการสอน1.** กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.

พิสนุ ฟองศรี. (2552). **วิจัยทางการศึกษา.** (พิมพ์ครั้งที่ 6). (น.179). กรุงเทพฯ:

ด้านสุทธาการพิมพ์.

เพียงพิมพ์ สาขนิษฐ์. (2557 : 10). **การพัฒนารูปแบบการประเมินตามสภาพจริง กลุ่มสาระ**

การเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

ประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 3. ครูศาสตร์มหาบัณฑิต: การวิจัยและประเมินผลการศึกษา:

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.

ไพศาล เครือแสง. (2556). **เทคนิคการสอนเชิงรุก เรียนรู้ประสบการณ์จาก Shelton College International ประเทศสิงคโปร์.** บทความวิชาการ. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

ภิญโญ วงษ์ทอง. (2015). **ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการ STEAM Education ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วารสารวิจัยหน่วยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. ปีที่ 10 ฉบับที่ 1.**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล. (2559). **ตัวบ่งชี้แสดงอัตลักษณ์ของกลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล.** กรุงเทพฯ: กลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล.

มธุรส ประภาจันทร์ และคณะ. (2559). **การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถและวินัยการอ่าน สำหรับครูระดับประถมศึกษาตอนต้น. วารสารวิชาการฉบับภาษาไทย มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ. ปีที่ 9 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม 2559). มหาวิทยาลัยศิลปากร.**

มาเรียม นิลพันธ์และคณะ. (2555). **วิธีวิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 6). นครปฐม: ศูนย์วิจัยและพัฒนาทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.**

มาลินี พลายละหาร. (2556 : 7-8). **การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินตามสภาพจริงระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. ครูศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี.**

มงคล จันทร์ทิบาล. (2557). **นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา : เอกสารประกอบการสอนรายวิชา / พรรณราย. นครสวรรค์ : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 2558.**

เยาวเรศ ภักดีจิตร. (2557). **Active Learning กับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. สืบค้นจาก**
http://apr.nsr.u.ac.th/Act_learn/mylife/27022015155130_article.docx

ราเมษ ลางกระโทก. (2553 : 23). **การวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เพื่อพัฒนาครูด้านการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงของโรงเรียนราชินี-พร้อมสุพิน บ้านโคกตะแบงสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุกดาหาร. ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น.**

วดีณีส อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2559). **เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับ STEM Education (สะเต็มศึกษา).**

กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2559.

วัชรวิ เกษพิชัยณรงค์และน้ำค้าง ศรีวัฒนาโรทัย. (2553 : 3). **การเรียนรู้เชิงรุกและเทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก.** สืบค้นจาก

<http://qu.bu.ac.th/cop/index.php/component/phocadownload/category/1-km-cop-teaching?download=18:active-learning>

วัชรวิ เกษพิชัยณรงค์และน้ำค้าง ศรีวัฒนาโรทัย. (2557). **การเรียนรู้เชิงรุกและเทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก.**

(น.13). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.

วัชรวิ เกษพิชัยณรงค์และน้ำค้าง ศรีวัฒนาโรทัย. (2558). **Active Learning.** สืบค้นจาก <http://qa.bu.ac.th>.

วิจารณ์ พานิช. (2555). **วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21.** (น.3-4, 15, 33 - 35).

กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.

วัชรวิ เกษพิชัยณรงค์และน้ำค้าง ศรีวัฒนาโรทัย. (2556ก). **ครูเพื่อศิษย์ สร้างห้องเรียนกลับทาง.**

กรุงเทพฯ: เอสอาร์พรีนติ้งแมสโปรดักส์ จำกัด.

วัชรวิ เกษพิชัยณรงค์และน้ำค้าง ศรีวัฒนาโรทัย. (2556ข). **ครูเพื่อศิษย์ สร้างห้องเรียนกลับทาง.**

กรุงเทพฯ: เอสอาร์พรีนติ้งแมสโปรดักส์ จำกัด.

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล. (2557). **การโค้ชเพื่อการรู้คิด.** (น.25-28). กรุงเทพฯ:

เจริญสนิทวงศ์การพิมพ์.

วัชรวิ เกษพิชัยณรงค์และน้ำค้าง ศรีวัฒนาโรทัย. (2558ก). **การโค้ชเพื่อการรู้คิด.** กรุงเทพฯ:

เจริญสนิทวงศ์การพิมพ์.

วัชรวิ เกษพิชัยณรงค์และน้ำค้าง ศรีวัฒนาโรทัย. (2558ข). **การโค้ชเพื่อการรู้คิด.** กรุงเทพฯ:

เจริญสนิทวงศ์การพิมพ์.

วัชรวิ เกษพิชัยณรงค์และน้ำค้าง ศรีวัฒนาโรทัย. (2558ง). **การโค้ชเพื่อการรู้คิด.** กรุงเทพฯ:

เจริญสนิทวงศ์การพิมพ์.

วัชรวิ เกษพิชัยณรงค์และน้ำค้าง ศรีวัฒนาโรทัย. (2562). **การถอดบทเรียนเพื่อการ**

เปลี่ยนแปลง. ศูนย์ผู้นำนวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้.

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.

วัชรวิ เกษพิชัยณรงค์และน้ำค้าง ศรีวัฒนาโรทัย. (2562ก). **การถอดบทเรียนเพื่อการเปลี่ยนแปลง.**

ศูนย์ผู้นำนวัตกรรมหลักสูตรและการ

เรียนรู้. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.

วิชชุดา รัตน์เพียร. (2545). **การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย. ในเอกสารประกอบการประชุมเสวนาเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งประเทศไทย.** กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิลาวัลย์ พรพัสพงษ์. (2560). **การศึกษาความต้องการบัณฑิตสารสนเทศศาสตร์ ในศตวรรษที่ 21.** (น.26). วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 36(5).

วิไลวรรณ งามสุนทรเลิศ. (2558:24). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่องปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง.**

วิสาข์ สอตระกุล. (2557). **นิยามของการออกแบบบริการ.** (online). แหล่งที่มา: www.tcdc.or.th. 7 เมษายน 2564.

วรพจน์ แสงสวัสดิ์. (2547). **การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องการประเมินผลตามสภาพจริง สำหรับครูประถมศึกษา. มหาวิทยาลัยศิลปากร/กรุงเทพฯ.**

ศศิ จิระโร. (2556). **การพัฒนารูปแบบการพัฒนาสมรรถนะการสร้างข้อสอบของครูโดยการเสริมพลังอำนาจผ่านกระบวนการวิจัยปฏิบัติการ. วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต (สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา). คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.**

ศศิมา สุขสว่าง. (2561). **Design Thinking เครื่องมือพัฒนานวัตกรรมในองค์กร.** [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.sasimasuk.com/16810879/design-thinking> Design [9 พฤษภาคม 2564]

ศรัญญา หลวงจำนงค์. (2557). **ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียบนแท็บเล็ต ตามแนวคิดการเรียนรู้สมองเป็นฐานวิชาภาษาอังกฤษเรื่อง All about me สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. กองบรรณาธิการวารสารราชพฤกษ์; บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.**

ศรัณย์วีร์ชาติ ศุภรณ์พานิช. (2556 :28). **การพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคิดสร้างความรู้ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษเชิง**

- สร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.** วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี. ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย. (2559). **วิธีสอนทั่วไป (Method of Teaching).** (พิมพ์ครั้งที่ 2). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **สะเต็มศึกษา (STEM Education).** นิตยสาร สสวท.ปีที่ 42 ฉบับที่ 185 เดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2556.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.** (พิมพ์ครั้งที่ 7). (น.18). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว.
- สถาพร พุทธิพิบูล. (2558). คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว สัญญา ภัทรภกร. (2552:17). **ผลการจัดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องความน่าจะเป็น.**ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา), กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุนันท์ ศลโกสม. (2552). **การวัดผลการศึกษา.** กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2543). **เอกสารคำสอนวิชา ปถ 421 วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม.** สาขาวิชาการประถมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุมลลา พรหมมา. (2559). **รูปแบบการพัฒนาทักษะการโค้ชของผู้นำทางการพยาบาล.** (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). (น.11). ฉะเชิงเทรา: มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2551). **เทคโนโลยีการศึกษา: หลักการทฤษฎีสู่การปฏิบัติ.** ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. (2553). **จิตวิทยาการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 9. (น.186). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรีย์ แก้วเศษ. (2553 : 42). **รูปแบบการพัฒนาคู่มือในการประเมินตามสภาพจริง วิชาพลศึกษา ระดับมัธยมศึกษา.** บัณฑิตวิทยาลัย ปริญญาศิลปศาสตรดุษฎีบัณฑิต (พลศึกษา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2546 : 13,70). **ทิศทางใหม่และมาตรฐานของการประเมินผู้เรียน.** รวม

บทความการประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุทธิชา เพชรวีระ. (2550:17). **การเปรียบเทียบความคิดรวบยอดทางภาษา ความคงทนในการเรียนรู้และความสนใจในการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา**

ปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแนวทฤษฎีสรคณิยมกับการสอนแบบเดิม.

ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุดาพร ลักษณะนิยานาวัน. (2553). **การเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลง.** สมาคมเครือข่ายการพัฒนาวิชาชีพอาจารย์และองค์กรอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ. (2554). **การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง.** (น.101-103). เชียงใหม่: โรงพิมพ์แสงศิลป์.

สำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร. (2564). **แผนการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2564 - 2569) :** (น.9,74). สำนักยุทธศาสตร์การศึกษา.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2546). **สำนักนโยบายแผนและมาตรฐานการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม. แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ.2545-2559).** กรุงเทพฯ: บริษัทพริกหวานกราฟฟิคจำกัด.

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2559). **สกอ.พัฒนานักศึกษาสู่ Thailand 4.0.** อนุสารอุดมศึกษา.42(462): 11-13.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2558). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12.** (พ.ศ.2560 – 2564). กรุงเทพฯ.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2559). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12.** (พ.ศ.2560 – 2564). (น.10). กรุงเทพฯ.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560ก). **แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579.** (น. 8, 108 – 109). กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.

สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2560). **มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 / สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.** กรุงเทพฯ:

กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน. (2560). **เวทีปฏิรูปสู่การศึกษาเพื่อคนทั้งมวล ครั้งที่ 17: ชุมชนแห่งการเรียนรู้ของครูที่เปลี่ยนห้องสอนเป็นห้องเรียนรู้แก่เด็ก**. บทความวิจัย ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 มหาวิทยาลัยมหิดล.

เสาวภา วิชาดี. (2559). **การศึกษาในกระบวนทัศน์ใหม่: การเรียนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน**. (ออนไลน์). สืบค้น 7 เมษายน 2564.

แหล่งที่มา : http://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive_journal/july.13/pdf.

อนุชา โสมาบุตร. (2556). **ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory)**. (ออนไลน์).

แหล่งที่มา: <http://teacherweekly.wordpress.com/2013/09/25/constructivist-theory/>.
7 เมษายน 2564

อมรินทร์ อ่ำพลพงษ์. (2559:9). **การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม**. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อังสุรีย์ พันธุ์แก้ว. (2558). **การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ CLICK เพื่อส่งเสริมความสามารถในการตกผลึกทางปัญญา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษาปฐมวัย**. วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์ ปีที่ 9 ฉบับที่ 27 (กันยายน-ธันวาคม 2557). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

อัศวนนทปกรณ์ ธเนศวีรภัทร. (2562). **การสร้างสรรค์นวัตกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ผ่านการเรียนรู้ด้วยโครงงานอย่างมีมาตรฐานขั้นสูงสุด**. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้. ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม – ธันวาคม 2563). (น.127). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2537). **หลักการสอน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์โอ.เอส.พรินติ้งเฮาส์. 2537.

องอาจ นัยพัฒน์. (2557). **กระบวนกรเรียนรู้สู่ออนาคต**. (น.105). กรุงเทพฯ : บริษัททวงตะวัน จำกัด.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้ให้ข้อมูล กลุ่มที่ 1 ตรวจสอบและประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมของ นิยามศัพท์ องค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรม


1. **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัส อินทลาภาพร**
อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
2. **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แสงเดือน เจริญฉิม**
อาจารย์ประจำภาควิชาครุศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
3. **ดร.ฤกษ์ฤดี นาควิจิตร**
อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
4. **ดร.ศิรินทร มีขอบทอง**
อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
5. **ดร.โชติมา หนูพริก**
ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาการศึกษา สำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)

ผู้ให้ข้อมูล กลุ่มที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. **รองศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ อ่วมเจริญ**
อาจารย์ประจำสาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี
2. **รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม**
อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษา ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พินิตา จารย์อุปการะ**
หัวหน้ากลุ่มวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
4. **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พินิตา วราสุนันท์**
อาจารย์ประจำภาควิชาครุศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
5. **ดร.กนิษฐา เชาว์วัฒนกุล**
อาจารย์ประจำภาควิชาครุศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ผู้ให้ข้อมูล กลุ่มที่ 3 ด้านแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

1. **รองศาสตราจารย์ ดร.กรัณย์พล วิวรรณมงคล**
อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ อนุสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
2. **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงไกร สัจจะหยุดภัย**
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายกิจการนักศึกษาและหัวหน้าสาขาวิชาสหวิทยาการ เทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยศรีปทุม
3. **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุบลวรรณ ส่งเสริม**
อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
4. **อาจารย์ ดร.ธีรศักดิ์ สร้อยศิริ**
ตำแหน่ง รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ และอาจารย์ประจำภาควิชาครุศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
5. **ดร.ภิญโญ วงษ์ทอง**
อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
6. **ดร.นิอร ไชยพรพัฒนา**
ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนประชาบำรุง สำนักงานเขตหนองแขม สังกัดกรุงเทพมหานคร
7. **ดร.ปพนวัฒน์ ลภัสภิญโญโชค**
ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านหนองยาว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 3
8. **ดร.หริณวิทย์ กนกศิลป์ธรรม**
ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครปฐม
9. **นายภัทรพล แก้วเสนา**
ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยพิษณุโลก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา พิษณุโลก
10. **นายสาธิต วรสมุทรปราการ**
ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนวัดทรงธรรม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สมุทรปราการ



ภาคผนวก ข
ผลการประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรม
ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ขององค์ประกอบทักษะการคิดเชิง
นวัตกรรมและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (ครั้งที่ 1)

ข้อ	รายการประเมิน		ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ระดับ ความ สอดคล้อง	แปลความ
	องค์ประกอบทักษะ การคิดเชิง นวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะ การคิดเชิงนวัตกรรม	1	2	3	4	5		
1	การคิดอย่าง สร้างสรรค์ (Think Creatively) หมายถึง กระบวนการคิด วิเคราะห์ เชื่อมโยง ข้อมูลและความรู้ เพื่อนำไปสู่แนวคิด การสร้างสรรค์ วิธีการ แก้ปัญหา	1.1 วิเคราะห์สถานการณ์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหา	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
		1.2 วิเคราะห์ความเป็นไป ได้ของการพัฒนา นวัตกรรม เพื่อแก้ปัญหา	0	1	1	1	1	0.80	สอดคล้อง
		1.3 ใช้เทคนิคการคิดใน รูปแบบต่างๆ ที่สอดคล้อง กับสถานการณ์	0	1	1	1	1	0.80	สอดคล้อง
		1.4 ให้คุณค่ากับทุก ความคิดที่เกิดขึ้น	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
		1.5 ใช้เหตุผลตรวจสอบ ความคิด	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
		1.6 เชื่อมโยงข้อมูลไปสู่ การพัฒนาแนวคิดใหม่	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		1.7 คิดอย่างหลากหลาย ไม่ยึดติดกับความคิดอย่าง ใดอย่างหนึ่ง	0	1	1	1	1	0.80	สอดคล้อง
		1.8 คิดสิ่งใหม่ๆ ที่แตกต่าง จากเดิม	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		1.9 เชื่อมโยงความรู้ที่เป็น ประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		1.10 สังเคราะห์แนวคิด ของนวัตกรรมบนพื้นฐาน ของความรู้และข้อมูล	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ขององค์ประกอบทักษะการคิดเชิง
นวัตกรรมและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ข้อ	รายการประเมิน		ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ระดับ ความ สอดคล้อง	แปลความ
	องค์ประกอบ ทักษะการคิดเชิง นวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะ การคิดเชิงนวัตกรรม	1	2	3	4	5		
2	การทำงานร่วมกัน อย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) หมายถึงการ สื่อสารแนวคิด ใน การแก้ไขปัญหา ผ่านการคิด ความ เข้าใจร่วมกันและ ปรับปรุง กระบวนการ ทำงาน	2.1 สื่อสารแนวคิดใหม่ ด้วยวิธีการที่มีประสิทธิภาพ	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
		2.2 แบ่งปันความคิดและ มุมมองใหม่ ๆ ที่นำไปสู่การ แก้ปัญหา	1	0	1	1	1	0.80	สอดคล้อง
		2.3 แลกเปลี่ยนความรู้และ ประสบการณ์กับบุคคลอื่น	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
		2.4 ร่วมมือกับบุคคลอื่น ใน การแสวงหาแนวทางการ พัฒนานวัตกรรม	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		2.5 ร่วมกันคิดหาวิธีการ พัฒนานวัตกรรม	1	0	1	1	1	0.80	สอดคล้อง
		2.6 รับฟังความคิดเห็นของ ผู้อื่น	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		2.7 ผสมผสานแนวคิดของ ตนเองและบุคคลอื่นได้	1	0	1	1	1	0.80	สอดคล้อง
		2.8 เปิดใจกว้างยอมรับใน มุมมองใหม่ๆ	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
		2.9 ยอมรับความคิดและ สภาพการณ์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		2.10 ปรับปรุงกระบวนการ ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่าง ต่อเนื่อง	0	1	1	1	1	0.80	นิยามไม่มี

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ขององค์ประกอบทักษะการคิดเชิง
นวัตกรรมและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ข้อ	รายการประเมิน		ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ระดับ ความ สอดคล้อง	แปล ความ
	องค์ประกอบ ทักษะการคิดเชิง นวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะ การคิดเชิงนวัตกรรม	1	2	3	4	5		
3	การปฏิบัติและ สะท้อนคิด (Implementation & Reflection) หมายถึงการนำ แนวความคิดใหม่ที่ สร้างสรรค์ขึ้น ไปปฏิบัติ เพื่อแก้ ปัญหาตาม เป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุง และพัฒนา	3.1 วางแผนการนำนวัตกรรม ไปปฏิบัติ	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		3.2 ค้นหาแนวทางหรือวิธีการ แก้ปัญหาตามเป้าหมายที่ กำหนด	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
		3.3 นำแนวความคิดใหม่ไปปฏิบัติ ให้เกิดประโยชน์	0	1	1	1	1	0.80	สอดคล้อง
		3.4 ปฏิบัติการใช้ นวัตกรรมที่ สอดคล้องกับสถานการณ์	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		3.5 ร่วมมือกันตรวจสอบ นวัตกรรม	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
		3.6 ประเมินประสิทธิผลของ นวัตกรรม	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
		3.7 สะท้อนคิด เพื่อการ ปรับปรุงและพัฒนา นวัตกรรม	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
		3.8 ประเมินแนวความคิด เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงและ พัฒนางานในเชิงสร้างสรรค์	0	1	1	1	1	0.80	สอดคล้อง
		3.9 หาแนวทางเพื่อแก้ไข ความผิดพลาดที่เกิดขึ้น	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		3.10 นำเสนอนวัตกรรมหรือ แนว ความคิดใหม่ๆ	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ขององค์ประกอบทักษะการคิดเชิง
นวัตกรรมและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (ครั้งที่ 2)

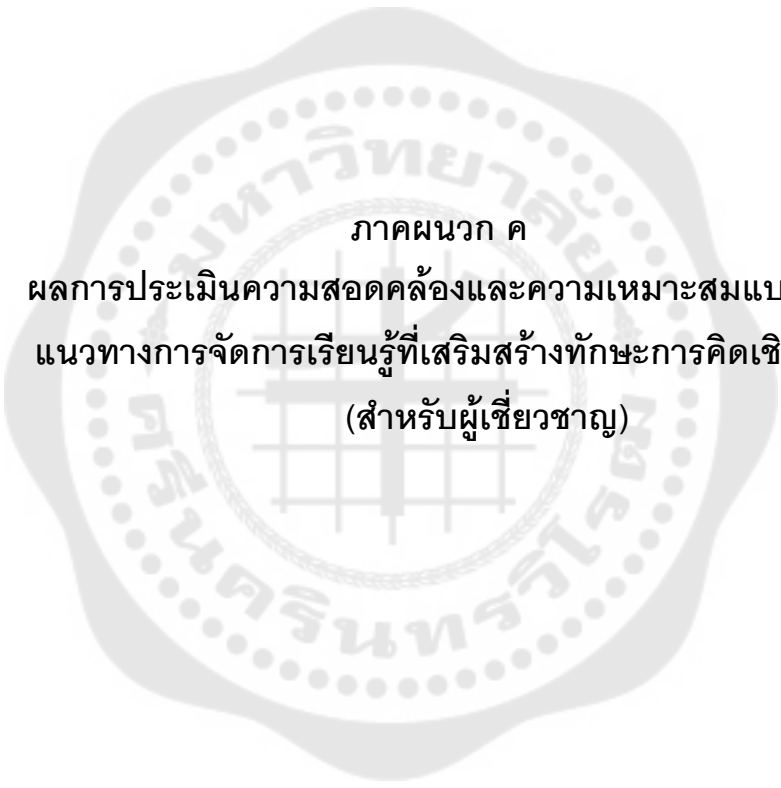
ข้อ	รายการประเมิน		ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ระดับ ความ สอดคล้อง	แปลความ
	องค์ประกอบ ทักษะการคิดเชิง นวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรม ทักษะการคิดเชิง นวัตกรรม	1	2	3	4	5		
1	การคิดอย่าง สร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง กระบวนการคิด วิเคราะห์ เชื่อมโยง ข้อมูลและความรู้ เพื่อนำไปสู่แนวคิด การสร้างสรรค์ วิธีการ แก้ปัญหา	1) เข้าใจปัญหาจาก สถานการณ์หรือ ปรากฏการณ์อย่างเป็น ระบบ	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		2) ประยุกต์ใช้ กระบวนการคิดหาวิธีการ แก้ปัญหาหรือวิธีพัฒนา นวัตกรรมอย่างเป็น ขั้นตอน	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		3) วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ ความ เป็นไปได้ของวิธีการ แก้ปัญหาหรือวิธีการ พัฒนานวัตกรรม	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		4) ประเมินความรู้ที่ นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือ วิธีการพัฒนานวัตกรรม บนพื้นฐานและเกณฑ์ที่ ชัดเจน	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		5) วางแผนแก้ปัญหาหรือ วิธีการพัฒนานวัตกรรม ผ่านการสังเคราะห์และ เชื่อมโยงความรู้	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ขององค์ประกอบทักษะการคิดเชิง
นวัตกรรมและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ข้อ	รายการประเมิน		ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ระดับความสอดคล้อง	แปลความ
	องค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	1	2	3	4	5		
2	การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) หมายถึงการสื่อสารแนวคิดในการแก้ไขปัญหาผ่านการคิด ความเข้าใจร่วมกันและปรับปรุงกระบวนการทำงาน	1) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมอง การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมกับเพื่อนในกลุ่ม	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		2) สื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		3) ร่วมมือแสวงหาแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		4) ตัดสินแนวทางวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		5) ยอมรับความคิดและแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ขององค์ประกอบทักษะการคิดเชิง
นวัตกรรมและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม


ข้อ	รายการประเมิน		ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ระดับความ สอดคล้อง	แปล ความ
	องค์ประกอบ ทักษะการคิดเชิง นวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะ การคิดเชิงนวัตกรรม	1	2	3	4	5		
3	การปฏิบัติและ สะท้อนคิด (Implementation & Reflection) หมายถึง การนำ แนวความคิดใหม่ที่ สร้างสรรค์ขึ้นไป ปฏิบัติ แก้ปัญหา ตามเป้าหมายที่ กำหนด รวมทั้งการ ประเมิน สะท้อน คิด ปรับปรุงและ พัฒนา	1) วางแผนการนำนวัตกรรม ไปปฏิบัติ	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		2) ค้นหาแนวปฏิบัติที่ เหมาะสมกับวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		3) นำเสนอการปฏิบัติ วิธีการแก้ไขปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรมที่ สอดคล้องกับสถานการณ์	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		4) สะท้อนคิด เพื่อการ ปรับปรุงและพัฒนาวิธีการ แก้ไขปัญหาหรือนวัตกรรม	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
		5) สร้างและปรับปรุง แนวคิดและนวัตกรรม	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง



ภาคผนวก ค
ผลการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมแบบสัมพัทธ์
แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

ตารางประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสัมภาษณ์แนวทางการจัดการ
เรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

ข้อ	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ระดับความ สอดคล้อง	แปลความ
	ข้อความ/ความสอดคล้อง	1	2	3	4	5		
1	ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ให้สัมภาษณ์							
	1.1 ประวัติการศึกษา	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	1.2 ตำแหน่งทางวิชาการ	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	1.3 ประวัติการทำงานและกิจกรรมและการทำงาน	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	1.4 รางวัลที่ได้รับ/งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2	ตอนที่ 2 แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม							
	2.1 ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในความคิดของท่าน มีความหมายอย่างไร	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	2.2 จากประสบการณ์ในฐานะอาจารย์ผู้สอน ท่าน มีแนวทางในการจัดการเรียนรู้อย่างไร เพื่อให้ ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และผู้เรียน แสดงพฤติกรรมหรือแนวคิดออกมาอย่างไร	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	2.3 จากประสบการณ์ในฐานะอาจารย์ผู้สอน ท่าน มีเครื่องมือหรือสื่อใด ที่มาช่วยในการเสริมสร้าง ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียน	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	2.4 จากประสบการณ์ในฐานะอาจารย์ผู้สอน ท่าน ประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียนได้ อย่างไร	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3	ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม							
	นอกจากประเด็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับทักษะการ คิดเชิงนวัตกรรมที่กล่าวมาข้างต้นนี้ ท่านคิดว่ามี อะไรเพิ่มเติมอีกหรือไม่ เพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรม ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง



ภาคผนวก ง
ผลการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของร่างรูปแบบ
การจัดการเรียนรู้
เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียน
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

แบบประเมินคุณภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช
เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ตอนที่ 1 แบบประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบภายในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัด กรุงเทพมหานคร

ข้อ	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ระดับความสอดคล้อง	แปลความ
		1	2	3	4	5		
1	สภาพปัญหาและความจำเป็นกับหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2	หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับวัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
3	วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวม	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4	วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration)	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
5	วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas)	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
6	วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design)	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
7	วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection)	1	1	1	1	0	0.80	สอดคล้อง
8	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้กับการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
9	วัตถุประสงค์ของรูปแบบกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญประเมิน (ความเหมาะสม)					ค่าเฉลี่ย	แปลความ
		1	2	3	4	5		
1	สภาพปัญหาและความจำเป็น	3	5	5	4	5	4.40	เหมาะสมมาก
2	หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 1	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 2	4	5	5	5	4	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
4	หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 3	4	5	5	5	4	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
5	หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 4	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
6	หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 5	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
7	หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 6	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
8	วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	4	5	5	4	5	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
9	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวม	4	5	5	5	4	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
10	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration)	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
11	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas)	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
12	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design)	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
13	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection)	4	5	5	4	5	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
14	แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
15	บทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียนในขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช	4	5	4	5	4	4.40	เหมาะสมมาก
16	การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวม	4	5	4	5	4	4.40	เหมาะสมมาก
17	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมเกณฑ์การให้คะแนนแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ	4	5	4	5	5	4.60	เหมาะสมมากที่สุด

ตอนที่ 3 ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญประเมิน (ความเหมาะสม)					ค่าเฉลี่ย	แปลความ
		1	2	3	4	5		
1	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก							
	1.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
	1.2 ความคิดรวบยอด	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
	1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
	1.4 พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
	1.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
	1.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	3	5	5	5	4	4.40	เหมาะสมมาก
	1.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความเหมาะสมครอบคลุมพฤติกรรมบ่งชี้	4	5	4	5	5	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด							
	2.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
	2.2 ความคิดรวบยอด	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
	2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
	2.4 พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
	2.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
	2.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	3	5	5	5	5	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
	2.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความเหมาะสมครอบคลุมพฤติกรรมบ่งชี้	4	5	4	5	5	4.60	เหมาะสมมากที่สุด

ตอนที่ 3 ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของ
นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญประเมิน (ความเหมาะสม)					ค่าเฉลี่ย	แปลความ
		1	2	3	4	5		
3	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกรวย							
	3.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
	3.2 ความคิดรวบยอด	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
	3.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
	3.4 พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
	3.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
	3.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	3	5	5	5	5	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
3.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความเหมาะสมครอบคลุมพฤติกรรมบ่งชี้	4	5	4	5	5	4.60	เหมาะสมมากที่สุด	
4	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม							
	4.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
	4.2 ความคิดรวบยอด	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
	4.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
	4.4 พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
	4.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
	4.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	3	5	5	5	5	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
4.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความเหมาะสมครอบคลุมพฤติกรรมบ่งชี้	4	5	4	5	5	4.60	เหมาะสมมากที่สุด	



ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียน
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

คำชี้แจง

1. แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมฉบับนี้ ใช้สำหรับการสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีทั้งหมด 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ตอนที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และตอนที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมแบบมาตราประมาณค่า ช นี ด Behaviorally Anchored Rating Scales (BARS) (Muchinsky.1993 : 238 citing Dickinson & Zellinger.1980) ร่วมกับกระบวนกรทางพุทธิปัญญา (Cognitive Domain) แนวคิดของ Bloom's Taxonomy Revised (2001) 5 ระดับ ได้แก่

ระดับที่ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

ระดับที่ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประยุกต์

ระดับที่ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการวิเคราะห์

ระดับที่ 4 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประเมินค่า

ระดับที่ 5 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการสร้างสรรค์

และสามารถแปลความหมายพฤติกรรมของผู้เรียนในแต่ละระดับได้ดังนี้

1.00–1.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

1.51–2.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประยุกต์

2.51–3.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการวิเคราะห์

3.51–4.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประเมินค่า

4.51–5.00 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการสร้างสรรค์

2. กรุณาเลือกคำตอบที่มีความตรงกับระดับพฤติกรรมของนักเรียนมากที่สุด แล้วทำ

เครื่องหมาย ✓ ในช่อง

ตอนที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking)


การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นกระบวนการคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ นำไปสู่แนวทางการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา				
ระดับที่ 1 ความเข้าใจ (4 คะแนน)	ระดับที่ 2 การประยุกต์ (4 คะแนน)	ระดับที่ 3 การวิเคราะห์ (3 คะแนน)	ระดับที่ 4 การประเมินค่า (3 คะแนน)	ระดับที่ 5 การสร้างสรรค์ (4 คะแนน)
<p>เข้าใจปัญหาจากสถานการณ์หรือปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ</p> <p><input type="checkbox"/> แปลความสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ของปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> อธิบาย/โครงสร้างสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ของปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> ยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> สรุปสถานการณ์ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล</p>	<p>ประยุกต์ใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นขั้นตอน</p> <p><input type="checkbox"/> วางแผนการแก้ปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> เชื่อมโยงความรู้หาวิธีการแก้ปัญหาหรือนวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เลือกวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมอย่างมีเหตุผล</p> <p><input type="checkbox"/> เขียนแสดงลำดับความต่อเนื่องของการวางแผน อย่างเป็นขั้นตอน</p>	<p>วิเคราะห์ความสัมพันธ์ความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ที่เข้ากับขั้นตอนการแก้ปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> สืบค้นข้อมูลวิธีการแก้ปัญหาหรือนวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> รวบรวมความรู้ความคิด ผู้การแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p>	<p>ประเมินความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมบนพื้นฐานและเกณฑ์ที่ชัดเจน</p> <p><input type="checkbox"/> เลือกวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมบนพื้นฐานความรู้</p> <p><input type="checkbox"/> ตัดสินวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมบนพื้นฐานความรู้</p> <p><input type="checkbox"/> ให้เหตุผลถึงความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p>	<p>วางแผนแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมผ่านการสังเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้</p> <p><input type="checkbox"/> ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> สรุปวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมผ่านการสังเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้</p> <p><input type="checkbox"/> สร้างวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ตรวจสอบผลการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p>

ตอนที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration)

การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) หมายถึง การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สื่อสารแนวคิดในการแก้ไขปัญหาผ่านการคิดและความเข้าใจร่วมกัน				
ระดับที่ 1 ความเข้าใจ (4 คะแนน)	ระดับที่ 2 การประยุกต์ (3 คะแนน)	ระดับที่ 3 การวิเคราะห์ (2 คะแนน)	ระดับที่ 4 การประเมินค่า (3 คะแนน)	ระดับที่ 5 การสร้างสรรค์ (2 คะแนน)
<p>แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมองการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม กับเพื่อนในกลุ่ม</p> <p><input type="checkbox"/> กำหนด เป้าหมายการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ ชัดเจน</p> <p><input type="checkbox"/> จัดกระบวนการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และบันทึกข้อมูล</p> <p><input type="checkbox"/> เสนอและรับฟัง มุมมองการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> นำข้อมูลที่ได้มา ประมวลและสรุป ประเด็น</p>	<p>สื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ ที่นำไปสู่การ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เลือกแนวคิด ข้อมูลและความรู้ที่ นำไปสู่การ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เตรียมการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เลือกวิธีการ นำเสนอข้อมูลและ ความรู้ที่นำไปสู่การ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p>	<p>ร่วมมือแสวงหา แนวทางการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ร่วมตรวจสอบ วิธีแก้ปัญหาหรือ แนวทางการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ร่วมอธิบาย ความแตกต่างของ วิธีการแก้ปัญหา หรือแนวทางการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p>	<p>ตัดสินใจเลือก วิธีการแก้ปัญหา หรือพัฒนา นวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> วิพากษ์แนวทาง วิธีการแก้ปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เสนอแนวทาง วิธีการแก้ปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ตัดสินใจเลือก แนวทางวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม</p>	<p>ยอมรับความคิด และแนวทางการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ยอมรับแนวทาง การแก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรมที่ หลากหลาย</p> <p><input type="checkbox"/> ออกแบบแนวทาง การแก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรมที่ได้ จากการตัดสินใจ เลือก</p>

ตอนที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection)

การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) หมายถึง การนำแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติ แก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา				
ระดับที่ 1 ความเข้าใจ (3 คะแนน)	ระดับที่ 2 การประยุกต์ (3 คะแนน)	ระดับที่ 3 การวิเคราะห์ (2 คะแนน)	ระดับที่ 4 การประเมินค่า (3 คะแนน)	ระดับที่ 5 การสร้างสรรค์ (3 คะแนน)
<p>วางแผนการนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ</p> <p><input type="checkbox"/> จัดระบบ ข้อมูล กระบวนการและผลลัพธ์</p> <p><input type="checkbox"/> ระบุข้อจำกัดของการวางแผนนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ</p> <p><input type="checkbox"/> อธิบายประโยชน์ของการนำนวัตกรรมไปใช้</p>	<p>ค้นหาแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ค้นหาแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาและพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> สังเคราะห์แนวทางการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p>	<p>นำเสนอการปฏิบัติ วิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์</p> <p><input type="checkbox"/> นำเสนอการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์</p> <p><input type="checkbox"/> จัดระบบขั้นตอนการนำเสนอการใช้นวัตกรรมอย่างชัดเจน</p>	<p>สะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหาหรือนวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลย้อนกลับ</p> <p><input type="checkbox"/> แลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> สรุปวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p>	<p>สร้างและปรับปรุงแนวคิดและนวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> สร้างแนวคิดหรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ปรับปรุงและพัฒนาแนวคิด วิธีการแก้ปัญหานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ระบุจุดด้อยจุดเด่น และจุดพัฒนาของนวัตกรรม</p>



ภาคผนวก จ
คู่มือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิง
นวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัด
กรุงเทพมหานคร



คู่มือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช
เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร



นายอนุรักษ์ เร่งรัด

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คำนำ

คู่มือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร มีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ที่ประกอบด้วย 1) การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) 2) การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และ 3) การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection)

ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒผล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดนุชดา จามจรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าให้ความกรุณาตรวจสอบ ให้คำปรึกษา และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาคู่มือรูปแบบการเรียนรู้ครั้งนี้ให้มีความสมบูรณ์ และประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย

อนุรักษ์ เร่งรัด

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1. สภาพปัญหาและความจำเป็น	1
2. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	4
3. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	4
4. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	4
5. แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร	6
6. บทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียนในขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นการโค้ช	7
7. การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้	9
8. ภาคผนวก	
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก	

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

สภาพปัญหาและความจำเป็น

“ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม” เป็นหัวใจสำคัญในการดำเนินชีวิตในยุคปัจจุบัน ดังที่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 กล่าวถึงการมุ่งปฏิรูปการเรียนรู้พัฒนาการศึกษาทั้งระบบ ให้สามารถผลิตนวัตกรรมได้ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2558) เพราะคนที่อยู่ได้อย่างสอดคล้องกับสังคมยุคใหม่ จำเป็นต้องมีทักษะดังกล่าว (Partnership for 21st century learning, 2009 ; วิจารณ์ พานิช, 2555 : 33 - 35 ; องอาจ นัยพัฒน์, 2557 : 105 ; แผนการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2564 - 2569), 2564 : 74)

อย่างไรก็ตาม แม้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมจะมีความจำเป็นและสำคัญในโลกปัจจุบัน รายงานการวิจัยเรื่องสภาพปัญหาการบริหารและการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานของสถานศึกษาในประเทศไทย พบว่าการจัดการศึกษาไทยในปัจจุบันยังไม่เป็นไปตามความต้องการของบุคคล สังคม และประเทศและวิกฤตที่สำคัญของระบบการศึกษาไทยคือความทุกข์ของผู้เรียน เนื่องจากเนื้อหาที่เรียนไม่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน ต้องเรียนรู้ในเรื่องไกลตัว ต้องสร้างจินตนาการด้วยความยากลำบากและมีความทุกข์เพราะต้องท่องจำตลอด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2546 : 9) เด็กไทยใช้เวลาไปกับการเรียนมาก แต่การเรียนอาจยังไม่ตอบสนองต่อการทำงาน จึงจำเป็นที่จะต้องเร่งเข้าใจถึงปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงนั้น เพื่อจะได้ออกแบบการศึกษาที่เหมาะสมกับการพัฒนาคนได้ (สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน, 2560 ; แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 –2564, 2559 : 10) ทั้งนี้ในระดับมัธยมศึกษา อายุ 12 - 14 ปีเป็นระยะที่ต้องการความช่วยเหลือเพื่อให้รู้จักคิดและรู้จักนำความสามารถของเขาไปใช้เพื่อทำให้ประสบความสำเร็จในการประกอบอาชีพในอนาคต เป็นช่วงเวลาที่ต้องเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะในการแก้ปัญหา เมื่ออายุ 14 - 16 ปี ช่วงอายุนี้การจินตนาการส่วนมากจะเกี่ยวกับอาชีพที่เด็กมุ่งหวังในอนาคต เด็กยังไม่เรียนรู้ว่าตนจะนำหลักการต่าง ๆ ไปประยุกต์อย่างสร้างสรรค์ได้อย่างไรและมักจะกลัวเกี่ยวกับการสำรวจและการทดลอง นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จึงมีความจำเป็นและควรได้รับการพัฒนาทักษะดังกล่าวอย่างต่อเนื่องตามธรรมชาติของช่วงวัยรุ่นที่กำลังเจริญเติบโต ดังที่วิจารณ์ พานิช (2555 : 3 - 4) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของกลุ่มวัยรุ่นเรียนนี้ในปัจจุบันว่า เป็นกลุ่มเด็กที่มีชีวิตอยู่กับเทคโนโลยีตลอดเวลา มีความสามารถในการใช้งานเทคโนโลยี เรียนรู้ได้เร็ว มีความต้องการทั่วไปในการสืบค้นข้อมูล การ

ให้ข้อมูลย้อนกลับ ความเข้าใจเทคโนโลยี สุนัขไซเบอร์มีเดียและสังคมออนไลน์ จึงต้องส่งเสริมและพัฒนานักเรียนกลุ่มดังกล่าวให้เป็นผู้ที่สามารถจินตนาการ ออกแบบ ประดิษฐ์สร้างสรรค์ ขึ้น ชมวิพากษ์วิจารณ์ผลงาน ปรับปรุงแก้ไข ประเมิน ประยุกต์ใช้ และสร้างรายได้จากความรู้ ทักษะ ความสามารถและประสบการณ์ของผู้เรียนด้วยองค์ความรู้ที่เกิดจากการประมวลและตกผลึกของ ข้อมูลสารสนเทศในระดับหนึ่ง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างนวัตกรรมที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อการ พัฒนาศักยภาพมนุษย์ให้ตรงกับความต้องการของสังคมในยุคปัจจุบันและอนาคต (Tonghom, et al. 2017 ; จริยา ทองหอม, 2560 : 3)

ด้วยเหตุนี้จึงต้องพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมให้เกิดในเยาวชนไทย (กองบริหาร งานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา, 2560) ครูผู้สอนซึ่งจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียน บทบาทของครู จึงเปลี่ยนจากการสอน (Teaching) มาเป็นการกระตุ้น เสนอแนะแนวทางและสร้างแรงบันดาลใจ การโค้ชจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับครูผู้สอนทุกคนควรเรียนรู้ ผักผ่อนและนำไปโค้ชผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ให้มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ให้คิดและตั้งคำถามสื่อสารสองทาง มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และผู้เรียน และพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความสามารถในการคิดเชิงนวัตกรรมให้แก่ผู้เรียนได้ดี ด้วย (วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล, 2562 ; แผนการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2564 - 2569), 2564 : 9 ; ทิศนา แชมมณี, 2550)

ด้วยเหตุผลและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อพัฒนาหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการ เรียนรู้และเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ผู้วิจัยจึงพัฒนารูปแบบการจัดการ เรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร อันเป็นฐานการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของตน การเรียนรู้จาก การทำงานร่วมกับผู้อื่น การได้ฝึกเผชิญสถานการณ์ แก้ปัญหาและพัฒนานวัตกรรมที่เป็น ประโยชน์ต่อไป

หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง คือการให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทาง สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กระตุ้นและเสริมแรง ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และให้ กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ จนสิ้นสุดกระบวนการ
2. ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง สร้างความหมายโดยใช้กระบวนการทางปัญญา (Cognitive Apparatus) เชื่อมโยงความรู้หรือนำความรู้หลายๆ ด้าน บูรณาการ ติความควบคู่กับการแลกเปลี่ยนหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

3) การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความรับผิดชอบในการค้นคว้าและส่งเสริมการเรียนรู้นอกเวลาของนักเรียน รวมทั้งการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ มุ่งเน้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเองมากขึ้น กระตุ้นให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้และบรรยากาศในชั้นเอื้อต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น

4) การลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานตามจุดประสงค์ โดยอาศัยองค์ความรู้ ประสบการณ์และความสามารถของผู้อื่นที่มีความรู้เฉพาะทางในเรื่องของปัญหานั้นๆ มาเป็นส่วนประกอบในการสร้างผลงานออกแบบ

5. การนำเทคโนโลยีมาใช้เพิ่มพูนประสิทธิภาพประสิทธิผลของการเรียนรู้ สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ แก้ปัญหาและตัดสินใจจากข้อมูลที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีเพื่อหาคำตอบ

6. การสะท้อนผลการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนปฏิบัติงาน ได้ค้นพบความรู้ ประเมินผลควบคุมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลความก้าวหน้าและการแสดงออกที่มีประเมินตนเองและเพื่อนในห้องมีส่วนร่วม

วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 คาบๆ ละ 60 นาที รวมเวลาจัดกิจกรรม 20 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

แผนการจัดการเรียนรู้

ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 สัปดาห์ 4 แผนการเรียนรู้ ๆ ละ 1 กิจกรรม ในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก (กิจกรรมที่ 1 จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด (กิจกรรมที่ 2 ก่อร่าง สร้างตึก) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกรวย (กิจกรรมที่ 3 Magic Cone) และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม (กิจกรรมที่ 4 บัวยอยเรขาคณิต คิด ประหยัดพลังงาน)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

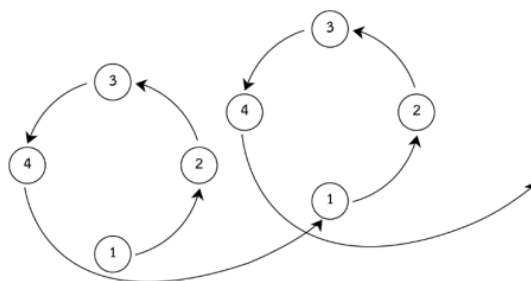
ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) เป็นขั้นสร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยใช้พลังคำถาม (Power Question) การกระตุ้น สืบค้นจากแหล่งเทคโนโลยีมาจูงใจในการเรียน สร้างความเข้าใจทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมตรวจสอบความรู้พื้นฐาน เปิดประเด็นการสนทนากระตุ้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยรูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยบทเรียนที่ทำท่ายและเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัวชีวิตประจำวัน เช่นการนำเสนอกรณีตัวอย่างในการเรียน นักเรียนเล่าประสบการณ์ทั้งที่เคยพบเห็น การประกอบอาชีพที่ประสบความสำเร็จ ทบทวนตรวจสอบและร่วมกันมองประเด็นที่เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะร่วมกันคิดหาทางพัฒนาหรือแก้ไขปัญหาหรือต้องการหาข้อค้นพบใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ ใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียน เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษาและสมมติฐาน โดยอาศัยพื้นฐานความรู้จากแนวคิด ทฤษฎีและองค์ความรู้ใหม่ มาตั้งสมมติฐานอย่างมีเหตุผล ผู้สอนสนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง ประเมินประเด็นข้อค้นพบ แนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหา ให้กำลังใจและส่งเสริมการแสดงออกทางความคิดของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) เป็นขั้นการค้นหาวិธีการ ครูผู้สอนใช้คำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบและแนวคิดที่หลากหลายแล้วจึงเลือกคำตอบที่ดีที่สุดก่อนที่จะออกแบบ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน อีกทั้งจัดกลุ่มของผู้เรียน ร่วมคัดกรองชุดความคิดและวิเคราะห์ข้อมูลสร้างตัวเลือกที่เหมาะสม สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ในขั้นนี้มีการตีความข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติด้วยการระดมกำลังสมอง ครูผู้สอนส่งเสริมสนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้สืบเสาะแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมาและชัดเจน แนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพูดชี้แนะให้เกิดความคิดรวบยอด จากนั้นจึงประเมินแนวคิด โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ข้อดีและจุดอ่อนและความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหาแล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) ครูผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระดมความคิด เลือกวิธีการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอ ที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้ การนำความรู้ที่ได้รวบรวมมาออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการ ทั้งนี้ผู้แก้ปัญหาต้องอ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา ครูผู้สอนให้คำแนะนำผู้เรียนโดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรม การเรียนรู้ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ ในการพัฒนาตนเองต่อไป

ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) ครูผู้สอนกระตุ้นและช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหามาตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้อย่างเป็นขั้นตอนและปฏิบัติได้จริง ในขั้นตอนนี้ผู้แก้ปัญหาต้องสรุปขั้นตอนในการทำงาน สนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการดำเนินงานกับเป้าหมาย ข้อจำกัด เงื่อนไขความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้น รวมทั้งการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นให้ผู้เรียนประเมินแนวคิดหรือผลงานที่ได้กำหนดไว้ของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อนให้ผลย้อนกลับ (Feedback) และสะท้อนคิดแลกเปลี่ยนและนำผลที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ วงจรรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ทั้ง 4 ขั้น ซึ่งประกอบด้วย ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration) ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas) ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design) และขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) กำหนดเป็นวงจรและดำเนินการต่อเนื่องอย่างเป็นลำดับทั้ง 4 ขั้น ในแต่ละสัปดาห์ของการเรียนรู้ รายละเอียดตามภาพประกอบ



ภาพประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช (IGSR MODEL)

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นำเสนอเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่กระตุ้นความอยากรู้และการคิดของผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่หลากหลาย ประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง สะท้อนพฤติกรรมจากการปฏิบัติ การรู้จัก กระบวนการแก้ปัญหาและการนำเสนอของผู้เรียน ซึ่งแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ครูผู้สอนปฏิบัติดังนี้

1) การวิเคราะห์มาตรฐาน ตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อตั้งสาระสำคัญไปกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

2) ตรวจสอบความรู้พื้นฐานและความต้องการของผู้เรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ยกตัวอย่างสถานการณ์นำไปสู่ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมจนเกิดความชำนาญ

3) สร้างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับปรากฏการณ์ (Phenomenon) ที่ใกล้ตัว กระตุ้นความอยากรู้และท้าทายกระบวนการคิดของผู้เรียน

4) การสร้างแนวคิด (Generate) คือครูผู้สอนต้องกระตุ้นผู้เรียนด้วยคำถาม จัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สอดแทรกเนื้อหาปรากฏการณ์ในปัจจุบัน นำไปสู่การลงมือปฏิบัติ เชื่อมโยงและบูรณาการองค์ความรู้ การสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

5) การทำงานร่วมกัน (Collaborative) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแลกเปลี่ยน มีบทบาทหน้าในการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์

6) การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ให้ข้อมูลย้อนกลับสะท้อนคิดควบคู่ไปกับการจัดการเรียนรู้

บทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียนในขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช

ในการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช มีการกำหนดบทบาทครูผู้สอนและบทบาทผู้เรียน เพื่อที่จะทำให้การดำเนินการจัดกิจกรรมมีประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จตามองค์ประกอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางแสดงบทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียนในขั้นตอนการเรียนรู้
ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจ และเตรียม ความพร้อม สำหรับ ผู้เรียน (Inspiration)	<p>เป็นขั้นสร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยใช้พลังคำถาม (Power Question) การกระตุ้น สืบค้นจากแหล่งเทคโนโลยีมาจูงใจในการเรียน สร้างความเข้าใจทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมตรวจสอบความรู้พื้นฐาน เปิดประเด็นการสนทนา กระตุ้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยรูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยความรู้พื้นฐาน เปิดประเด็นการสนทนา เรื่องใกล้ตัวชีวิตประจำวัน เช่นการนำเสนอกรณีตัวอย่างในการเรียน นักเรียนเล่าประสบการณ์ที่เพิ่งเคยพบเห็น การประกอบอาชีพที่ประสบความสำเร็จ ทบทวนตรวจสอบและร่วมกันมองประเด็นที่เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะร่วมกันคิดหาทางพัฒนาหรือแก้ไขปัญหาหรือต้องการหาข้อค้นพบใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ ใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียน เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษาและสมมติฐาน โดยอาศัยพื้นฐานความรู้จากแนวคิด ทฤษฎีและองค์ความรู้ใหม่ มาตั้งสมมติฐานอย่างมีเหตุผล ผู้สอนสนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง ประเมินประเด็นข้อค้นพบ แนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหา ให้กำลังใจและส่งเสริมการแสดงออกทางความคิดของผู้เรียน</p>	<p>- เปิดประเด็นการสนทนากระตุ้นผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยรูปภาพหรือคำถาม คลิปวิดีโอของการแก้ปัญหา</p> <p>- ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยบทเรียนปัญหาที่ท้าทายและเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัวชีวิตประจำวัน</p> <p>- ตั้งปัญหาหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งมีฐานอยู่บนความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนให้ ผู้เรียนหาคำตอบ</p> <p>- ใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียน เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขอบเขตปัญหา แนวทางการศึกษา และสมมติฐาน</p> <p>- สนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้</p> <p>- สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้</p> <p>- รวมประเมินประเด็น ข้อค้นพบ แนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหา</p> <p>- ให้กำลังใจ ส่งเสริมการแสดงออกทางความคิด</p>	<p>- ร่วมสืบค้นกรณีตัวอย่างในการเรียนรู้ในการสร้างสรรค์นวัตกรรม</p> <p>- มีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์</p> <p>- คิดวิเคราะห์กระบวนการในการตั้งคำถามและหาคำตอบด้วยตนเอง</p> <p>- คิดหาแนวทางด้วยตนเอง กำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนว่าจะศึกษาอะไร แก้ไขปัญหาเพราะเหตุใดและตั้งสมมติฐานร่วมกัน</p> <p>- ตั้งคำถามและสำรวจข้อมูลไปพร้อมกับการวิเคราะห์แนวคิดของปัญหาหรือสถานการณ์</p> <p>- ดัดสินใจและวางแผนพัฒนา การเรียนรู้ของตนเอง</p> <p>- ไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้</p> <p>- ประเมินความคิดตนเอง</p>

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas)	<p>เป็นขั้นการค้นหาวិธีการ ครูผู้สอนใช้คำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบและแนวคิดที่หลากหลายแล้วจึงเลือกคำตอบที่ดีที่สุดก่อนที่จะออกแบบ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน อีกทั้งจัดกลุ่มของผู้เรียน ร่วมคิดกรองชุดความคิดและวิเคราะห์ข้อมูลสร้างตัวเลือกที่เหมาะสม สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ในขั้นนี้มีการตีความข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติด้วยการระดมกำลังสมอง ครูผู้สอนส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้สืบเสาะแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมาและชัดเจน</p> <p>แนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพูดชี้แนะให้เกิดความคิดรวบยอด จากนั้นจึงประเมินแนวคิด โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ข้อดีและจุดอ่อนและความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหาแล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด</p>	<p>- ถามคำถามกระตุ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถระบุนปัญหาที่สามารถไม่ได้ ให้ใช้คำถามเพื่อช่วยเหลือผู้เรียน</p> <p>- ผู้สอนจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน</p> <p>- สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน</p> <p>- ส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้ สืบเสาะแสวงหาความรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมา และชัดเจน</p> <p>- ให้คำปรึกษาและติดตามการค้นคว้ารวบรวมข้อมูล</p> <p>- ช่วยเหลือและแนะนำในการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสังเกตและเก็บรายละเอียดขององค์ความรู้ที่ใช้คำถามหรือการพูดชี้แนะให้เกิดความคิดรวบยอด</p>	<p>- ศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาเพื่อระบุ ปัญหา เงื่อนไข และข้อจำกัดจากสถานการณ์ที่กำหนดได้</p> <p>- ร่วมกันสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ทั้งจากหนังสือ ใบความรู้และอินเทอร์เน็ต</p> <p>- ผู้เรียนในกลุ่มร่วมพิจารณาปัญหาหรือกิจกรรมย่อยที่ต้องเกิดขึ้นเพื่อประกอบเป็นวิธีการในการแก้ปัญหาใหญ่ด้วย</p> <p>- ระดมความคิด/อภิปรายข้อมูลของตนเองกับเพื่อนในกลุ่มเพื่อระบุ ปัญหา เงื่อนไข และข้อจำกัดความเป็นไปได้ ความคุ้มค่าที่จะนำไปสู่การหาวิธีการ แนวคิดที่ใช้แก้ปัญหา</p> <p>- เลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหา</p>

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 3 การ ออกแบบ วิธีการ (Solution Design)	<p>ครูผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระดมความคิด เลือกวิธีการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอ ที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้ การนำความรู้ที่ได้อบรมมาออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการ ทั้งนี้ผู้แก้ปัญหาต้องอ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมินตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา ครูผู้สอนให้คำแนะนำผู้เรียนโดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรม การเรียนรู้ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ในการพัฒนาตนเองต่อไป</p>	<p>- กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการระดมความคิดหาวิธีการแก้ปัญหา เลือกวิธีการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ</p> <p>- เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้</p> <p>- ส่งเสริมผู้เรียนแสดงผลการออกแบบตามหลักการทางวิชาการ</p> <p>- ให้คำแนะนำผู้เรียนโดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรมการเรียนรู้ ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ ในการพัฒนาตนเองต่อไป</p> <p>- เป็นคู่มือหรือคู่สนับสนุนในการเรียนรู้</p> <p>- ใช้สุนทรียสนทนา (Dialogue) ในการสื่อสารกับผู้เรียน</p> <p>- เสริมแรงทางบวกโดยใช้การสื่อสารด้วยภาษาที่มีพลัง</p> <p>- ช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการพัฒนา</p> <p>- ประเมินความคิดและการทำงานร่วมกัน</p> <p>- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนการเรียนรู้ คิด และตัดสินใจร่วมกัน</p> <p>- ชื่นชมเมื่อผู้เรียนแสดงออกถึงความพยายามในการสืบค้นหรือสำรวจ</p> <p>ตรวจสอบ</p>	<p>- อ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือก</p> <p>- ใช้องค์ความรู้ที่ได้จากการระดมความคิดสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>- ระดมความคิดเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>- ประเมินความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัดในการเลือกแนวทางการแก้ปัญหาและแสดงผล</p> <p>ประกอบ</p> <p>- ระดมความคิดและอภิปรายเพื่อให้ได้แนวทางในการออกแบบการแก้ปัญหามาตามวิธีการแก้ปัญหาที่ได้เลือกไว้</p> <p>- ออกแบบการแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้เลือกไว้ โดยระบุรายละเอียดให้ชัดเจน เช่น ขั้นตอน วัสดุที่ใช้ ขนาดงบประมาณ พร้อมทั้งให้เหตุผลตามหลักการทางวิชาการ</p>

ขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection)	<p>ครูผู้สอนกระตุ้นและช่วยเหลือ สนับสนุนให้ ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้เป็นอย่างดี</p> <p>ในขั้นตอนและปฏิบัติได้จริง ในขั้นตอนนี้ผู้แก้ปัญหาต้องสรุปขั้นตอนในการทำงาน สนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการดำเนินงานกับเป้าหมาย ข้อจำกัด เงื่อนไข ความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นให้ผู้เรียนประเมินแนวคิดหรือผลงานที่ได้กำหนดไว้ของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อนให้ผลย้อนกลับ (Feedback) และสะท้อนคิด แลกเปลี่ยนและนำผลที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น</p>	<p>- กระตุ้นและช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหาตามแนว ทางที่ได้ออกแบบไว้เป็นอย่างดี</p> <p>ขั้นตอนและ ปฏิบัติได้จริง</p> <p>- ให้คำแนะนำและใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหา</p> <p>- สนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการ ดำเนินงานกับเป้าหมายข้อจำกัด เงื่อนไข ความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งการใช้เวลาอย่างมี ประสิทธิภาพ</p> <p>- กระตุ้นผู้เรียนอภิปรายอย่างสร้างสรรค์ ด้วยหลักการและเหตุผล พร้อมทั้งให้กำลังใจกับวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์</p> <p>- เน้นให้ผู้เรียนใช้เกณฑ์การประเมินแนวคิดผลงานที่ได้กำหนดไว้ใน การพิจารณาและประเมินผลงานของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อน</p> <p>- ให้ผลป้อนกลับและคำชมที่กระบวน การกับความพยายาม ในการแก้ปัญหา</p>	<p>- ระดมความคิด เพื่อวางแผนการปฏิบัติงานที่สามารถปฏิบัติได้จริงตามที่ได้ออกแบบไว้</p> <p>- กำหนดวิธีการ กำหนดบุคคล เวลา และอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทาง การแก้ไขอุปสรรคด้วย</p> <p>- ปฏิบัติและดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนการและบันทึกสิ่งต่าง ๆ ระหว่างการทำงานทุกครั้ง</p> <p>- ตรวจสอบติดตามงานเพื่อให้ได้ตามแผนและการดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมาย เงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนด</p> <p>- ทดสอบและนำผลการทดสอบมาระดมความคิดในการปรับปรุงชิ้นงาน หรือการออกแบบและทดสอบซ้ำ โดยใช้หลักการและเหตุผลตามหลักการทางวิชาการ เพื่อให้ได้แนวคิด/วิธีการ นวัตกรรม ผลงานการแก้ปัญหาที่เป็นไปตามเงื่อนไขข้อจำกัดและเป็นผลงานที่ดีที่สุด</p> <p>- บันทึกผลการทดสอบ จุดเด่นและจุดควรปรับปรุงทุกครั้งของการทดสอบ</p> <p>- สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติ พัฒนาและปรับปรุงผลงาน เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นความพยายาม และ ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น</p>

การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัด กรุงเทพมหานคร ซึ่งจำแนกองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมกับการแสดงพฤติกรรมในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีรายละเอียดดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นกระบวนการคิดวิเคราะห์ที่เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้จากสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ เพื่อนำไปสู่แนวความคิดสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา

องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การสื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ร่วมกัน รับฟังและยอมรับแนวทาง วิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม

องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) เป็นการนำแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติ เพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา

จากรายละเอียดข้างต้น นำเสนอองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมกับการแสดงพฤติกรรมในการเรียนรู้ของนักเรียน เครื่องมือและเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผล ดังนี้

ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรม	เครื่องมือ
องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking)	1) นักเรียนเข้าใจปัญหาจากสถานการณ์หรือปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ	แบบสังเกตพฤติกรรม
	2) นักเรียนประยุกต์ใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นขั้นตอน	เกณฑ์การให้คะแนน พฤติกรรม (Behaviorally
	3) นักเรียนวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม	Anchored Rating Scales : BARS) 5 ระดับ
	4) นักเรียนประเมินความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมบนพื้นฐานและเกณฑ์ที่ชัดเจน	ครูผู้สอนประเมิน
	5) นักเรียนวางแผนแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมผ่านการสังเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้	

ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	ตัวชี้วัดพฤติกรรม	เครื่องมือ
องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่าง สร้างสรรค์ (Creative Collaboration)	1) นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมองการแก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรมกับเพื่อนในกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน
	2) นักเรียนสื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การ แก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	พฤติกรรม (Behaviorally Anchored Rating Scales : BARS)
	3) นักเรียนร่วมมือแสวงหาแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม	5 ระดับ
	4) นักเรียนตัดสินใจแนวทางวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม	ครูผู้สอนประเมิน
	5) นักเรียนยอมรับความคิดและแนวทางการแก้ไขปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม	
องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection)	1) นักเรียนวางแผนการนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ	แบบสังเกตพฤติกรรม
	2) นักเรียนค้นหาแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	เกณฑ์การให้คะแนน พฤติกรรม (Behaviorally Anchored Rating Scales : BARS)
	3) นักเรียนนำเสนอการปฏิบัติ วิธีการแก้ไขปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์	5 ระดับ
	4) นักเรียนสะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการ แก้ไขปัญหาค้นนวัตกรรม	ครูผู้สอนประเมิน
	5) นักเรียนสร้างและปรับปรุงแนวคิดและนวัตกรรม	

จากองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมกับการแสดงพฤติกรรมในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร มีรายละเอียดพฤติกรรมองค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และองค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรม (Behaviorally Anchored Rating Scales : BARS) ร่วมกับกระบวนการทางพุทธิปัญญา แนวคิดของ Bloom's Taxonomy Revised (2001) 5 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับความเข้าใจ ระดับที่ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประยุกต์ ระดับที่ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการวิเคราะห์ ระดับที่ 4 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประเมินค่าและระดับที่ 5 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการสร้างสรรค์

แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

คำชี้แจง

1. แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมฉบับนี้ ใช้สำหรับการสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีทั้งหมด 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ตอนที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และตอนที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรม (Behaviorally Anchored Rating Scales : BARS) ร่วมกับกระบวนการทางพุทธิปัญญา (Cognitive Domain) แนวคิดของ Bloom's Taxonomy Revised (2001) 5 ระดับ ได้แก่

ระดับที่ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

ระดับที่ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประยุกต์

ระดับที่ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการวิเคราะห์

ระดับที่ 4 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประเมินค่า

ระดับที่ 5 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการสร้างสรรค์

และสามารถแปลความหมายพฤติกรรมของผู้เรียนในแต่ละระดับได้ดังนี้

1.00–1.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

1.51–2.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประยุกต์

2.51–3.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการวิเคราะห์

3.51–4.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประเมินค่า

4.51–5.00 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการสร้างสรรค์

2. กรุณาเลือกคำตอบที่มีความตรงกับระดับพฤติกรรมของนักเรียนมากที่สุด แล้วทำ

เครื่องหมาย ✓ ในช่อง

ตอนที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นกระบวนการคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ นำไปสู่แนวคิดการสร้างสรรควิธีการแก้ปัญหา				
ระดับที่ 1 ความเข้าใจ (4 คะแนน)	ระดับที่ 2 การประยุกต์ (4 คะแนน)	ระดับที่ 3 การวิเคราะห์ (3 คะแนน)	ระดับที่ 4 การประเมินค่า (3 คะแนน)	ระดับที่ 5 การสร้างสรรค (4 คะแนน)
<p>เข้าใจปัญหาจากสถานการณ์หรือปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ</p> <p><input type="checkbox"/> แปลความสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ของปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> อธิบาย/โครงสร้างสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ของปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> ยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> สรุปสถานการณ์ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล</p>	<p>ประยุกต์ใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีพัฒนา</p> <p>นวัตกรรมอย่างเป็นขั้นตอน</p> <p><input type="checkbox"/> วางแผนการแก้ปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> เชื่อมโยงความรู้หาวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เลือกวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมอย่างมีเหตุผล</p> <p><input type="checkbox"/> เขียนแสดงลำดับความต่อเนื่องของการวางแผน อย่างเป็นขั้นตอน</p>	<p>วิเคราะห์ความสัมพันธ์ความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ที่ใช้กับขั้นตอนการแก้ปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> สืบค้นข้อมูลวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> รวบรวมความรู้ความคิด สู่การแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p>	<p>ประเมินความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมบนพื้นฐานและเกณฑ์ที่ชัดเจน</p> <p><input type="checkbox"/> เลือกวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมบนพื้นฐานความรู้</p> <p><input type="checkbox"/> ตัดสินวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมบนพื้นฐานความรู้</p> <p><input type="checkbox"/> ให้เหตุผลถึงความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p>	<p>วางแผนแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมผ่านการสังเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้</p> <p><input type="checkbox"/> ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> สรุปวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมผ่านการสังเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้</p> <p><input type="checkbox"/> สร้างวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ตรวจสอบผลการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p>

ตอนที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration)

การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) หมายถึง การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สื่อสารแนวคิดในการแก้ไขปัญหาผ่านการคิดและความเข้าใจร่วมกัน				
ระดับที่ 1 ความเข้าใจ (4 คะแนน)	ระดับที่ 2 การประยุกต์ (3 คะแนน)	ระดับที่ 3 การวิเคราะห์ (2 คะแนน)	ระดับที่ 4 การประเมินค่า (3 คะแนน)	ระดับที่ 5 การสร้างสรรค์ (2 คะแนน)
<p>แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมองการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม กับเพื่อนในกลุ่ม</p> <p><input type="checkbox"/> กำหนด เป้าหมายการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ ชัดเจน</p> <p><input type="checkbox"/> จัดกระบวนการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และบันทึกข้อมูล</p> <p><input type="checkbox"/> เสนอและรับฟัง มุมมองการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> นำข้อมูลที่ได้มา ประมวลและสรุป ประเด็น</p>	<p>สื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ ที่นำไปสู่การ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เลือกแนวคิด ข้อมูลและความรู้ที่ นำไปสู่การ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เตรียมการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เลือกวิธีการ นำเสนอข้อมูลและ ความรู้ที่นำไปสู่การ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p>	<p>ร่วมมือแสวงหา แนวทางการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ร่วมตรวจสอบ วิธีแก้ปัญหาหรือ แนวทางการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ร่วมอธิบาย ความแตกต่างของ วิธีการแก้ปัญหา หรือแนวทางการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p>	<p>ตัดสินใจแนวทาง วิธีการแก้ปัญหา หรือพัฒนา นวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> วิพากษ์แนวทาง วิธีการแก้ปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เสนอแนวทาง วิธีการแก้ปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ตัดสินใจเลือก แนวทางวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม</p>	<p>ยอมรับความคิด และแนวทางการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ยอมรับแนวทาง การแก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรมที่ หลากหลาย</p> <p><input type="checkbox"/> ออกแบบแนวทาง การแก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรมที่ได้ จากการตัดสินใจ เลือก</p>

ตอนที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection)

การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) หมายถึง การนำแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติ แก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา				
ระดับที่ 1 ความเข้าใจ (3 คะแนน)	ระดับที่ 2 การประยุกต์ (3 คะแนน)	ระดับที่ 3 การวิเคราะห์ (2 คะแนน)	ระดับที่ 4 การประเมินค่า (3 คะแนน)	ระดับที่ 5 การสร้างสรรค์ (3 คะแนน)
วางแผนการนำ นวัตกรรมไป ปฏิบัติ <input type="checkbox"/> จัดระบบ ข้อมูล กระบวนการและ ผลลัพธ์ <input type="checkbox"/> ระบุข้อจำกัด ของการวางแผนนำ นวัตกรรมไปปฏิบัติ <input type="checkbox"/> อธิบาย ประโยชน์ของการ นำนวัตกรรมไปใช้	ค้นหาแนวปฏิบัติ ที่เหมาะสมกับ วิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม <input type="checkbox"/> ค้นหาแนว ปฏิบัติที่เหมาะสม กับวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม <input type="checkbox"/> ออกแบบวิธีการ แก้ปัญหาและ พัฒนานวัตกรรม <input type="checkbox"/> สังเคราะห์ แนวทางการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม	นำเสนอการ ปฏิบัติ วิธีการ แก้ไขปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม ที่สอดคล้องกับ สถานการณ์ <input type="checkbox"/> นำเสนอการ แก้ไขปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรมที่ สอดคล้องกับ สถานการณ์ <input type="checkbox"/> จัดระบบขั้นตอน การนำเสนอการใช้ นวัตกรรมอย่าง ชัดเจน	สะท้อนคิด เพื่อการ ปรับปรุงและพัฒนา วิธีการแก้ไขปัญหา หรือนวัตกรรม <input type="checkbox"/> มีส่วนร่วมในการ ให้ข้อมูลย้อนกลับ <input type="checkbox"/> แลกเปลี่ยนเรียนรู้ วิธีการแก้ไขปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม <input type="checkbox"/> สรุปวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม	สร้างและปรับปรุง แนวคิดและ นวัตกรรม <input type="checkbox"/> สร้างแนวคิดหรือ พัฒนานวัตกรรม <input type="checkbox"/> ปรับปรุงและ พัฒนาแนวคิด วิธีการ แก้ปัญหาหรือนวัตกรรม <input type="checkbox"/> ระบุจุดด้อย จุดเด่น และจุด พัฒนาของนวัตกรรม

ทั้งนี้การวัดและประเมินผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร มุ่งประเมินพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้แนวทางการประเมินตามสภาพจริงและให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยการประเมินจะบูรณาการกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ครูผู้สอนและครูผู้ช่วยสอนประเมินและสะท้อนผลการประเมินสู่การพัฒนาผู้เรียนเป็นระยะ ทั้งนี้จะดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล 3 ระยะ ได้แก่ ก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ระหว่าง

การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ชและหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ระยะที่ 1 ก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ในระยะนี้ เป็นการวัดและประเมินความรู้พื้นฐานเดิม เพื่อตรวจสอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียน ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลเบื้องต้นที่จะนำไปเปรียบเทียบกับผลการเรียนรู้หลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้วิธีวัดจากแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ระยะที่ 2 ระหว่างการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ระยะนี้เป็นการตรวจสอบพัฒนาการการเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียนว่าบรรลุตามแผนการจัดการเรียนรู้หรือไม่ ผลจากการประเมินจะช่วยปรับปรุงและเสริมสร้างผู้เรียนแต่ละคนให้เกิดการพัฒนาตามศักยภาพและยังช่วยในการปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช อีกด้วย ซึ่งดำเนินการประเมินเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นระยะอย่างสม่ำเสมอตลอดการทดลอง โดยใช้วิธีวัดจากแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ระยะที่ 3 หลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช ระยะนี้เป็นการประเมินผลหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อตรวจสอบความสำเร็จของผู้เรียน โดยนำผลการประเมินไปเปรียบเทียบกับข้อมูลก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช และระหว่างการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่ ผู้เรียนมีพัฒนาการทางทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเพียงใด โดยใช้วิธีการวัดจากแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ผู้วิจัยได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร เป็นภาพประกอบ ดังนี้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

- หลักการ**
- 1) ครูส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง โดยใช้พลังคำถาม (Power Question) ให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทาง สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กระตุ้นและเสริมแรง ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์และให้กำลังใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้
 - 2) ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง สร้างความหมายโดยใช้กระบวนการทางปัญญา เชื่อมโยงความรู้หรือนำความรู้หลายๆ ด้าน บูรณาการ ตีความควบคู่กับการแลกเปลี่ยนหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น
 - 3) การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความรับผิดชอบในการค้นคว้าและส่งเสริมการเรียนรู้ของเวลาของนักเรียน รวมทั้งการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ มุ่งเน้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเองมากขึ้น กระตุ้นให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้และบรรยากาศในชั้นเรียนเพื่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น
 - 4) การลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานตามจุดประสงค์ โดยอาศัยองค์ความรู้ ประสบการณ์และความสามารถของผู้เรียนที่มีความรู้เฉพาะทางในเรื่องของปัญหานั้นๆ มาเป็นส่วนประกอบในการสร้างผลงานออกแบบ
 - 5) การนำเทคโนโลยีมาใช้เพิ่มพูนประสิทธิภาพประสิทธิผลของการเรียนรู้ สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ แก้ปัญหาและตัดสินใจจากข้อมูลที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีเพื่อหาคำตอบ
 - 6) การสะท้อนผลการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนปฏิบัติงาน ได้ค้นพบความรู้ ประเมินผลควบคู่การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลความก้าวหน้าและการแสดงออกที่มีประเมินตนเองและเพื่อนในห้อมมีส่วนร่วม



ภาพประกอบ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการโค้ช เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

แผนการจัดการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 23102
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564
 เวลา 5 ชั่วโมง วันที่..... เดือน..... พ.ศ. ครูผู้สอน นายอนุรักษ์ เร่งรัด

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับกรวย วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

ม.2/1 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหา

คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ม.2/2 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหา

คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

2.1 อธิบายลักษณะและส่วนประกอบต่าง ๆ ของปริซึมและทรงกระบอกได้

2.2 หาพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก

2.3 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

2.4 ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

3. พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Think Creatively)

1.1) นักเรียนมีการวางแผนการนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ

1.2) นักเรียนค้นหาแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับวิธีการแก้ไขปัญหหรือพัฒนานวัตกรรม

1.3) นักเรียนนำเสนอการปฏิบัติ วิธีการแก้ไขปัญหหรือพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์

1.4) นักเรียนสะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหหรือนวัตกรรม

1.5) นักเรียนประเมินแนวคิด หาแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาดหรือพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาและนวัตกรรม

องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration)

- 2.1) นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมองการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมกับเพื่อนในกลุ่ม
- 2.2) นักเรียนมีการสื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม
- 2.3) นักเรียนร่วมมือกันภายในกลุ่ม แสวงหาแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม
- 2.4) นักเรียนรับฟังแนวทางวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม
- 2.5) นักเรียนยอมรับความคิดและแนวทางการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม

องค์ประกอบที่ 3 การนำนวัตกรรมไปปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection)

- 3.1) นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์หรือปรากฏการณ์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหาอย่างเป็นระบบ
- 3.2) นักเรียนใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม โดยวิธีการที่หลากหลาย
- 3.3) นักเรียนมีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม
- 3.4) นักเรียนมีการเชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม
- 3.5) นักเรียนมีการสังเคราะห์แนวคิดของข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 4.1 มีความสามารถในการคิด
- 4.2 มีความสามารถในการสื่อสาร
- 4.3 มีความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4.4 นักเรียนมีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- 4.5 มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 5.1 ใฝ่เรียนรู้
- 5.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

6. ความคิดรวบยอด

รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานทั้งสองเป็นรูปเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ฐานทั้งสองอยู่บนระนาบที่ขนานกัน และด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เรียกว่า **ปริซึม (Prism)**

ปริมาตรของปริซึม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากเป็นปริซึมชนิดหนึ่งที่เรียกว่า ปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก สูตรการหาปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก เป็นสูตรเดียวกันกับสูตรการหาปริมาตรของสี่เหลี่ยมมุมฉาก คือ ปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก = ความกว้าง × ความยาว × ความสูง
= พื้นที่ฐาน × ความสูง

พื้นที่ผิวของรูปเรขาคณิตสามมิติใด ๆ หมายถึง พื้นที่ของพื้นผิวทั้งหมดของรูป

เรขาคณิตสามมิติ

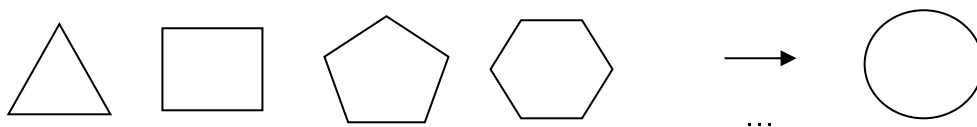
พื้นที่ผิวของปริซึมที่มีฐานเป็นรูป n เหลี่ยม เท่ากับ ผลบวกของพื้นที่ด้านข้างที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก n รูป กับพื้นที่ฐานที่เป็นรูป n เหลี่ยม 2 รูป

$$\text{พื้นที่ผิวของปริซึม} = \text{พื้นที่ด้านข้าง} + 2 \text{ พื้นที่ฐาน}$$

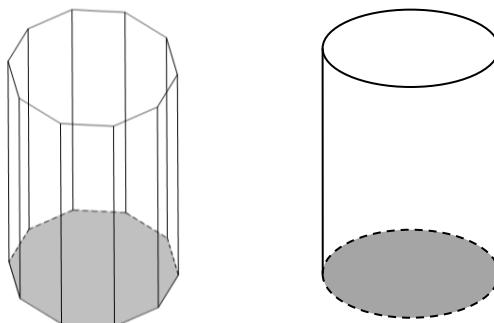
$$\text{พื้นที่ผิว ด้านข้างของปริซึม} = \text{ความยาวรอบรูปของฐาน} \times \text{ความสูงของปริซึม}$$

รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานสองฐานเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการและอยู่บนระนาบที่ขนานกัน และเมื่อตัดรูปเรขาคณิตสามมิตินั้นด้วยระนาบที่ขนานกันกับฐานแล้ว จะได้หน้าตัดเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการกับฐานเสมอ เรียกรูปเรขาคณิตสามมิตินั้นว่า **ทรงกระบอก (Cylinder)**

รูปเรขาคณิตที่จำนวนด้านมีมากขึ้นเท่าใด รูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่านั้นก็จะมีรูปร่างใกล้เคียงกับวงกลมมากขึ้นตามไปด้วย



ทรงกระบอกมีลักษณะใกล้เคียงกับปริซึมที่มีฐานเป็นรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าที่มีจำนวนด้านมาก ๆ ดังนั้นการหาปริมาตรของทรงกระบอกจึงหาได้ในทำนองเดียวกันกับการหาปริมาตรของปริซึม



ปริมาตรของทรงกระบอก	=	พื้นที่ฐาน × ความสูง
	=	พื้นที่วงกลมที่เป็นฐาน × ความสูง
	=	$\pi r^2 h$
เมื่อ r แทนรัศมีของฐาน และ h แทนความสูงของทรงกระบอก		

พื้นที่ผิวของทรงกระบอก = ความยาวของเส้นรอบวงฐาน × ผลบวกของความสูงกับรัศมี
 $= 2\pi r(h + r)$

7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน (Inspiration)

1) ครูผู้สอนวิเคราะห์ธรรมชาติและความต้องการของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ เปิดประเด็นการสนทนากระตุ้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมจับคู่ บอกรูปเรขาคณิตและรูปเรขาคณิตสามมิติ ในชีวิตประจำวันให้ได้มากที่สุด เวลา 5 นาที จากนั้นอภิปรายร่วมกัน

2) ครูผู้สอนตรวจสอบความรู้ของผู้เรียนในการต่อยอดการเรียนรู้ นำแบบรูปเรขาคณิตและรูปเรขาคณิตสามมิติ มาให้นักเรียนบอกชื่อแล้วอภิปรายเปรียบเทียบลักษณะเป็นคู่ ๆ เช่น รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากกับทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก รูปวงกลมกับทรงกลม วงกลมกับทรงกระบอก ฯลฯ

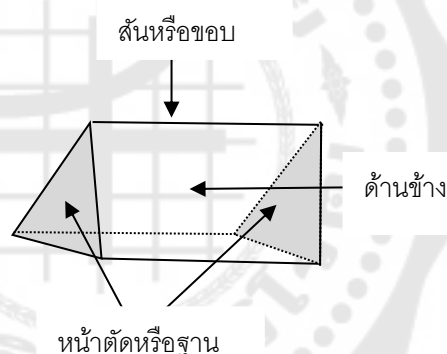
3) ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันถึงข้อแตกต่างระหว่างรูปเรขาคณิตและรูปเรขาคณิตสามมิติและสรุปข้อแตกต่างว่า “รูปเรขาคณิตสามมิติหรือรูปทรงเรขาคณิตมีความหนาหรือความสูง แต่รูปเรขาคณิตหมายถึงรูปเรขาคณิตสองมิติเป็นเพียงผิวหน้าหนึ่งของรูปเรขาคณิตสามมิติ”

4) ครูผู้สอนใช้การสื่อสารทางบวกแก่ผู้เรียน แนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต <https://www.youtube.com/watch?v=jBZcHRh2MMc> และ <https://www.youtube.com/watch?v=sK9knNX7ToU&t=3s> อภิปรายร่วมกันถึงลักษณะ สมบัติ และส่วนของปริซึม ทรงกระบอกและการคำนวณ โดยหลังจากสืบค้น ครูใช้ของจริงและแผนภาพประกอบ การอธิบาย

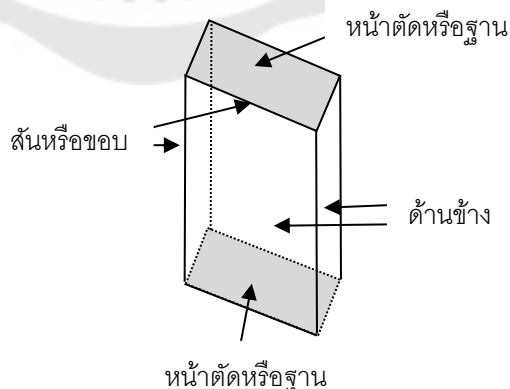
ปริซึม เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีหน้าตัดหรือฐานทั้งสองเป็นรูปเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ฐานทั้งสองอยู่บนระนาบที่ขนานกัน และด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เราเรียกชื่อปริซึมชนิดต่าง ๆ ตามลักษณะของฐานของปริซึม เช่น ปริซึมสามเหลี่ยมด้านเท่า ปริซึมสี่เหลี่ยมจัตุรัส ปริซึมสี่เหลี่ยมผืนผ้า ปริซึมห้าเหลี่ยม เป็นต้น

ส่วนต่าง ๆ ของปริซึมมีชื่อเรียกดังนี้

ปริซึมสามเหลี่ยมด้านเท่า



ปริซึมสี่เหลี่ยมผืนผ้า



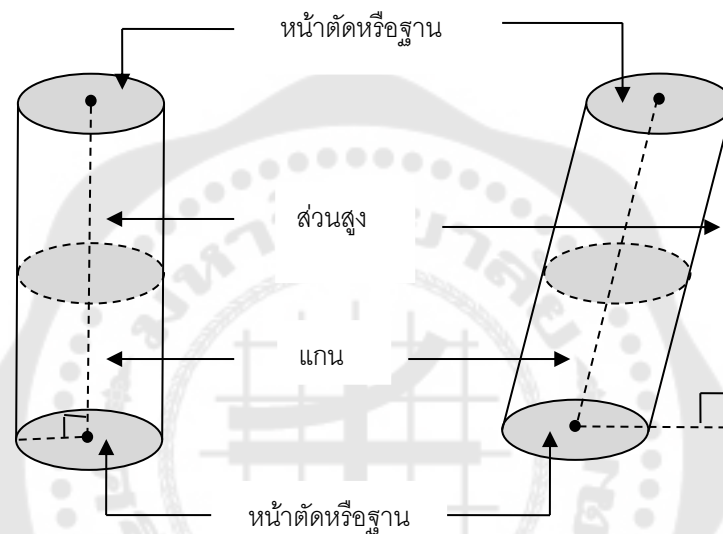
รูปเรขาคณิตสามมิติ เมื่อคลี่ออกจะได้รูปที่ประกอบด้วยรูปเรขาคณิตสองมิติที่สามารถประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิตินั้นได้

ทรงกระบอก รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานสองฐานเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการ และอยู่บนระนาบที่ขนานกัน และเมื่อตัดรูปเรขาคณิตสามมิตินั้นด้วยระนาบที่ขนานกันกับฐานแล้ว จะได้หน้าตัดเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการกับฐานเสมอ

ส่วนต่างๆ ของทรงกระบอกมีชื่อเรียกดังนี้

ทรงกระบอกตรง

ทรงกระบอกเอียง



ทรงกระบอกเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีรูปร่างคล้ายกระบอกไม้ไผ่ที่ตัดเป็นท่อน มีหลายสิ่งที่มีค่าว่ากระบอกอยู่ในชื่อเพื่อบ่งบอกให้รู้ว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกับทรงกระบอก เช่น เส้นแวง กระบอก หุ่นกระบอก หรือปลากะบอก นอกจากนี้รอบ ๆ ตัวเรายังมีสิ่งของอีกหลายสิ่งที่มีส่วนประกอบมีลักษณะเป็นทรงกระบอก เช่น แก้วน้ำ แจกัน และถ่านไฟฉาย

5) นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 พื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก เพื่อสร้างความเข้าใจ เป็น การบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

- 1) ครูเฉลย กิจกรรมที่ 1 พื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก ร่วมกับนักเรียน
- 2) นักเรียนศึกษากิจกรรมที่ 2 พื้นที่ผิวของรูปเรขาคณิตที่น่าสนใจ ครูใช้คำถามที่ประเมิน ความรู้เดิมและการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันเช่น

- นักเรียนคิดว่า พื้นที่ผิวของรูปเรขาคณิตที่พบในปัจจุบัน มีลักษณะอย่างไร (ครูแนะนำเพิ่มเติม ปริซึม/ทรงกระบอก/พีระมิด/กรวย/ทรงกลม) พร้อมทั้งบรรยายละเอียดตามลักษณะรูปคลี่
- นักเรียนคิดว่า พื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก เพื่อใช้ในการสร้างนวัตกรรม (นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติม) มีลักษณะอย่างไร มีแนวทางการสร้างหรือผลิต และกระบวนการคิดอย่างไรที่ทำให้เกิดนวัตกรรมจนประสบความสำเร็จ

3) ครูผู้สอนให้ข้อมูลกับนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะหรือแนวทางที่นำไปสู่ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเพิ่มเติมตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนจากการยกตัวอย่างสถานการณ์นำไปสู่ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้และความพร้อมและแรงจูงใจในการเรียน จากลิงค์ <https://www.youtube.com/watch?v=4ngTppkdfck>

4) ครูมอบหมายงานนักเรียนค้นคว้าหาสถานการณ์ ปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันตามความสนใจเนื้อหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก เช่นผลิตภัณฑ์ แพ็คเก็ต ขนม เป็นต้น เพื่อพัฒนาและแก้ไขนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์และคุ้มค่า เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 3

- 1) ครูตั้งจุดความสนใจของผู้เรียนนำเสนอปัญหาที่ทำทนายและเชื่อมโยงกับปรากฏการณ์เรื่องใกล้ตัว/ชีวิตประจำวัน เกี่ยวกับ “พื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก” สอบถามนักเรียนที่ค้นคว้าหาข้อมูลเรื่องที่สนใจเพิ่มเติม
- 2) ครูสนับสนุนผู้เรียนให้มีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองและสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ในเรื่องที่สนใจ

สถานการณ์ที่ 1

จากสถานการณ์โลกปัจจุบันเกิดนวัตกรรมในชีวิตประจำวันมากมาย จะปรับตัวเข้ากับนวัตกรรมใหม่ที่เกิดขึ้นมาได้มากน้อยเพียงใด อันที่จริงแล้วนวัตกรรมเหล่านี้ได้เริ่มเข้ามาอยู่ในชีวิตประจำวันของเราโดยที่ไม่รู้ตัว ซึ่งมีทั้งนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีโดยตรงและรวมทั้งที่ไม่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี ซึ่งส่วนใหญ่ของนวัตกรรมนั้นไม่ได้ทำให้สิ่งเดิมที่เรามีอยู่เปลี่ยนแปลงไปเลย เพียงแต่มีการปรับปรุงพฤติกรรมทำให้สิ่งที่มีอยู่มีมูลค่ามากยิ่งขึ้นและทำให้การใช้ชีวิตของเราสะดวกสบายมากขึ้นด้วยซ้ำ มีนวัตกรรมอะไรบ้างที่แฝงอยู่ในชีวิตประจำวันของคุณ โดยที่คุณอาจจะไม่รู้ตัว ที่มา : <https://innovation.vayo.co.th/blog/daily-life-innovation/> เช่น

1. “Cashless Society” หรือสังคมไร้เงินสด
2. นวัตกรรมเกี่ยวกับแอร์หรือลิฟท์ ที่จะทำงานก็ต่อเมื่อมีผู้อยู่หรือเดินผ่านเท่านั้น
3. นวัตกรรมเก้าอี้-ไม้เท้าสำหรับผู้สูงอายุ
4. นวัตกรรมที่ปั้มนมไร้สายสำหรับคุณแม่ยุคใหม่ เป็นต้น

นวัตกรรมเหล่านี้ล้วนอาศัยทักษะการคิดเป็นพื้นฐานในการสร้างนวัตกรรม ในฐานะนักเรียนซึ่งอยู่ในยุคแห่งการเปลี่ยนแปลง เลือคนวัตกรรมตามความสนใจที่จะแก้ปัญหาหรือพัฒนาในสิ่งที่ใกล้ตัวหรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากที่สุด ภายใต้ขอบเขตเนื้อหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก

ขั้นที่ 2 การสร้างความคิด (Generating ideas)

- 3) ครูผู้สอนจัดกลุ่มนักเรียนแบบคละความสามารถเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน นักเรียนแบ่งบทบาทหน้าที่ตามความสมัครใจ ศึกษาและทำกิจกรรมที่ 3 จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม
- 4) ครูผู้สอนจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ ส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียนให้ สืบเสาะแสวงหาความรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างตรงไปตรงมาชัดเจน อาทิเช่น กิจกรรมการทดลอง หนังสือ ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน
- 5) ครูผู้สอนถามคำถามกระตุ้นผู้เรียน เช่นนักเรียนจะดำเนินการตามขั้นตอนอย่างไร ที่จะสามารถสร้างนวัตกรรมได้ประสบความสำเร็จ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถระบุปัญหาตามข้อจำกัดพิจารณาความเป็นไปได้ ให้คำปรึกษาและติดตามการค้นคว้ารวบรวมข้อมูล
- 6) ครูผู้สอนให้นักเรียนนำเสนอการปฏิบัติ สะท้อนคิด และประเมินแนวคิด วิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์ ในกิจกรรมที่ 3 จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ข้อดีและจุดอ่อน และความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหา แล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด
- 7) ครูนัดหมายนอกเวลา นักเรียนประชุมกลุ่มการทำงาน หาข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการเลือกนวัตกรรม

ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการ (Solution Design)

ชั่วโมงที่ 4

1) หัวหน้ากลุ่มสรุปแนวคิดและวิธีการที่ใช้ในการปัญหาและนวัตกรรมที่สร้าง โดยมีครูคอยชี้แนะเพิ่มเติมประเด็นและองค์ความรู้จะนำมาสู่ความสำเร็จ

2) ครูผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีส่วนร่วมในการระดมความคิดหาวิธีการแก้ปัญหา เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการทางวิชาการ เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้

3) หลังจากผู้เรียนแต่ละกลุ่มเลือกแนวคิดที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำความรู้ที่ได้รวบรวมมาออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการ ทั้งนี้ผู้แก้ปัญหาต้องอ้างอิงถึงองค์ความรู้ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา

4) กลุ่มนักเรียนปฏิบัติตามแผน ดำเนินกิจกรรมที่ 3 จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม ครูผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีส่วนร่วมในการระดมความคิด กำหนดอุปกรณ์สร้างแบบจำลองอย่างเหมาะสม เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดชัดเจนเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้

5) ระหว่างดำเนินกิจกรรม ครูผู้สอนส่งเสริมผู้เรียนแสดงเหตุการณ์การออกแบบวิธีการในการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม ตามหลักการทางวิชาการ ให้คำแนะนำผู้เรียน โดยในระยะแรกจะเข้าไปช่วยเหลือประสานงานในกิจกรรมการเรียนรู้ ภายหลังจึงค่อยเป็นผู้ช่วย เป็นคู่คิดหรือคู่สนับสนุนในการเรียนรู้ ค้นหาศักยภาพที่ซ่อนอยู่ในการพัฒนาตนเองต่อไป

6) นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปงานลงในกระดาษแข็ง สรุปประเด็นต่างๆ เช่น บทบาทในการทำงานของสมาชิกกลุ่ม ปัญหาในการคิดสร้างนวัตกรรม วัตถุประสงค์ในการสร้างนวัตกรรม อุปกรณ์ที่ใช้ ขั้นตอนในการสร้างนวัตกรรม การออกแบบนวัตกรรม (ร่าง) ความรู้ที่ใช้ในการสร้างนวัตกรรม ประโยชน์ที่ได้รับและภาพสำเร็จ เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 5

ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection)

1) แต่ละกลุ่มพัฒนาต้นแบบ (แนวคิดหรือวิธีการ) ตรวจสอบความถูกต้อง แก้ไขในประเด็นกลุ่มที่มีการเสนอแนะ

2) นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มนำเสนอ รับฟังและแลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญหาและพัฒนานวัตกรรม

3) ครูผู้สอนสนับสนุนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนการดำเนินงานในประเด็นความสอดคล้องของแผนการ ดำเนินงานกับเป้าหมายข้อจำกัด เงื่อนไข ความเป็นไปได้ ข้อดี ข้อจำกัด อุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้น รวมทั้งการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

4) ครูผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนอภิปรายอย่างสร้างสรรค์ด้วยหลักการและเหตุผล พร้อมทั้งให้กำลังใจกับวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เน้นให้ผู้เรียนใช้เกณฑ์การประเมินแนวคิดผลงานที่ได้กำหนดไว้ในการศึกษาและประเมินผลงานของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อน ให้ผลป้อนกลับและคำชมที่กระบวนกรกับความพยายาม ในการแก้ปัญหา

5) นักเรียนแต่ละคนสะท้อนคิดกับวิธีการ หลักการ แผนการดำเนินงานตั้งแต่ต้น เริ่มจากการวิเคราะห์สถานการณ์หรือปรากฏการณ์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหาอย่างเป็นระบบ กระบวนการคิด การวิเคราะห์ สังเคราะห์แนวคิดของข้อมูล ความเป็นไปได้ การเชื่อมโยงข้อมูล และความรู้ที่ใช้ หาวิธีการแก้ปัญหาและพัฒนาวัตกรรม

8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

กิจกรรมที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก

กิจกรรมที่ 2 พื้นที่ผิวของรูปเรขาคณิตที่น่าสนใจ

กิจกรรมที่ 3 จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม

เว็บไซต์ <https://www.youtube.com/watch?v=jBZcHRh2MMc>

เว็บไซต์ <https://www.youtube.com/watch?v=sK9knNX7ToU&t=3s>

เว็บไซต์ <https://www.youtube.com/watch?v=4ngTppk dfck>

เว็บไซต์ <https://innovation.vayo.co.th/blog/daily-life-innovation/>

9. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

9.1 การวัดผล

การวัดผล	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1) จุดประสงค์การเรียนรู้			
1.1 นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะและส่วนประกอบต่าง ๆ ของปริซึมและทรงกระบอกได้	ตรวจ ใบกิจกรรม	1) กิจกรรมที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก 2) กิจกรรมที่ 2 พื้นที่ผิวของรูปเรขาคณิตที่น่าสนใจ	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
1.2) นักเรียนสามารถหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกได้			
1.3) นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง 1.4) นักเรียนตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	ตรวจ ใบกิจกรรม	กิจกรรมที่ 3 จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม			
องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ 1.1) นักเรียนมีการวางแผนการนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ 1.2) นักเรียนค้นหาแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม 1.3) นักเรียนนำเสนอการปฏิบัติ วิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์ 1.4) นักเรียนสะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหาค้นหาหรือพัฒนานวัตกรรม 1.5) นักเรียนประเมินแนวคิด หาแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาดหรือพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาและนวัตกรรม	การสังเกต พฤติกรรม	กิจกรรมที่ 3 จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม	มาตรฐาน ประมาณ ค่า 5 ระดับ

การวัดผล	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
2) พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม			
องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ 2.1) นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมองการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมกับเพื่อนในกลุ่ม 2.2) นักเรียนมีการสื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม 2.3) นักเรียนร่วมมือกันภายในกลุ่ม แสวงหาแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม 2.4) นักเรียนรับฟังแนวทางวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม 2.5) นักเรียนยอมรับความคิดเห็นและแนวทางการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	การสังเกตพฤติกรรม	กิจกรรมที่ 3 จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม	มาตรฐาน ค่า 5 ระดับ
องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด 3.1) นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์หรือปรากฏการณ์เพื่อทำความเข้าใจปัญหาอย่างเป็นระบบ 3.2) นักเรียนใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม โดยวิธีการที่หลากหลาย 3.3) นักเรียนมีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม 3.4) นักเรียนมีการเชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม 3.5) นักเรียนมีการสังเคราะห์แนวคิดของข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	การสังเกตพฤติกรรม	กิจกรรมที่ 3 จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม	มาตรฐาน ค่า 5 ระดับ
3) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน			
3.1 นักเรียนมีความสามารถในการคิด 3.2 นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร 3.3 นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา 3.4 นักเรียนมีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 3.5 นักเรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	การสังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์			
4.1 นักเรียนใฝ่เรียนรู้	การสังเกต	แบบสังเกต	ระดับคุณภาพ
4.2 นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน	การสังเกต	พฤติกรรม รายบุคคล	2 ผ่านเกณฑ์

9.2 การประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ต้องปรับปรุง)
1) จุดประสงค์การเรียนรู้				
1.1) นักเรียนสามารถอธิบาย ลักษณะและส่วนประกอบต่าง ๆ ของปริซึมและทรงกระบอกได้	ทำกิจกรรมได้ อย่างถูกต้อง ร้อยละ 90 ขึ้นไป	ทำกิจกรรมได้ อย่างถูกต้อง ร้อยละ 80 - 89	ทำกิจกรรมได้ อย่างถูกต้อง ร้อยละ 60 - 79	ทำกิจกรรมได้ อย่างถูกต้อง ต่ำกว่าร้อยละ 60
1.2) นักเรียนสามารถหาพื้นที่ผิว และปริมาตรของปริซึมและ ทรงกระบอกได้				
1.3) นักเรียนสามารถ ประยุกต์ใช้ความรู้ เรื่องพื้นที่ผิว และปริมาตรของปริซึมและ ทรงกระบอกในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิต จริง				
1.4) นักเรียนตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	ให้เหตุผล สนับสนุนหรือ โต้แย้ง เพื่อนำไปสู่การ สรุปโดยมี ข้อเท็จจริงทาง คณิตศาสตร์ รองรับได้อย่าง สมบูรณ์	ให้เหตุผล สนับสนุน หรือโต้แย้ง เพื่อนำไปสู่ การสรุปโดยมี ข้อเท็จจริงทาง คณิตศาสตร์ รองรับได้ บางส่วน	ให้เหตุผล สนับสนุน หรือโต้แย้ง แต่ไม่นำไปสู่ การสรุปที่มี ข้อเท็จจริงทาง คณิตศาสตร์ รองรับ	ให้เหตุผล สนับสนุน หรือ โต้แย้งไม่ได้

แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

คำชี้แจง

1. แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมฉบับนี้ ใช้สำหรับการสังเกตพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีทั้งหมด 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ตอนที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) และตอนที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมแบบมาตราส่วนค่าชนิด Behaviorally Anchored Rating Scales (BARS)(Muchinsky.1993 :238 citing Dickinson & Zellinger.1980) ร่วมกับกระบวนการทางพุทธิปัญญา (Cognitive Domain) แนวคิดของ Bloom's Taxonomy Revised (2001) 5 ระดับ ได้แก่

ระดับที่ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

ระดับที่ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประยุกต์

ระดับที่ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการวิเคราะห์

ระดับที่ 4 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประเมินค่า

ระดับที่ 5 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการสร้างสรรค์

และสามารถแปลความหมายพฤติกรรมของผู้เรียนในแต่ละระดับได้ดังนี้

1.00–1.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

1.51–2.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประยุกต์

2.51–3.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการวิเคราะห์

3.51–4.50 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการประเมินค่า

4.51–5.00 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับการสร้างสรรค์

2. กรุณาเลือกคำตอบที่มีความตรงกับระดับพฤติกรรมของนักเรียนมากที่สุด แล้วทำ

เครื่องหมาย ✓ ในช่อง

ตอนที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นกระบวนการคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ นำไปสู่แนวความคิดการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา				
ระดับที่ 1 ความเข้าใจ (4 คะแนน)	ระดับที่ 2 การประยุกต์ (4 คะแนน)	ระดับที่ 3 การวิเคราะห์ (3 คะแนน)	ระดับที่ 4 การประเมินค่า (3 คะแนน)	ระดับที่ 5 การสร้างสรรค์ (4 คะแนน)
<p>เข้าใจปัญหาจากสถานการณ์หรือปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ</p> <p><input type="checkbox"/> แปลความสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ของปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> อธิบาย/โครงสร้างสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ของปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> ยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> สรุปสถานการณ์ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล</p>	<p>ประยุกต์ใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีพัฒนา</p> <p>นวัตกรรมอย่างเป็นขั้นตอน</p> <p><input type="checkbox"/> วางแผนการแก้ปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> เชื่อมโยงความรู้หาวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เลือกวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมอย่างมีเหตุผล</p> <p><input type="checkbox"/> เขียนแสดงลำดับความต่อเนื่องของการวางแผน อย่างเป็นขั้นตอน</p>	<p>วิเคราะห์ความสัมพันธ์ความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ที่ใช้กับขั้นตอนการแก้ปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> สืบค้นข้อมูลวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> รวบรวมความรู้ความคิด สู่การแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p>	<p>ประเมินความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมบนพื้นฐานและเกณฑ์ที่ชัดเจน</p> <p><input type="checkbox"/> เลือกวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมบนพื้นฐานความรู้</p> <p><input type="checkbox"/> ตัดสินวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมบนพื้นฐานความรู้</p> <p><input type="checkbox"/> ให้เหตุผลถึงความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p>	<p>วางแผนแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมผ่านการสังเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้</p> <p><input type="checkbox"/> ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> สรุปวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรมผ่านการสังเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้</p> <p><input type="checkbox"/> สร้างวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ตรวจสอบผลการแก้ปัญหาหรือวิธีการพัฒนานวัตกรรม</p>

ตอนที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration)

การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative Collaboration) หมายถึง การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สื่อสารแนวคิดในการแก้ไขปัญหาผ่านการคิดและความเข้าใจร่วมกัน				
ระดับที่ 1 ความเข้าใจ (4 คะแนน)	ระดับที่ 2 การประยุกต์ (3 คะแนน)	ระดับที่ 3 การวิเคราะห์ (2 คะแนน)	ระดับที่ 4 การประเมินค่า (3 คะแนน)	ระดับที่ 5 การสร้างสรรค์ (2 คะแนน)
<p>แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมองการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม กับเพื่อนในกลุ่ม</p> <p><input type="checkbox"/> กำหนด เป้าหมายการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ ชัดเจน</p> <p><input type="checkbox"/> จัดกระบวนการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และบันทึกข้อมูล</p> <p><input type="checkbox"/> เสนอและรับฟัง มุมมองการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> นำข้อมูลที่ได้มา ประมวลและสรุป ประเด็น</p>	<p>สื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ ที่นำไปสู่การ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เลือกแนวคิด ข้อมูลและความรู้ที่ นำไปสู่การ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เตรียมการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เลือกวิธีการ นำเสนอข้อมูลและ ความรู้ที่นำไปสู่การ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p>	<p>ร่วมมือแสวงหา แนวทางการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ร่วมตรวจสอบ วิธีแก้ปัญหาหรือ แนวทางการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ร่วมอธิบาย ความแตกต่างของ วิธีการแก้ปัญหา หรือแนวทางการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p>	<p>ตัดสินใจแนวทาง วิธีการแก้ปัญหา หรือพัฒนา นวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> วิพากษ์แนวทาง วิธีการแก้ปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เสนอแนวทาง วิธีการแก้ปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ตัดสินใจเลือก แนวทางวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนา นวัตกรรม</p>	<p>ยอมรับความคิด และแนวทางการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ยอมรับแนวทาง การแก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรมที่ หลากหลาย</p> <p><input type="checkbox"/> ออกแบบแนวทาง การแก้ปัญหาหรือ พัฒนานวัตกรรมที่ได้ จากการตัดสินใจ เลือก</p>

ตอนที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection)

การปฏิบัติและสะท้อนคิด (Implementation & Reflection) หมายถึง การนำแนวความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติ แก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมิน สะท้อนคิด ปรับปรุงและพัฒนา				
ระดับที่ 1 ความเข้าใจ (3 คะแนน)	ระดับที่ 2 การประยุกต์ (3 คะแนน)	ระดับที่ 3 การวิเคราะห์ (2 คะแนน)	ระดับที่ 4 การประเมินค่า (3 คะแนน)	ระดับที่ 5 การสร้างสรรค์ (3 คะแนน)
<p>วางแผนการนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ</p> <p><input type="checkbox"/> จัดระบบ ข้อมูล กระบวนการและผลลัพธ์</p> <p><input type="checkbox"/> ระบุข้อจำกัดของการวางแผนนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ</p> <p><input type="checkbox"/> อธิบายประโยชน์ของการนำนวัตกรรมไปใช้</p>	<p>ค้นหาแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ค้นหาแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาและพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> สังเคราะห์แนวทางการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p>	<p>นำเสนอการปฏิบัติ วิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์</p> <p><input type="checkbox"/> นำเสนอการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์</p> <p><input type="checkbox"/> จัดระบบขั้นตอนการนำเสนอการใช้นวัตกรรมอย่างชัดเจน</p>	<p>สะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหาหรือนวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลย้อนกลับ</p> <p><input type="checkbox"/> แลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> สรุปวิธีการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม</p>	<p>สร้างและปรับปรุงแนวคิดและนวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> สร้างแนวคิดหรือพัฒนานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ปรับปรุงและพัฒนาแนวคิด วิธีการแก้ปัญหานวัตกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> ระบุจุดด้อยจุดเด่น และจุดพัฒนาของนวัตกรรม</p>

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน 5 ด้าน

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน				สรุปผล
	3	2	1	0	
1. ความสามารถในการสื่อสาร					
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร					
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม					
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม					
1.4 วิเคราะห์แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล					
1.5 เขียนบันทึกเหตุการณ์ประจำวันแล้วเล่าให้เพื่อนฟังได้					
สรุปผลการประเมิน					
2. ความสามารถในการคิด					
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์					
2.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์					
2.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ					
2.4 มีความสามารถในการคิดอย่างมีระบบ					
2.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้					
สรุปผลการประเมิน					
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา					
3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้					
3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา					
3.3 เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม					
3.4 แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา					
3.5 สามารถตัดสินใจได้เหมาะสมตามวัย					
สรุปผลการประเมิน					

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน				สรุปผล
	3	2	1	0	
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต					
4.1 เรียนรู้ด้วยตนเองได้เหมาะสมตามวัย					
4.2 สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้					
4.3 นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน					
4.4 จัดการปัญหาและความขัดแย้งได้เหมาะสม					
4.5 หลีกเลียงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง					
สรุปผลการประเมิน					
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี					
5.1 เลือกและใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมตามวัย					
5.2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี					
5.3 สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาตนเอง					
5.4 ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์					
5.5 มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี					
สรุปผลการประเมิน					

สรุปผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์รายบุคคล

ดีเยี่ยม ดี ผ่าน ไม่ผ่าน

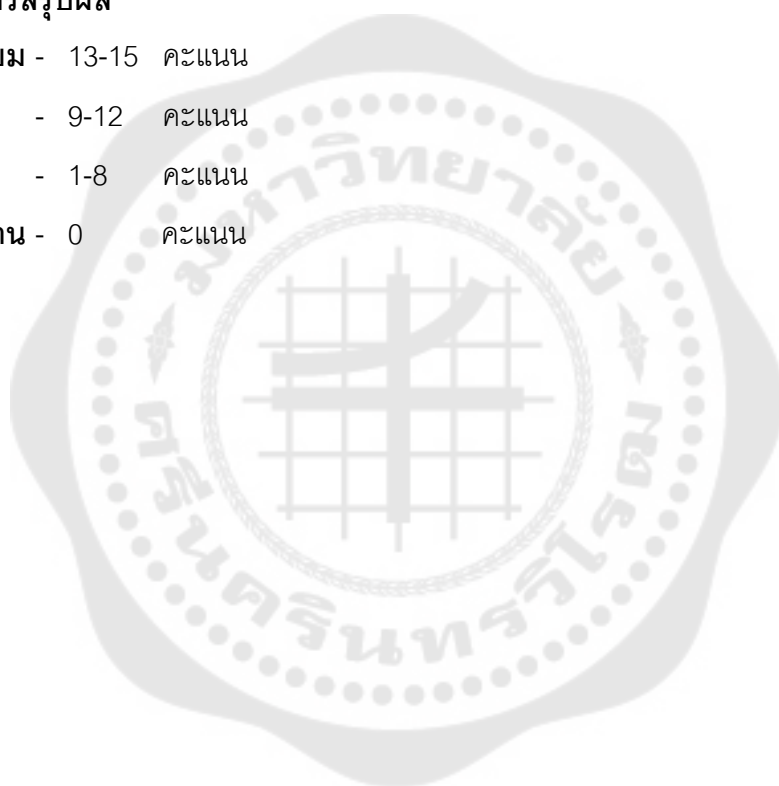
ลงชื่อ ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนนระดับคุณภาพ

ดีเยี่ยม	- พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
ดี	- พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
ผ่าน	- พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน
ไม่ผ่าน	- ไม่เคยปฏิบัติพฤติกรรม	ให้ 0 คะแนน

เกณฑ์การสรุปผล

ดีเยี่ยม	- 13-15	คะแนน
ดี	- 9-12	คะแนน
ผ่าน	- 1-8	คะแนน
ไม่ผ่าน	- 0	คะแนน



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

คุณลักษณะ อันพึง ประสงค์ด้าน	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1. ใฝ่เรียนรู้	4.1 รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้				
	4.2 รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม				
	4.3 ตั้งใจเรียน				
2. มุ่งมั่นใน การ ทำงาน	6.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย				
	6.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติสม่ำเสมอ	ให้ 4 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
64-76	ดีมาก
51-63	ดี
38-50	พอใช้
ต่ำกว่า 38	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่อง ที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล ของ นักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น				การยอมรับ ฟังคนอื่น				การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย				ความมีน้ำใจ				การมีส่วนร่วมใน การปรับปรุง ผลงานกลุ่ม				รวม 20 คะแนน	
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

แบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

ความรู้ความเข้าใจในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

.....

.....

.....

.....

จุดเด่นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่ต้องพัฒนา / ปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

.....

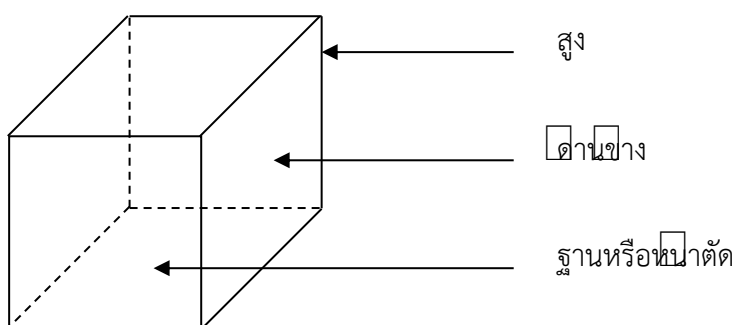
ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)
...../...../.....

กิจกรรมที่ 1

เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก

ปริซึม

ทรงสามมิติที่มีฐานทั้งสองเป็นรูปเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ฐานทั้งสองอยู่บนระนาบที่ขนานกันและด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เรียกว่า ปริซึม

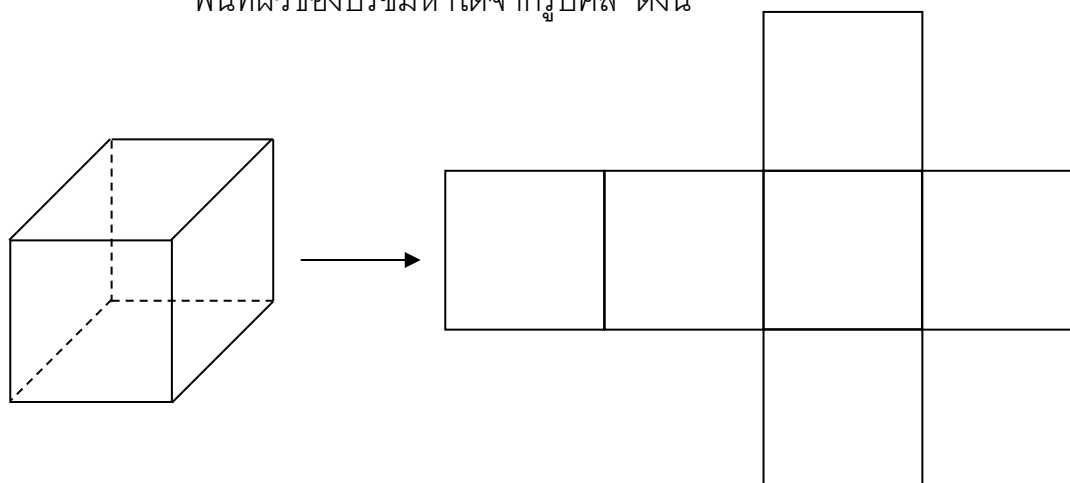


ปริซึมมีชื่อเรียกตามลักษณะของฐานของปริซึม เช่น ปริซึมสามเหลี่ยม ปริซึมสี่เหลี่ยมจัตุรัส ปริซึมสี่เหลี่ยมผืนผ้า ปริซึมห้าเหลี่ยม เป็นต้น

พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม

พื้นที่ผิวของปริซึม

พื้นที่ผิวของปริซึมหาได้จากรูปคลี่ ดังนี้

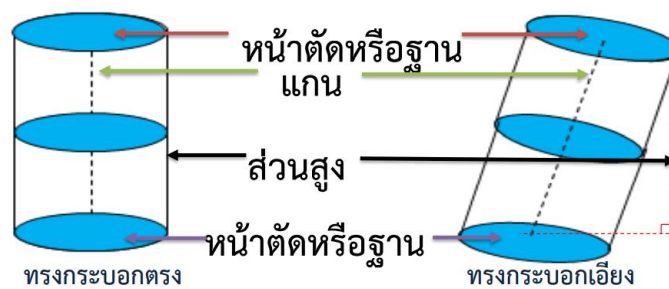


ดังนั้น **พื้นที่ผิวของปริซึม = พื้นที่ผิวข้าง + พื้นที่ฐานทั้งสอง**

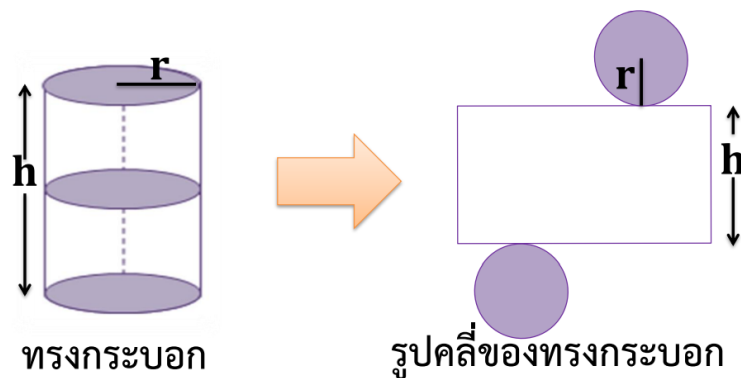
ปริซึม

ทรงกระบอก คือ รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็น วงกลมที่เท่ากันทุกประการ และ อยู่บนระนาบที่ขนานกัน และเมื่อตัดทรงสามมิตินี้ด้วยระนาบที่ขนานกันกับฐานแล้ว จะได้ หน้าตัดเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการกับฐานเสมอ

ส่วนต่างๆ ของทรงกระบอกมีชื่อเรียกดังนี้



รูปคลี่ของทรงกระบอก



$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ผิวข้าง} &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \\ &= h \times 2\pi r \\ &= 2\pi rh \end{aligned}$$

พื้นที่ผิวทั้งหมด ประกอบด้วย พื้นที่ผิวข้างและพื้นที่หน้าตัดหัวท้าย

$$\text{พื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอก} = 2\pi rh$$

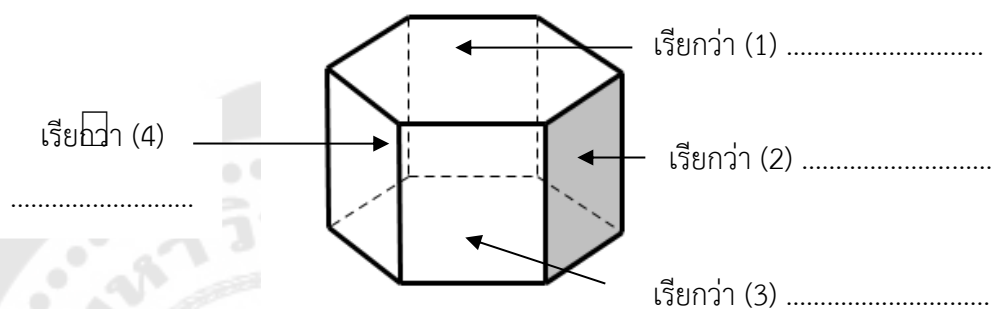
$$\text{พื้นที่หน้าตัดหัวท้าย} = 2\pi r^2$$

$$\text{ดังนั้น} \quad \text{พื้นที่ผิวทั้งหมด} = 2\pi rh + 2\pi r^2$$

ชื่อ สกุล เลขที่ ชั้น ม.3/.....

แบบฝึกหัดที่ 1

1. พิจารณาปริซึมด้านเท่ามุมเท่าต่อไปนี้ เติมคำตอบ



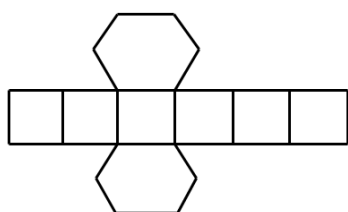
(5) ปริซึมนี้มีฐาน เหลี่ยม เรียกว่า ปริซึม (6)

(7) ปริซึมนี้มีด้านข้างจำนวน ด้าน

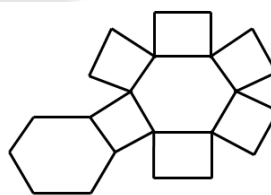
(8) รูปเหลี่ยมด้านข้างทุกรูปเท่ากันทุกประการหรือไม่

(9) ส่วนสูงของปริซึมทุกด้านเท่ากันหรือไม่.....

(10) รูปใดเป็นรูปคลี่ของปริซึมนี้ (กากบาท)



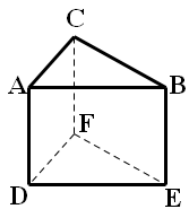
ก



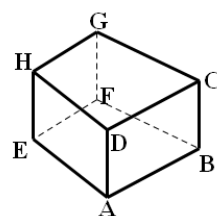
ข

2. จงระบุฐานทั้งสองของปริซึมต่อไปนี้

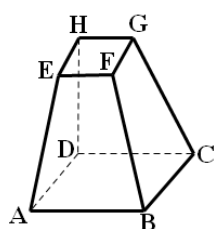
(1)



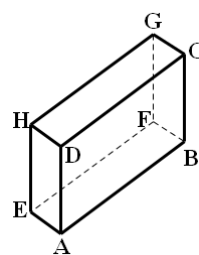
(3)



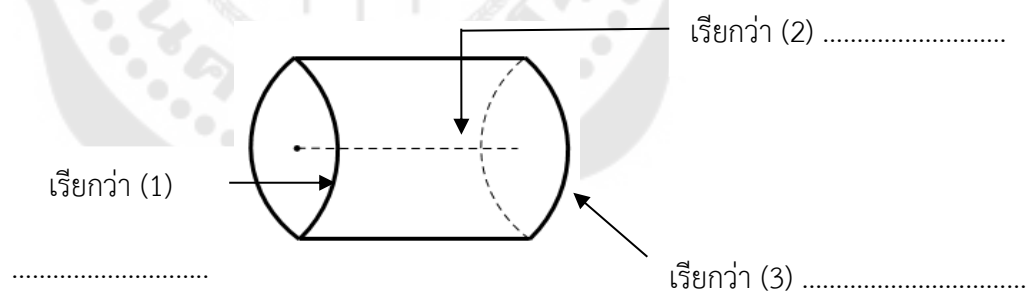
(2)



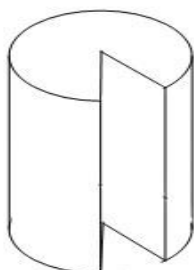
(4)



3. จงเติมคำตอบลงในช่องว่าง

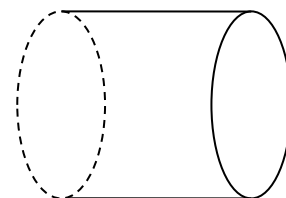


4. รูปใดเป็นรูปทรงกระบอกและรูปใดไม่เป็น (ให้เหตุผลประกอบ)



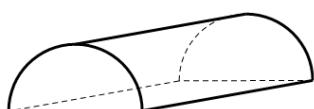
.....

เพราะ



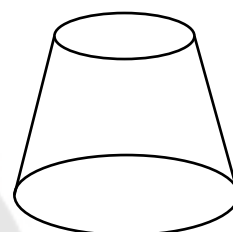
.....

เพราะ



.....

เพราะ



.....

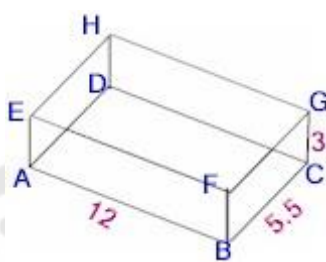
เพราะ

แบบฝึกหัดที่ 2

พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก

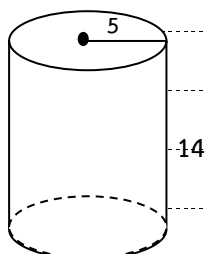
คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีทำหาคำตอบต่อไปนี้

- 1) จงหาพื้นที่ผิวของกระบะในรูปภาพ โดยมีตัวเลขที่กำหนดในรูปมีหน่วยเป็นนิ้ว



- 2) ปิบน้ำมันพืชทรงสี่เหลี่ยมใบหนึ่งมีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 30 เซนติเมตร ปิบน้ำมันสูง 55 เซนติเมตร บรรจุน้ำมันพืชเต็มปิ๊บ ถ้าแบ่งน้ำมันพืชใส่ถุง ถุงละ 0.75 ลิตร จนหมดปิ๊บ จะได้น้ำมันพืชอย่างมากที่สุดกี่ถุง

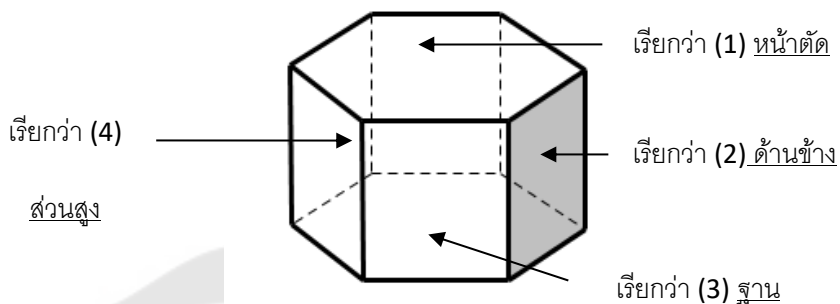
3) จงหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกต่อไปนี้ กำหนด $\pi = \frac{22}{7}$



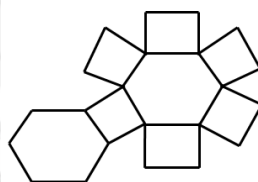
4) สระน้ำพุกกลางสวนสาธารณะแห่งหนึ่งมีลักษณะเป็นทรงกระบอก วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในได้ 4 เมตร และวัดความลึกจากก้นสระถึงขอบสระได้ 80 เซนติเมตร สระน้ำนี้จะจุน้ำเต็มได้ในวันฝนตกหนักได้เท่าใด (กำหนดให้ $\pi \approx 3.14$)

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1

1. พิจารณาปริซึมด้านเท่ามุมเท่าต่อไปนี้ เติมคำตอบ

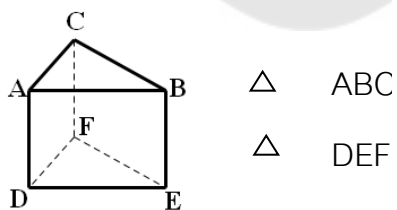


- (5) ปริซึมนี้มีฐาน 6 เหลี่ยม เรียกว่า ปริซึม (6) ปริซึมฐานหกเหลี่ยม
- (7) ปริซึมนี้มีด้านข้างจำนวน 6 ด้าน
- (8) รูปเหลี่ยมด้านข้างทุกรูปเท่ากันทุกประการหรือไม่ เท่ากันทุกประการ
- (9) ส่วนสูงของปริซึมทุกด้านเท่ากันหรือไม่ เท่ากัน
- (10) รูปคลี่ของปริซึมนี้คือ รูป ข.

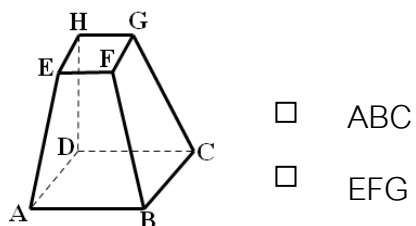


2. จงระบุฐานทั้งสองของปริซึมต่อไปนี้

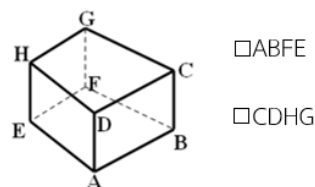
(1)



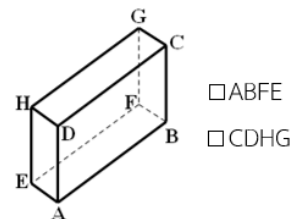
(2)



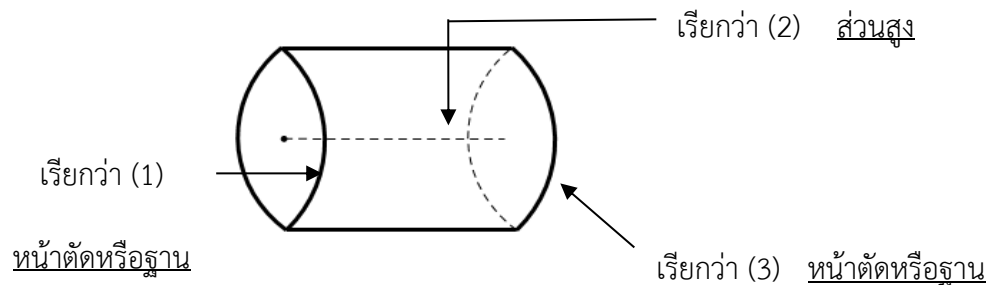
(3)



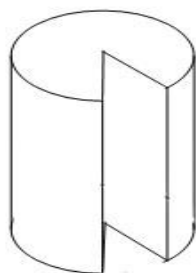
(4)



3. จงเติมคำตอบลงในช่องว่าง

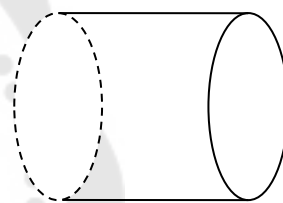


4. รูปใดเป็นรูปทรงกระบอก รูปใดไม่เป็น



ไม่เป็น

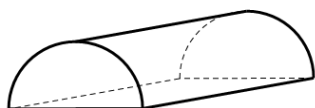
เพราะ ฐานไม่ใช่รูปวงกลม



เป็น

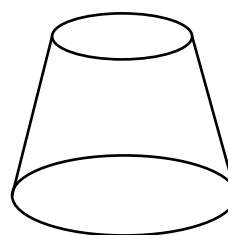
เพราะ มีฐานสองฐานเป็นรูปวงกลมที่เท่ากัน

ทุกประการตามนิยาม



ไม่เป็น

เพราะ ฐานไม่เป็นวงกลม



ไม่เป็น

เพราะ ฐานไม่เท่ากัน

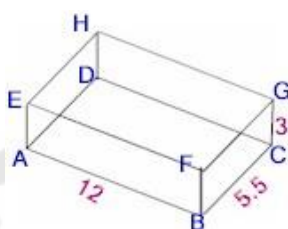
แบบฝึกหัดที่ 2

เฉลย

พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีทำหาคำตอบต่อไปนี้

- 1) จงหาพื้นที่ผิวของกระบะในรูปภาพ โดยมีตัวเลขที่กำหนดในรูปมีหน่วยเป็นนิ้ว



แนวตอบ

$$\text{สูตรหาพื้นที่ฐาน} = \text{กว้าง} \times \text{ยาว}$$

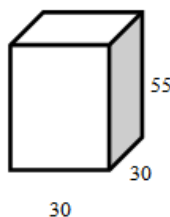
$$\text{พื้นที่ผิวของปริซึม} = (\text{ความยาวรอบฐาน} \times \text{ความสูง}) + 2(\text{พื้นที่ฐาน})$$

$$\text{พื้นที่ผิวของปริซึม} = (35 \times 3) + 2(66)$$

$$= (105) + 2(66) = 105 + 132 = 237 \text{ ตารางนิ้ว}$$

ดังนั้น พื้นที่ผิวของปริซึม = 237 ตารางเซนติเมตร

- 2) ปิบน้ำมันพืชทรงสี่เหลี่ยมใดหนึ่งมีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 30 เซนติเมตร สูง 55 เซนติเมตร บรรจุน้ำมันพืชเต็มปิ๊บ ถ้าแบ่งน้ำมันพืชใส่ถุง ถุงละ 0.75 ลิตร จนหมดปิ๊บ จะได้น้ำมันพืชอย่างมากกี่ถุง



แนวตอบ

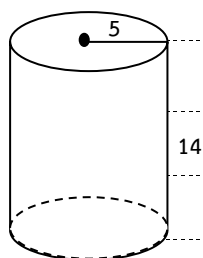
$$\text{ปริมาตรของปริซึม} = \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$$

$$= 30 \times 30 \times 55$$

$$\text{แบ่งน้ำมันใส่ถุง ถุงละ 0.75 ลิตร จะได้ } \frac{30 \times 30 \times 55}{750} = 66$$

ดังนั้น จะได้น้ำมันพืช 66 ลิตร

- 1) จงหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกต่อไปนี้ กำหนด $\pi = \frac{22}{7}$



$$\text{พื้นที่ผิวข้าง} = 2\pi rh$$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 5 \times 14$$

$$= 440 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

$$\text{พื้นที่ผิวของทรงกระบอก} = \text{พื้นที่ผิวข้าง} + \text{พื้นที่หน้าตัดหัวท้าย}$$

$$= 2\pi rh + 2\pi r^2$$

$$= 440 + [2 \times \frac{22}{7} \times 5 \times 5]$$

$$= 440 + 157.4$$

$$= 597.4 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

ดังนั้น พื้นที่ผิวของทรงกระบอก 597.4 ตารางเซนติเมตร

- 2) สระน้ำพุกกลางสวนสาธารณะแห่งหนึ่งมีลักษณะเป็นทรงกระบอก วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในได้ 4 เมตร และวัดความลึกจากก้นสระถึงขอบสระได้ 80 เซนติเมตร สระน้ำนี้จะจุน้ำเต็มในวันฝนตกหนักได้เท่าใด (กำหนดให้ $\pi \approx 3.14$)

$$\text{สระน้ำพุกมีรัศมีเท่ากับ } \frac{22}{7} = 2 \text{ เมตร (รัศมี ยาวเป็นครึ่งหนึ่งของเส้นผ่านศูนย์กลาง)}$$

$$\text{สระน้ำลึก 80 เซนติเมตร หรือ 0.8 เมตร}$$

$$\text{เนื่องจาก ปริมาตรของทรงกระบอก} = \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง}$$

$$\text{ดังนั้น ปริมาตรของน้ำพุก เท่ากับ } \pi (2)^2 \times 0.8$$

$$\approx 3.14 \times 2^2 \times 0.8$$

$$\approx 10.05 \text{ ลูกบาศก์เมตร}$$

นั่นคือ สระน้ำจุน้ำได้เต็มที่ประมาณ 10.05 ลูกบาศก์เมตร

ตอบ ประมาณ 10.05 ลูกบาศก์เมตร

กิจกรรมที่ 2 พื้นที่ผิวของรูปเรขาคณิตที่น่าสนใจ

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1) นักเรียนคิดว่า พื้นที่ผิวของรูปเรขาคณิตที่พบในปัจจุบัน มีลักษณะอย่างไร ยกตัวอย่าง ภาชนะ/สิ่งของๆ ในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งร่างรูปคลี่ ดังรายละเอียดตามตารางต่อไปนี้

รูปทรง	ร่างรูปคลี่	ลักษณะรูปคลี่	ยกตัวอย่างประกอบ
<p>ปริซึม</p> 			1) 2) 3) 4)
<p>ทรงกระบอก</p> 			1) 2) 3) 4)
<p>พีระมิด</p> 			1) 2) 3) 4)
<p>กรวย</p> 			1) 2) 3) 4)
<p>ทรงกลม</p> 			1) 2) 3) 4)

กิจกรรมที่ 3 จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม

1) กำหนดสถานการณ์ที่ 1

จากสถานการณ์โลกปัจจุบันเกิดนวัตกรรมในชีวิตประจำวันมากมาย จะปรับตัวเข้ากับนวัตกรรมใหม่ที่เกิดขึ้นมาได้มากน้อยเพียงใด อันที่จริงแล้วนวัตกรรมเหล่านี้ได้เริ่มเข้ามาอยู่ในชีวิตประจำวันของเราโดยที่ไมรู้อันที่จริงแล้วนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีโดยตรงและรวมทั้งที่ไม่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี ซึ่งส่วนใหญ่ของนวัตกรรมนั้นไม่ได้ทำให้สิ่งเดิมที่เรามีอยู่เปลี่ยนแปลงไปเลย เพียงแต่มีการปรับปรุงนวัตกรรมทำให้สิ่งที่มีอยู่มีมูลค่ามากยิ่งขึ้นและทำให้การใช้ชีวิตของเราสะดวกสบายมากขึ้นด้วยซ้ำ มีนวัตกรรมอะไรบ้างที่แฝงอยู่ในชีวิตประจำวันของคุณ โดยที่คุณอาจจะไม่รู้ตัว ที่มา : <https://innovation.vayo.co.th/blog/daily-life-innovation/> เช่น

1. “Cashless Society” หรือสังคมไร้เงินสด
2. นวัตกรรมเกี่ยวกับแอร์หรือลิฟท์ ที่จะทำงานก็ต่อเมื่อมีผู้อยู่หรือเดินผ่านเท่านั้น
3. นวัตกรรมเก้าอี้-ไม่ทำสำหรับผู้สูงอายุ
4. นวัตกรรมที่ปั้มนมไร้สายสำหรับคุณแม่ยุคใหม่ เป็นต้น

นวัตกรรมเหล่านี้ล้วนอาศัยทักษะการคิดเป็นพื้นฐานในการสร้างนวัตกรรม ในฐานะนักเรียนซึ่งอยู่ในยุคแห่งการเปลี่ยนแปลง เลื่อนนวัตกรรมตามความสนใจที่จะแก้ปัญหาหรือพัฒนาในสิ่งที่ใกล้ตัวหรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากที่สุด ภายใต้อุปสรรคเนื้อหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก



ที่มา : <https://innovation.vayo.co.th/blog/daily-life-innovation/>

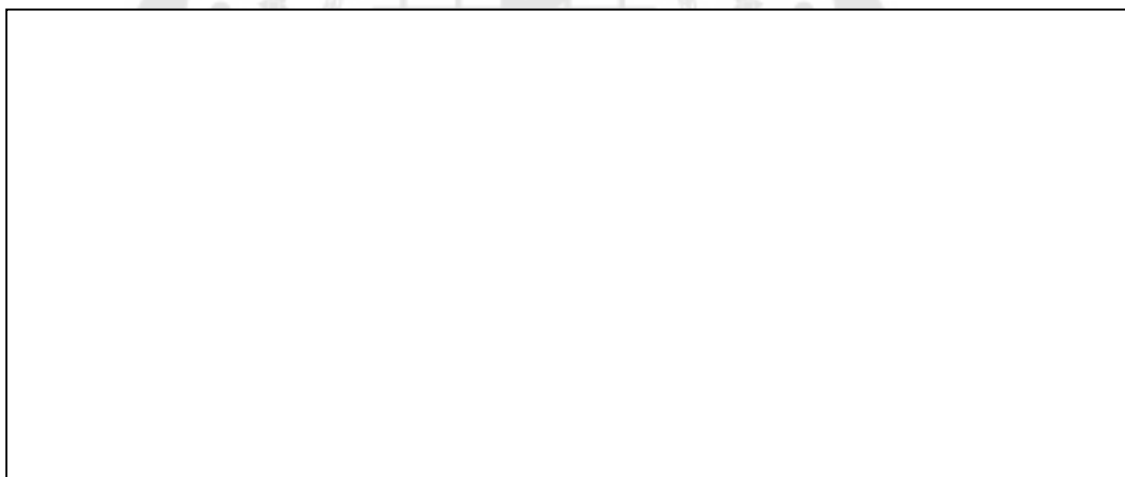
2) นักเรียนคิดว่า “การออกแบบนวัตกรรม ภายใต้ขอบเขตเนื้อหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก” เพื่อใช้ในแก้ปัญหาหรือพัฒนา ตามที่นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมมีลักษณะอย่างไร มีแนวทางการสร้างหรือผลิต และกระบวนการคิดอย่างไร ที่ทำให้เกิดนวัตกรรมจนประสบความสำเร็จ

ชื่อกลุ่ม

2.1) นวัตกรรมที่นักเรียนเลือก

2.2) วัตถุประสงค์การออกแบบนวัตกรรม

2.3) การออกแบบนวัตกรรม (ร่าง/ระบุอุปกรณ์ที่ใช้) (วาดภาพประกอบ)



2.4) ขั้นตอนการสร้างหรือผลิตนวัตกรรม

2.5) กระบวนการคิดหรือองค์ความรู้สำคัญที่ใช้การสร้างหรือผลิตนวัตกรรม

2.6) ประโยชน์ที่ได้จากการสร้างหรือผลิตนวัตกรรม

2.7) แหล่งข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น



ใบบันทึกกิจกรรม

ตอนที่ 1 การศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างนวัตกรรม
องค์ประกอบ 1 พฤติกรรมความคิดอย่างสร้างสรรค์

ชื่อกลุ่ม

สมาชิก 1)

2)

3)

4)

5)

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1) นวัตกรรมมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2) จากสถานการณ์ที่กำหนด ปัญหาและเงื่อนไขคืออะไร

.....

.....

.....

.....

3) การวางแผนการการออกแบบอย่างไร

.....

.....

.....

.....

4) แนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับวิธีการแก้ไขปัญหหรือพัฒนานวัตกรรม

.....

.....

.....

.....

5) การนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหหรือพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับ
สถานการณ์

.....

.....

.....

.....

6) การสะท้อนคิด เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหหรือ
นวัตกรรม

.....

.....

.....

.....

7) การประเมินแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาดหรือพัฒนาวิธีการแก้ปัญหและ
นวัตกรรม

.....

.....

.....

.....

ใบบันทึกกิจกรรม

ตอนที่ 2 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมองการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม
องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ ให้ถูกต้อง

1) ประเด็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มุมมองการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม
กับเพื่อนในกลุ่ม

.....

.....

.....

2) การสื่อสารแนวคิด ข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนา
นวัตกรรม

.....

.....

.....

3) การร่วมมือภายในกลุ่ม แสวงหาแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม

.....

.....

.....

4) สิ่งที่ได้จากการรับฟังแนวทางวิธีการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม

.....

.....

.....

5) สรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมที่ได้จากกลุ่ม

.....

.....

.....

ใบบันทึกกิจกรรม

ตอนที่ 3 การใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม

องค์ประกอบที่ 3 การปฏิบัติและสะท้อนคิด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1) วิเคราะห์สถานการณ์หรือปรากฏการณ์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหาอย่างเป็นระบบ

.....

.....

.....

2) ใช้กระบวนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม โดยวิธีการที่หลากหลาย

.....

.....

.....

3) การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม

.....

.....

.....

.....

4) การเชื่อมโยงข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม

.....

.....

.....

.....

5) การสังเคราะห์แนวคิดของข้อมูลและความรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม

.....

.....

.....

แบบบันทึกการสะท้อนคิด

การสะท้อนคิด

ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

ความร่วมมือในการทำงาน

.....

.....

.....

ลักษณะผลงานที่เกิดขึ้น

จุดเด่น

.....

.....

.....

จุดด้อย

.....

.....

.....

จุดที่ต้องพัฒนา

.....

.....

.....

ประวัติผู้เขียน

