



การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิต สังกัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
DEVELOPMENT OF A LEARNING MODEL TO ENHANCE COMPLEX THINKING SKILL
FOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS AT DEMONSTRATION SCHOOLS
OF SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY

นภาศิริ ฤกษ์นันทน์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2564

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิต สังกัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

DEVELOPMENT OF A LEARNING MODEL TO ENHANCE COMPLEX THINKING SKILL
FOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS AT DEMONSTRATION SCHOOLS
OF SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY



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

2021

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิต สังกัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ของ

นภาศิริ ฤกษ์นันทน์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒนาผล) (รองศาสตราจารย์ ดร.พิชิต ฤทธิจรรยา)

..... ที่ปรึกษาร่วม กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คนุชดา จามจุรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรา ดุษฎีเมธา)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิษฐา สาลีหมัด)

ชื่อเรื่อง	การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิต สังกัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒ
ผู้วิจัย	นภาศิริ ฤกษ์นันทน์
ปริญญา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
ปีการศึกษา	2564
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. มารุต พัฒนาผล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดนุลดา จามจรี

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบของทักษะการคิดซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พัฒนาและศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา แบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบทักษะการคิดซับซ้อน สัมภาษณ์อาจารย์ที่มีผลงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการคิด จำนวน 7 คน ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระยะที่ 3 ประเมินประสิทธิผลและปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ จำนวน 25 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า (1) องค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการสะท้อนคิด (2) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 กระตุ้นคิด ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงการคิด ขั้นที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง และขั้นที่ 5 การสะท้อนคิด (3) ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ พบว่า 1) ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีพัฒนาการที่สูงขึ้นตามช่วงระยะเวลาของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นหลังใช้รูปแบบสูงกว่าก่อนใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : รูปแบบการจัดการเรียนรู้, ทักษะการคิดซับซ้อน, นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

Title	DEVELOPMENT OF A LEARNING MODEL TO ENHANCE COMPLEX THINKING SKILL FOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS AT DEMONSTRATION SCHOOLS OF SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY
Author	NAPASIRI RUEKSANAN
Degree	DOCTOR OF PHILOSOPHY
Academic Year	2021
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Marut Patphol
Co Advisor	Assistant Professor Dr. Danulada Jamjuree

The development of a learning model to enhance the complex thinking skills for secondary school students had the objective of studying the components of complex thinking skills among secondary school students; and to develop and study the effectiveness of the learning model to enhance the complex thinking skills of secondary school students applying the research and development approach. This research included three phases. The first phase aimed to study the components of complex thinking from interviews with seven teachers or educators whose academic works were related to thinking skills. The second phase was to develop a learning model to enhance complex thinking skills for secondary school students. In the third phase, the learning model to enhance complex thinking skills for secondary school students was evaluated for its effectiveness for further revision. The sample group was 25 students in the seventh grade of Ongkharak Demonstration School Srinakharinwirot University in Nakhon Nayok province and selected by the cluster random sampling method. The results revealed the following: (1) there were four components of thinking skills for the secondary school students including analytical thinking, problem-solving thinking, creative thinking and reflective thinking; (2) the developed learning management model had five steps regarding formulating ideas, connecting concepts, proposing solutions, applying in situations and reflecting on lessons learned; (3) the effectiveness of the learning model yielded that: (1) the average score of the complex thinking skills of the secondary school students was gradually higher throughout the duration of the study with a statistical significance of .05; and (2) the average score for complex thinking skills among secondary school students after the implementation of the learning model was higher before the intervention with a statistical significance of .05.

Keyword : Learning model, Complex Thinking Skills, Secondary school students

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความเมตตากรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร. มารุต พัฒนาผล อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดนุชดา จามจุรี อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ร่วม ที่สละเวลาให้คำปรึกษา แนะนำ ส่งเสริม ปลักดัน ให้กำลังใจ ปลอบใจ คอยกระตุ้น และเอาใจใส่ผู้วิจัยในการทำปริญญาานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.พิชิต ฤทธิจักรุญ ประธานสอบปากเปล่า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรา ดุษฎีเมธา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิษฐา สาลีหมัด ที่ได้กรุณา มาเป็นกรรมการสอบปากเปล่าปริญญาานิพนธ์ คณาจารย์ในสาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร และ อาจารย์พิเศษทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ เสริมสร้างประสบการณ์ต่าง ๆ ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุก ท่านที่ได้ตรวจเครื่องมือการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์

ขอขอบคุณคณาจารย์ นักเรียน และผู้บริหาร โรงเรียนสาธิต สังกัด มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการสัมภาษณ์ข้อมูล ขอขอบคุณโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ที่อนุญาตให้เก็บรวบรวมข้อมูล รวมถึงนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ที่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี ขอขอบคุณเพื่อน รุ่นที่ 25 รุ่นพี่ และรุ่นน้อง สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรที่ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือและให้กำลังใจ ผู้วิจัยเสมอมา

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริวรรณ ฤกษ์นันท์ คุณอาผู้อุปถัมภ์ ส่งเสริมผลักดัน รวมถึงการสนับสนุนในทุกด้าน และขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ น้องชาย และญาติ ๆ ทุกท่าน

ที่คอยส่งกำลังใจ และส่งความห่วงใยให้กำลังใจมาโดยตลอด สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ ความพยายามและความอดทนของตนเองที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จสมบูรณ์

นภาศิริ ฤกษ์นันท์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญรูปภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง	1
คำถามของการวิจัย.....	6
ความมุ่งหมายของการวิจัย	6
ความสำคัญของการวิจัย	6
ขอบเขตของการวิจัย	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
กรอบแนวคิดในการวิจัย	10
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
1. แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับทักษะการคิดซับซ้อน.....	14
2. แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิด ซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	32
3. แนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน	68
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	90

ระยะที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	90
ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	97
ระยะที่ 3 ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	107
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	112
ตอนที่ 1 ผลการศึกษาองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	112
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	144
ตอนที่ 3 ผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	185
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	218
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	218
วิธีดำเนินงานวิจัย.....	218
สรุปผลการวิจัย.....	221
อภิปรายผลการวิจัย.....	225
ข้อเสนอแนะ.....	233
บรรณานุกรม.....	235
ภาคผนวก.....	245
ประวัติผู้เขียน.....	339

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 การสังเคราะห์นิยามความหมายของทักษะการคิดซับซ้อน.....	22
ตาราง 2 การสังเคราะห์องค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อน.....	28
ตาราง 3 องค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการคิดซับซ้อน.....	31
ตาราง 4 ความสอดคล้องและความสัมพันธ์ของแนวคิดทฤษฎีกับหลักการจัดการเรียนรู้.....	74
ตาราง 5 ตาราง 5 ความสอดคล้องและความสัมพันธ์ของทฤษฎีการจัดการเรียนรู้อัตนึ่งกับกระบวนการจัดการเรียนรู้.....	81
ตาราง 6 สรณินิยามความหมาย องค์ประกอบพฤติกรรมบ่งชี้ ของทักษะการคิดซับซ้อน ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากผลการวิเคราะห์เอกสาร และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ116	
ตาราง 7 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของนิยามความหมายองค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	126
ตาราง 8 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยผู้เชี่ยวชาญ.....	130
ตาราง 9 ผลการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 คู่อันดับและกราฟ.....	151
ตาราง 10 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบภายในของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	157
ตาราง 11 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	158
ตาราง 12 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้.....	160
ตาราง 13 แสดงผลการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	163
ตาราง 14 แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	165

ตาราง 15 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	167
ตาราง 16 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	169
ตาราง 17 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบบันทึกการสะท้อนคิดสำหรับนักเรียน.....	172
ตาราง 18 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบบันทึกการสะท้อนคิดสำหรับนักเรียน.....	173
ตาราง 19 ผลการตรวจสอบความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rat Reliability).....	178
ตาราง 20 แสดงผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในแผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ทดลองใน วันที่ 31 มกราคม – 4 กุมภาพันธ์ 2565 ระยะเวลา 4 คาบ จำนวน 25 คน.....	186
ตาราง 21 แสดงผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กราฟของคู่อันดับ บนระบบพิกัดฉาก ทดลองในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ – 11 กุมภาพันธ์ 2565 ระยะเวลา 4 คาบ.....	189
ตาราง 22 แสดงผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กราฟของ ความสัมพันธ์เชิงเส้น ทดลองในวันที่ 14 กุมภาพันธ์ – 18 กุมภาพันธ์ 2565 ระยะเวลา 4 คาบ.....	191
ตาราง 23 แสดงผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมการเชิงเส้นสอง ตัวแปร ทดลองในวันที่ 21 กุมภาพันธ์ – 25 กุมภาพันธ์ 2565 ระยะเวลา 4 คาบ.....	193
ตาราง 24 แสดงผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การประยุกต์ ทดลองในวันที่ 28 กุมภาพันธ์ – 4 มีนาคม 2565 ระยะเวลา 4 คาบ.....	196
ตาราง 25 ผลค่าเฉลี่ยคะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยประเมินผู้เรียน.....	204
ตาราง 26 ผลค่าเฉลี่ยคะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ ผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน.....	206

ตาราง 27 ผลการตรวจสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ ผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน.....	208
ตาราง 28 ผลค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนจำแนกตามองค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อนของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน	210
ตาราง 29 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำของพัฒนาการทักษะการคิดซับซ้อน ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน.....	212
ตาราง 30 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้นด้วยวิธี Bonferroni	212
ตาราง 31 แสดงผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์	214
ตาราง 32 แสดงข้อค้นพบและประเด็นการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้าง ทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	215

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดวิจัย	12
ภาพประกอบ 2 โมเดลทักษะการคิดซับซ้อน.....	30
ภาพประกอบ 3 ความสัมพันธ์ของแนวคิดทฤษฎี และหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อ เสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	73
ภาพประกอบ 4 ความสัมพันธ์ของหลักการ และวัตถุประสงค์ของรูปแบบ	80
ภาพประกอบ 5 ความสัมพันธ์ของหลักการ และวัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	86
ภาพประกอบ 6 ความสัมพันธ์ของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ FCPAR รายละเอียดแต่ ละขั้นตอน	88
ภาพประกอบ 7 แสดงแบบแผนการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้	108
ภาพประกอบ 8 รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ฉบับร่างที่ 1)	147
ภาพประกอบ 9 รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน.....	184
ภาพประกอบ 10 ตัวอย่างของใบกิจกรรม	202
ภาพประกอบ 11 ร้อยละของคะแนนทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำแนกตามองค์ประกอบ ผู้วิจัยประเมินผู้เรียน	205
ภาพประกอบ 12 ร้อยละของคะแนนทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำแนกตามองค์ประกอบ ผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน	207
ภาพประกอบ 13 ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน	209
ภาพประกอบ 14 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของแต่ละองค์ประกอบทักษะการคิดซับซ้อนของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน	211

ภาพประกอบ 15 แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินพัฒนาการทักษะการคิดซับซ้อน ของนักเรียน
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....213

ภาพประกอบ 16 รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน.....217



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การเปลี่ยนแปลงที่ผันแปรไปอย่างรวดเร็วของโลกที่ก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ทำให้มีการพัฒนาการขององค์ความรู้อย่างรวดเร็วและหลากหลาย เป็นผลมาจากการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยกระแสโลกาภิวัตน์ (Globalization) กระแสการพัฒนาเทคโนโลยี (Big Bang of Technology) และกระแสเงินทุน (Financialization) 3 ประเด็นดังกล่าวเป็นสิ่งที่เชื่อมโยงโลกให้เป็นสังคมเดียวกันผู้คนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทั่วโลก รวมถึงทางด้านเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาขึ้นแบบก้าวกระโดดทำให้เกิดนวัตกรรมทางเทคโนโลยีอย่างมากมาย อีกทั้งเงินทุนก็เป็นสิ่งมีบทบาทมากขึ้นกับสังคมและโลกในยุคโลกาภิวัตน์ที่ต้องขับเคลื่อนด้วยเงินทุนและรูปแบบของเงินที่เป็นดิจิทัลมากขึ้น (ธานินทร์ เอื้อภิทร, 2560) ความรู้และการศึกษาจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นในการรับมือกับความเปลี่ยนแปลง ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาการกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่จะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถของตนเองตามความถนัดและความสนใจ เน้นการเชื่อมโยงความรู้ที่มีกับบริบทในชีวิตจริง จะนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมจากเทคโนโลยีใหม่ๆ อีกทั้งเป็นการเตรียมความพร้อมสู่การเป็นพลเมืองโลก พร้อมรับมือกับสภาพการที่เปลี่ยนแปลงและคาดเดาได้ยากทั้งในปัจจุบันและอนาคต (Cristian Silva Pacheco, 2019)

จากแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 โดยสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีวิสัยทัศน์ที่กล่าวว่า “คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21” โดยผ่านโครงสร้างพื้นฐานทางการศึกษา เทคโนโลยี ที่ให้คนไทยมีสมรรถนะสูง เป็นนักคิดและนวัตกรรม ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาสมรรถนะหลักของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่กล่าวว่า ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ทำให้บุคคลสามารถเข้าถึงเนื้อหาและข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว การเรียนรู้เนื้อหาจากครุมีความจำเป็นน้อยลง สิ่งที่ต้องพัฒนาให้กับผู้เรียนคือ “ทักษะกระบวนการ” ในการจัดการข้อมูลที่มาหาศาลให้มีความหมายและความสามารถในการนำไปใช้ในสถานการณ์ที่ซับซ้อน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตของตนเองได้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2562)

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการพัฒนาความสามารถในด้านทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ยังไม่ประสบผลสำเร็จ จากผลประเมิน PISA ซึ่งคะแนนเฉลี่ยใน PISA 2018 สำหรับประเทศไทยพบว่า มีคะแนนการอ่าน 393 คะแนน(ค่าเฉลี่ย OECD

487 คะแนน) คะแนนคณิตศาสตร์ 419 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 489 คะแนน) ซึ่งมีเกณฑ์อยู่ในระดับ 3 ซึ่งหมายถึง และคะแนนวิทยาศาสตร์ 426 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 489 คะแนน) ซึ่งมีผลการประเมินต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) จะเห็นว่าทั้งสามด้านนักเรียนไทยยังมีความรู้และทักษะไม่เพียงพอต่อการดำรงชีวิตในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งการประเมิน PISA เน้นการประเมินสมรรถนะของผู้เรียนเกี่ยวกับการใช้ความรู้และทักษะในชีวิตจริงมากกว่าการเรียนรู้ตามหลักสูตรในโรงเรียน ในการประเมินทั้ง 3 ด้านถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นสิ่งที่ประชากรจะต้องมีเพื่อการพัฒนาในการแข่งขันทางเศรษฐกิจของประเทศ (ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) ซึ่งในระบบการศึกษาจำเป็นต้องเตรียมให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ที่หลากหลายและต้องพบเจอ ซึ่งสถานการณ์เหล่านี้มีตั้งแต่เป้าหมายส่วนตัว ความคิดริเริ่มในการพัฒนาไปจนถึงประสบการณ์ในการศึกษาต่อในระดับที่สูง รวมถึงการปฏิสัมพันธ์ในการทำงานกับองค์กร และสังคมโดยรวม (สำนักงานวิจัยและพัฒนาการศึกษาสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2561)

การเตรียมผู้เรียนให้พร้อมสำหรับโลกอนาคตที่ซับซ้อนมากขึ้น การพัฒนาทักษะการคิดซับซ้อนจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการศึกษาในยุคที่ข้อมูลข่าวสารมีเพิ่มมากขึ้นมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ส่งผลให้สภาพแวดล้อมสังคม การเมือง และเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไปด้วย การเกิดขึ้นของ Disruption คือสิ่งที่เราเคยเข้าใจ เคยเป็น เคยชิน จะเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว ไปสู่สิ่งที่ซับซ้อนคาดเดาไม่ได้ บุคคลในสังคมจึงจำเป็นต้องหาวิธีการหรือเครื่องมือให้ทันการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วยการสร้างความพร้อมในการรับมือความผันผวนไม่แน่นอนและซับซ้อนขึ้นให้ได้ (วัฒนาพร กระจับทุก, 2563) เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงการคิดซับซ้อนสิ่งที่จำเป็นที่สุด สอดคล้องกับ (Stuart Kellogg, 2005) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความจำเป็นในการพัฒนาทักษะการคิดซับซ้อนในเศรษฐกิจโลกปัจจุบัน ซึ่งกล่าวว่าด้วยเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในปัจจุบันนักเรียนต้องมีทักษะการคิดที่ซับซ้อนและสร้างสรรค์มากขึ้น โดยมุ่งเน้นในการจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์รวมกับการทำงานเป็นทีมเพื่อให้นักเรียนมีการคิดอย่างเป็นระบบ มีทักษะการคิดที่หลากหลายและสร้างสรรค์ ซึ่งการคิดซับซ้อนช่วยทำให้การมองโลกในระบบปรากฏการณ์ต่าง ๆ แตกต่างไปจากเดิม สร้างมุมมองใหม่ให้เห็นความเชื่อมโยง ในการช่วยมองสถานการณ์และปัญหาได้มากขึ้น และการรายงานของสภาเศรษฐกิจโลก (World Economic Forum, 2020) ได้กล่าวถึงทักษะที่จำเป็นในโลกอนาคต 2025 ต้องการ คือ ด้านทักษะการคิดและแก้ปัญหา ประกอบด้วย ทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะด้าน

นวัตกรรม (Analytical thinking and innovation) ทักษะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน (Complex problem-solving) ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical thinking and analysis) ทักษะความคิดสร้างสรรค์และการริเริ่มสิ่งใหม่ (Creativity, originality and initiative) ทักษะการใช้เหตุผล ทักษะการตัดสินใจ และทักษะการระดมความคิด (Reasoning, problem solving and ideation) นอกจากนี้ (ธิดา พิทยาพฤกษ์, 2564) ได้กล่าวว่า เมื่อประเทศต้องเจอวิกฤตการณ์บางอย่าง เช่น โรคระบาดหรือเศรษฐกิจ และจำเป็นต้องช่วยคนให้ได้มากที่สุดภายใต้งบประมาณและเวลาที่จำกัด เด็กๆ จึงไม่เพียงต้องการทักษะการแก้ปัญหาเพื่อความสำเร็จของชีวิตตัวเองเท่านั้น แต่เพื่อความอยู่รอดในสังคมในอนาคตด้วย ดังนั้นนักเรียนต้องมีทักษะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน นักเรียนต้องมีโอกาสฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเองทั้งในและนอกห้องเรียน การใช้โจทย์ปัญหาแบบเดิมจะใช้ไม่ได้ การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนจึงเป็นหนึ่งในทักษะที่สำคัญในอนาคต (M. Pedaste; T. Palts; K. Kori; M. Sörmus and Ä. Leijen, 2019)

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าทักษะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนเป็นทักษะหนึ่งที่มีความจำเป็นต้องพัฒนา เนื่องด้วยในอนาคตของการทำงานจะมีความยากและซับซ้อนยิ่งขึ้น เมื่อเจอปัญหาหรือความเปลี่ยนแปลง ต้องสามารถแก้ปัญหา หรือคิดค้นวิธีใหม่ ๆ ให้กับองค์กรได้ (คณะกรรมการการยุโรป OBCE, 2009) การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลที่ซับซ้อนและการคิดอย่างเป็นระบบสนับสนุนการแก้ปัญหาและตอบสนองความต้องการทางสังคม (González-Pérez, L. I., & Ramírez-Montoya, M. S., 2022) การคิดซับซ้อน (Complex Thinking) เป็นการคิดที่ใช้กระบวนการที่หลากหลายขั้นตอนมีการบูรณาการร่วมกับแนวคิดอื่น ๆ จากรายงานการวิจัยของ Tobón, S.; Luna-Nemecio, J (2021) พบว่า การคิดซับซ้อนช่วยให้เข้าใจความสัมพันธ์ได้ดีขึ้นระหว่างการศึกษาและการแลกเปลี่ยนความรู้ ซึ่งประเมินการคิดซับซ้อนในด้านการแก้ปัญหา การวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ อภิปัญญา การวิเคราะห์เชิงระบบ และความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ Jean Botha (2005) ได้พัฒนาทักษะการคิดที่ซับซ้อนในการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ พบว่าผลการวิจัยส่วนใหญ่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดการเรียนรู้และได้นำไปใช้กับการเรียนรู้ในห้องเรียนซึ่งพบว่าความสามารถในการคิดซับซ้อนและทักษะที่พัฒนาขึ้น คือ การคิดเชิงตรรกะ (การคิดวิเคราะห์) Logical thinking (critical thinking) การคิดเชิงนวัตกรรม (ความคิดสร้างสรรค์) Innovative thinking (creative thinking) การคิดแบบไตร่ตรอง Reflective thinking (metacognition) และ การคิดอย่างเป็นระบบ (System Thinking) การคิดซับซ้อนเป็นความสามารถที่ต้องใช้ศักยภาพสูงในการเรียนในอนาคตซึ่งต้องใช้กระบวนการเชิงวิพากษ์ การสร้างสรรค์ และการใช้เหตุผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นความสามารถที่เกี่ยวข้องกับการคิดแบบบูรณา

การ โดยการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การแก้ปัญหาและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (Tecnológico de Monterrey ,2019)

ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้เสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนให้กับผู้เรียน จึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนระดับ การศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเลขาธิการการศึกษา (2562) ที่มุ่งเน้นให้มีแนวทางในการจัดการ เรียนรู้ ได้แก่ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการโดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based learning) การสอนทักษะกระบวนการคิด การสอนทักษะการคิดสร้างสรรค์ การสอนแบบโครงงาน (Project-based learning) ซึ่งผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และ สอดคล้องกับ ดวงจันทร์ แก้วกาน (2562) ที่ได้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้นโดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน การปฏิบัติ เกิดการเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง สร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งซึ่งด้วยการเชื่อมโยงความ ผู้เรียนกับเนื้อหา และผ่านกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติลงมือทำ ในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ การคิดซับซ้อนควรเริ่มต้นจากการมีหลักสูตรที่ชัดเจนซึ่ง สอดคล้องกับหลักสูตรฐานสมรรถนะ ผู้เรียน ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562) ที่มุ่งพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนด้านทักษะการคิดขั้น สูงและนวัตกรรม ตามแนวคิดทฤษฎีของมาร์ซาโน (Marzano,2001) กล่าวว่า การจัดการเรียนที่มี ประสิทธิภาพเริ่มจากแรงกระตุ้นภายในที่จูงใจให้ผู้เรียนตอบสนองสิ่งใหม่จนไปสู่ขั้นตอนของการ คิด แล้วลงมือปฏิบัติสร้างความรู้ให้กับตนเอง ซึ่ง Sternberg (1985) ได้พัฒนากระบวนการคิดให้ มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยเน้นกระบวนการของสมองที่ประกอบด้วยด้านการคิดวิเคราะห์ การคิด สร้างสรรค์ และการคิดเชิงประยุกต์ เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ (Sternberg ,1985; อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์,2555)

ในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะที่สำคัญที่สุดคือ ทักษะการคิดของบุคคล และทักษะชีวิต (Life Skill) เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่อย่างสันติสุขในสังคมโลกที่มีการ เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุกด้าน นอกจากนี้ยังกำหนดให้มียุทธศาสตร์ด้านการจัดการเรียนรู้ใน เนื้อหาเชิง สหวิทยาการ (Interdisciplinary) ส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหาวิชาแกนหลัก ในส่วน ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมจะเป็นตัวกำหนดความพร้อมของผู้เรียนเข้าสู่ในโลกของการทำงาน ที่มีความซับซ้อน ผู้เรียนจึงต้องเป็นผู้ที่สามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ นำเสนอในสิ่งที่เป็นจริง ไม่ เพียงแต่เข้าใจในสิ่งที่ค้นพบ แต่ต้องขยายความเข้าใจไปไกลกว่าการซึมซับข้อมูล และเรียนรู้ที่จะ แก้ปัญหาทุกสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้ (Dede, 2010) ซึ่งในปี 2539 กชกร ธิปัตติ ได้สร้างหลักสูตร เสริมเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่มี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงพบว่า การคิดซับซ้อนช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าหลักสูตรปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้วยกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง จากความสำคัญดังกล่าว ทำให้เห็นว่าสถานศึกษามีความจำเป็นต้องพัฒนาความคิดซับซ้อน (complex thinking) รวมถึงการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาความสามารถในการคิดซับซ้อน สามารถในการเชื่อมโยงมิติต่าง ๆ ของความเป็นจริง ด้วยการเกิดขึ้นของเหตุการณ์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่เป็นจริงและซับซ้อน (ตะวัน ไชยวรรณ และ กุลธิดา นุกุลธรรม, 2564)

โรงเรียนสาธิตสังกัดมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ นอกจากจะเป็นแหล่งฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูแล้วยังมีเป้าประสงค์ที่จะพัฒนาโรงเรียนสาธิตให้เป็นต้นแบบด้านการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน หรือเป็นแนวปฏิบัติที่ (Best practice) เช่น การพัฒนาหลักสูตร การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล การวิจัยทางการศึกษา การบริหารหลักสูตร เป็นต้น เพื่อให้หน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัยนำไปใช้ประโยชน์ได้ (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2565: ออนไลน์) ประกอบกับโรงเรียนสาธิตสังกัดมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมีจุดเน้นคือ องค์กรกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งโรงเรียนสาธิต สังกัดมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทั้ง 3 แห่ง มีการจัดการเรียนการสอนในบริบทที่คล้ายคลึงกัน นักเรียนมาจากพื้นฐานครอบครัว ชุมชน สังคมที่คล้ายคลึงกัน และให้ความสำคัญกับกิจกรรมที่ส่งเสริมศักยภาพผู้เรียนบนพื้นฐานความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการคิด ซึ่งเป็นแนวคิดสำคัญในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม โดยผู้เรียนมีอิสระในการศึกษาค้นคว้า ทดลอง หรือทำกิจกรรม ในประเด็นที่นักเรียนสนใจเพื่อพัฒนาตนเองและเสริมสร้างคุณลักษณะ “ความใฝ่รู้” และทักษะที่สำคัญแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่ซับซ้อน จากการผลการรายงานประจำปีของโรงเรียนสาธิต พบว่า ในการพัฒนาด้านการคิดซับซ้อนของนักเรียนยังมีนักเรียนที่ต้องได้รับการพัฒนาทักษะการคิดซับซ้อน ซึ่งเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหา โจทย์สถานการณ์ต่างๆ ที่ต้องใช้ทักษะการคิดที่มากกว่า 2 ขั้นตอนได้ ทั้งนี้ยังพบว่าความสำคัญในการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวผู้เรียนยัง พบว่างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดซับซ้อนจะเป็นงานที่ถูกต้องพิมพ์ในต่างประเทศ และยังไม่พบการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการคิดซับซ้อน ซึ่งการคิดซับซ้อนช่วยทำให้การมองโลก ระบบปรากฏการณ์ต่าง ๆ แตกต่างไปจากเดิม สร้างมุมมองใหม่ให้เห็นความเชื่อมโยง และการคิดซับซ้อนมีส่วนสำคัญในการช่วยมองสถานการณ์และปัญหาได้มากขึ้น Ramírez-Montoya, M. S.,

Álvarez-Icaza, I., Sanabria-Zepeda, J.C., López-Caudana, E.O. Alonso, P. E. & Miranda, J. (2021) และการคิดซับซ้อนยังเป็นหัวข้อที่สำคัญของนักวิจัยและนักวิชาการในการพัฒนาและเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาในการเรียนการสอน และส่งเสริมการคิดซับซ้อนของนักเรียน

ดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิด ทฤษฎี ดังข้างต้นมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยกลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งผู้เรียนอยู่ในช่วงวัยที่ต้องพัฒนากระบวนการคิดตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ คือสามารถคิดหาเหตุผลนอกเหนือไปจากสิ่งที่มีอยู่ คิดอย่างนักวิทยาศาสตร์ และคิดในสิ่งที่ซับซ้อนเป็นนามธรรมได้มากขึ้น (Piaget ,1985) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการคิด ซึ่งเป็นแนวคิดสำคัญในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม โดยผู้เรียนมีอิสระในการศึกษาค้นคว้า ทดลอง หรือทำกิจกรรมในประเด็นที่นักเรียนสนใจเพื่อพัฒนาตนเองและเสริมสร้างคุณลักษณะ “ความใฝ่รู้” และทักษะที่สำคัญแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่ซับซ้อน

คำถามของการวิจัย

1. องค์ประกอบทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นอย่างไร
2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นอย่างไร
3. ประสิทธิภาพผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นอย่างไร

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อน ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ความสำคัญของการวิจัย

ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้มีความสำคัญและก่อให้เกิดประโยชน์ที่สำคัญดังนี้

1. งานวิจัยนี้ทำให้ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับทักษะการคิดซับซ้อน ในด้าน องค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ ที่สอดคล้องกับการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. นักพัฒนาหลักสูตรมีแนวทางในการกำหนดเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดซับซ้อน ทั้งหลักสูตรที่เป็นระดับท้องถิ่น และระดับชาติ
3. ผู้สอนมีกรอบการพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะการคิด และสามารถนำองค์ประกอบที่สำคัญของการคิดซับซ้อนมากำหนดเป็นรายกายวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มสาระวิชา
4. นักวิจัยและพัฒนากลุ่มสาระการเรียนรู้รวมถึงนักวิชาการด้านการวัดและประเมินผล การศึกษาสามารถนำพฤติกรรมบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อนที่พัฒนาขึ้นไป พัฒนาเครื่องมือวัดทักษะการคิดซับซ้อนแก่ผู้เรียน
5. งานวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ถือเป็นนวัตกรรมการสอนที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดซับซ้อน ที่ครูสามารถนำองค์ความรู้ในกระบวนการสังเคราะห์รูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้เป็นแนวทางต่อยอดเชิงวิชาการ
6. ครูทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้มีแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนด้านทักษะการคิดซับซ้อน โดยสามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปปรับใช้กับนักเรียนของตนเองให้สอดคล้องตามบริบทของโรงเรียน
7. นักเรียนที่ได้รับการพัฒนาทักษะการคิดซับซ้อนตามแนวทางของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จะได้รับการพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะต่างๆ อย่างเป็นองค์รวมในการแก้ปัญหาและการใช้ชีวิต

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิต สังกัดมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 โรงเรียนสาธิต สังกัดมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 3 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน และโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ จำนวน 2,200 คน

2. **กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย** กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองในรูปแบบครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3.2 ตัวแปรตาม คือ ทักษะการคิดซับซ้อน

4. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในรายวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเนื้อหาเรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น จำนวน 1 หน่วยกิต

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น** พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกถึง ความคล่องแคล่ว ความชำนาญ ในกระบวนการคิดที่หลากหลาย ประมวลความคิดได้แบบองค์รวม ผสมผสานเชื่อมโยงความคิดที่มีหลากหลายมิติ ซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างบูรณาการ ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการสะท้อนคิด ซึ่งประเมินโดยใช้แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนที่มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และแบบบันทึกการสะท้อนคิดโดยผู้เรียนเป็นผู้บันทึกประกอบด้วย

1.1 **การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking)** หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจ จำแนก แยกแยะ จัดหมวดหมู่ ข้อมูลที่ซับซ้อน หาความสัมพันธ์ของรายละเอียดของข้อมูลในเชิงเหตุผลสามารถเชื่อมโยงส่วนประกอบต่างๆ โดยการใช้ความรู้จากประสบการณ์เดิม มาช่วยในการหาสาเหตุของปัญหา

1.2 **การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking)** หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหา สาเหตุของปัญหา คิดไตร่ตรองในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา สามารถวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา โดยมีการประเมินผลในระหว่างดำเนินการ และหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้มาสนับสนุนจนได้ข้อสรุปบรรลุตามเป้าหมายที่ต้องการ

1.3 **การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)** หมายถึง ความสามารถในการคิดริเริ่มในสิ่งใหม่ มีความคิดที่ยืดหยุ่น มีความอยากรู้อยากลองและกล้าเสี่ยง กล้าตัดสินใจ มีความ

มั่นใจในตนเองยอมรับในการเปลี่ยนแปลงและการวิพากษ์วิจารณ์ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ใช้จินตนาการสร้างผลงานใหม่หรือวิธีการใหม่ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์

1.4 การสะท้อนคิด (Reflective Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ทบทวนประสบการณ์จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ สะท้อนการกระทำของตนเอง แสดงออกด้วยการพูดหรือการบันทึกเพื่อให้เกิดความเข้าใจจากการเรียนรู้ ใช้กระบวนการคิดในการหาเหตุผลเพื่อปรับปรุงพัฒนาผลงานตนเองด้วยเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หมายถึง แบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูงที่ได้กำหนดไว้เป็นขั้นตอนซึ่งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีการคิดของมาร์ซาโน ทฤษฎีซาร์บีญญาสามองค์ประกอบของสเติร์นเบิร์ก ทฤษฎีสร้างความรู้ด้วยตนเอง และแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ซึ่งประกอบด้วย หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยมีขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความคิด (Formulating Ideas) เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากค้นพบความรู้หรือหาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้สอนกระตุ้นด้วยคำถามที่เป็นคำถามปลายเปิดและมีพลัง ใช้คลิปปวีดีโอให้ผู้เรียนได้ฝึกการสังเกต ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์ กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดและฝึกการแยกประเด็นเป็นประเด็นย่อย ๆ

ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts) เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่และบูรณาการความรู้ไปสู่การออกแบบการแก้ปัญหา โดยผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ อย่างเป็นระบบ

ขั้นที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนออกแบบและวางแผนการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ จนได้ข้อมูลอย่างเพียงพอ และนำมาใช้ในการออกแบบการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations) เป็นขั้นที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าทำ กล้าลงมือปฏิบัติ กล้าลองผิดลองถูก กล้าผสมผสานการคิดที่ต่างไปจากเดิม โดยประยุกต์ความรู้เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง มีความมั่นใจในการลงมือปฏิบัติ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันและรับฟังความเห็นของผู้อื่น

ขั้นที่ 5 สะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned) เป็นขั้นที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ประเมินความรู้ และประสบการณ์ของตนเอง แล้วสรุปเป็นความคิดรวบยอด โดยผู้เรียนสะท้อนคิด

แล้วนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นำจากสิ่งได้จากกิจกรรมการเรียนรู้มาไตร่ตรองอย่างรอบคอบว่าสิ่งที่ได้ปฏิบัติไปนั้นบรรลุเป้าหมายที่กำหนดหรือไม่บรรลุตามเป้าหมายเกิดจากสาเหตุใด

3. ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หมายถึง ผลที่เกิดจากการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นซึ่งตอบสนองของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 ด้านคือ การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการสะท้อนคิด โดยประเมินจากแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน โดยมีเกณฑ์การประเมินประสิทธิผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

3.1 ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

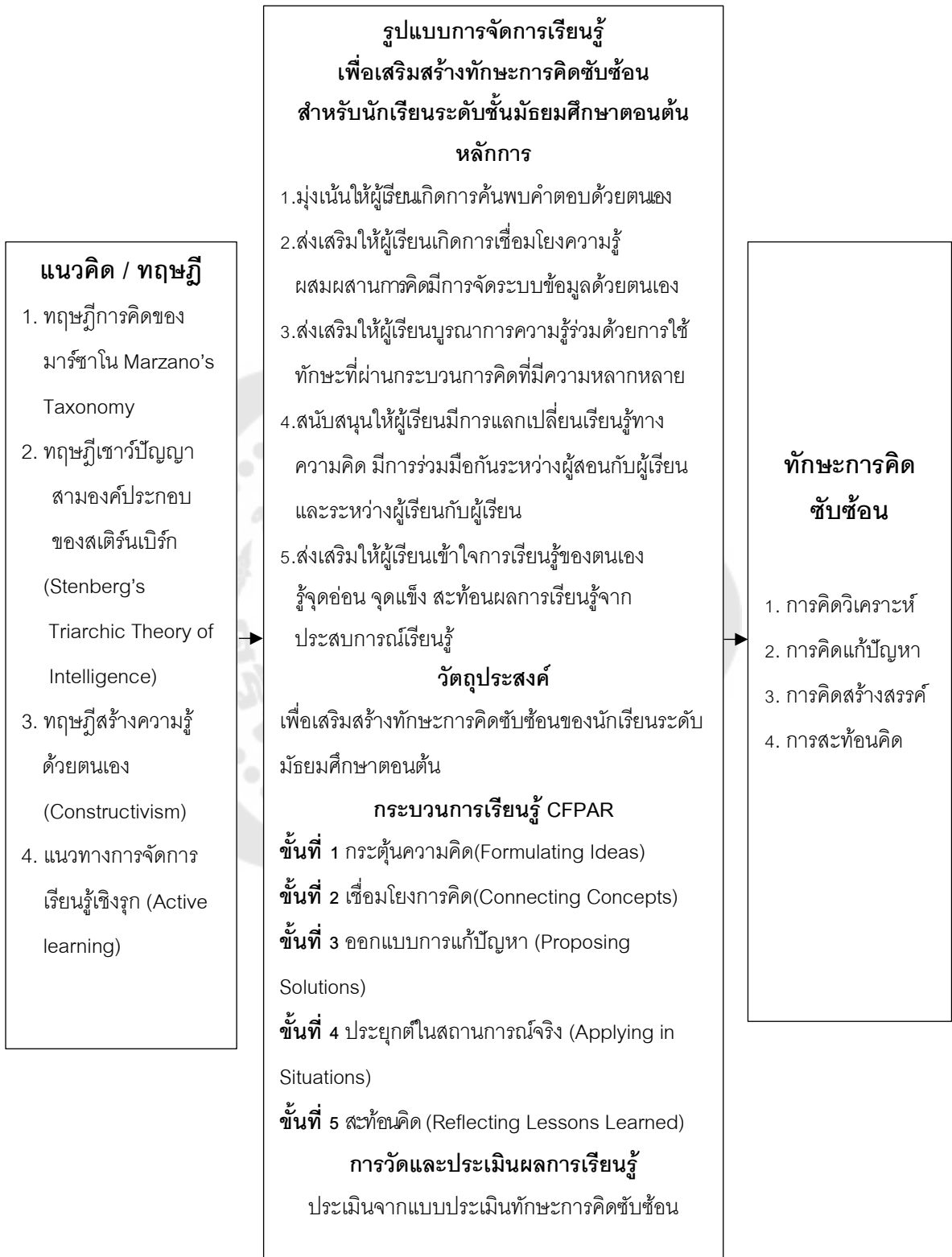
3.2 ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน เพิ่มขึ้นตามช่วงระยะเวลาที่ทดลอง

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการสังเคราะห์แนวคิดซึ่งแนวคิดที่สำคัญในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน คือ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เพื่อให้ได้คำตอบหรือแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย รู้จักการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม และผู้เรียนต้องใช้ทักษะหลายๆอย่างต้องคิดหาแนวทางใหม่ๆ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ (Stenberg's Triarchic Theory of Intelligence) เมื่อผู้เรียนพบเจอสถานการณ์หรือภาระงานใหม่ระบบแห่งตน (Self-system) จะตัดสินใจว่าจะยอมรับหรือเรียนรู้เรื่องใหม่ จากนั้นระบบบูรณาการ (Metacognitive system) จะเข้ามาช่วยในการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ โดยการออกแบบวิธีการ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการเรียนรู้ และระบบสติปัญญา (Cognitive system) จะทำหน้าที่จัดการกับข้อมูลที่จำเป็นในลักษณะของการวิเคราะห์ (Marzano's Taxonomy) และเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้กระทำ (active) และสร้างความรู้ด้วยตนเอง ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจนพบพร้อมสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย (The Theory of Constructivism) แนว

ทางการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการมากกว่าเนื้อหาวิชา ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะเกิดการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้ โดยดำเนินการตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เป็นลำดับขั้นตอนด้วยวิธีการเชิงระบบและเป็นกระบวนการที่พัฒนาขึ้นจากแนวคิด หลักการ ทฤษฎีครอบคลุมองค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้และนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย หลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ กระบวนการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ สามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ ดังภาพประกอบ 1





ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีสาระสำคัญ ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับทักษะการคิดซับซ้อน

- 1.1 ความหมายของการคิด
- 1.2 ความสำคัญของการคิดซับซ้อน
- 1.3 ความหมายของการคิดซับซ้อน
- 1.4 องค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อน

2. แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

- 2.1 ทฤษฎีการคิดของมาร์ซาโน Marzano's Taxonomy
- 2.2 ทฤษฎีเชอร์บีญญาสามองค์ประกอบของสเติร์นเบิร์ก (Stenberg's Triarchic Theory of Intelligence)
- 2.3 ทฤษฎีสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)
- 2.4 แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)
- 2.5 แนวทางการเรียนรู้โดยการสะท้อนคิด
- 2.6 เทคนิคการใช้คำถามเพื่อพัฒนาการคิด
- 2.7 แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 2.8 การประเมินตามสภาพจริง
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. แนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

- 3.1 ความหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้
- 3.2 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้
- 3.3 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน

1. แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับทักษะการคิดซับซ้อน

1.1 ความหมายของการคิด

สิ่งสำคัญที่จำเป็นทำให้มนุษย์สามารถใช้ชีวิตได้อย่างมีความสุขและแก้ปัญหาต่างๆ ที่เข้ามาในชีวิตได้ก็คือการคิด เพราะถ้าคนเรามีทักษะการคิดโดยรู้จักคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น ก็สามารถเอาตัวรอดได้เป็นอย่างดีในทุกสถานการณ์

การคิด (Thinking) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในสมอง (Cognitive Process) ที่เกิดขึ้นตลอดเวลา การคิดจึงเป็นความสามารถอย่างหนึ่งของสมอง การคิดเป็นนามธรรมที่มีลักษณะซับซ้อนไม่สามารถมองเห็น ไม่สามารถสังเกต สัมผัส และวัดได้โดยตรง ต้องอาศัยหลักการวัดทางจิตมิติ (Psychometrics) มาช่วยในการวัด การคิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Directed Thinking) เป็นการคิดนำไปสู่เป้าหมายโดยตรง หรือคิดค้นข้อสรุปสำหรับตัดสินใจ หรือแก้ปัญหา (Ennis. 1985 & Norris, 1989) ซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถของมนุษย์ เป็นความสามารถเฉพาะบุคคลและเกิดขึ้นต่อเนื่องตลอดเวลา สมองมีการเลือกรับรู้ การกระตุ้นสามารถคิดได้ตั้งแต่ขั้นต่ำคิดจากสิ่งที่ย่ำไม่ซับซ้อน จนถึงการคิดที่ซับซ้อนซึ่งมีการพัฒนาเป็นลำดับจากง่ายไปยาก และในการจัดการข้อมูล หรือประสบการณ์เดิมมาสู่การจัดระบบความรู้ใหม่ เกิดเป็นความรู้ความเข้าใจที่สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาถูกต้องอย่างเหมาะสม (ทศนา แชมณี. 2554, กรมวิชาการ. 2542, Dewey. 1933) การคิดยังเป็นกระบวนการที่บุคคลจะกระทำต่อข้อมูลต่าง ๆ โดยประสาทสัมผัส สร้างความคิดจากข้อมูลที่มีในการให้เหตุผล แก้ปัญหา หรือทำปัญหาให้เป็นระบบ ช่วยในการตัดสินใจในการคิดหาคำตอบ (Beyer. 1987, Ruggiero. 1988) นอกจากนี้การคิดยังเป็นการจัดกระทำสารสนเทศ (Santrack, Johon W. 2003) ซึ่งสอดคล้องกับ โควาลสกี และเวสเทิน (Kowalski, Robin and Westen, Drew. 2009) ได้กล่าวว่า การคิด คือ การจัดกระทำตัวแทนการคิดที่เกิดขึ้นในสมอง และเป็นการค้นหาประสบการณ์อย่างรอบคอบเพื่อวัตถุประสงค์บางอย่าง ได้แก่ ความเข้าใจ การตัดสินใจ การวางแผน การแก้ปัญหา

สรุปได้ว่า การคิดเป็นกระบวนการทางปัญญาที่เกิดขึ้นในสมองกับบุคคลที่มีองค์ประกอบหลายด้านทำให้มีระดับความคิดที่แตกต่างกัน ที่บุคคลต้องใช้ในการจัดการกระทำข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่รับเข้ามา อาจอยู่ในรูปแบบของภาพ ภาษา เสียง สัญลักษณ์ ข้อมูลต่าง หรือสถานการณ์ต่างๆ ที่สะสมไว้แล้วมาสร้างให้เกิดความหมายให้แก่ตนเอง แล้วมีการเปลี่ยนแปลงให้อยู่ในรูปแบบใหม่ ซึ่งทำให้บุคคลนำไปใช้ในการตัดสินใจ การตอบคำถาม การให้เหตุผล และการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้ รวมถึงสะท้อนบุคลิกภาพและส่งผลถึงพฤติกรรมการแสดงออกของบุคคล

ในการคิดบุคคลจำเป็นต้องมีทักษะพื้นฐานในการดำเนินการคิด เช่น การจำแนกข้อมูลหรือสิ่งต่าง ๆ การสังเกต การรวบรวมข้อมูล การตั้งสมมติฐาน (ทีศนา เขมมณี และคณะ, 2545) ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1) ทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน (Basic Skill) หมายถึง ทักษะการคิดย่อยที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้น มีลักษณะไม่ซับซ้อน เป็นทักษะที่ต้องใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นได้เป็น 2 กลุ่มคือ

1.1 ทักษะการสื่อความหมาย (Communication Skill) เป็นทักษะการรับสารที่แสดงถึงความคิดของผู้อื่นเข้ามาเพื่อรับรู้ ตีความแล้วจดจำ แล้วส่งข้อมูลออกด้วยการถ่ายทอดความคิดของตนให้แก่ผู้อื่น โดยแปลงความคิดให้อยู่ในรูปของ ภาษาพูด ภาษาเขียน ภาษาสัญลักษณ์ และการกระทำในลักษณะต่างๆ เพื่อสื่อสารให้บุคคลอื่นได้รับรู้ถึงความรู้สึกนึกคิดของตน

1.2 ทักษะการคิดที่เป็นแกนสำคัญ (Core Thinking) หรือทักษะการคิดทั่วไป เป็นการคิดที่จำเป็นในการดำรงชีวิต และในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาการต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกต การสำรวจ การตั้งคำถาม การรวบรวมข้อมูล การจัดหมวดหมู่ การจำแนกความแตกต่าง การจัดลำดับ การเปรียบเทียบ การสรุปอ้างอิง การแปลความ การขยายความ การสรุป ฯลฯ

2) ทักษะการคิดขั้นสูง (Higher-order Thinking Skill) เป็นการคิดที่มีความสลับซับซ้อน ใช้ทักษะความคิดพื้นฐาน และทักษะการคิดที่เป็นแกนหลาย ๆ ทักษะมาประกอบกัน และได้ฝึกทักษะการคิดขั้นพื้นฐานจนมีความชำนาญพอสมควร ซึ่งทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ ทักษะการนิยาม ทักษะการผสมผสาน ทักษะการปรับโครงสร้าง ทักษะการหาความเชื่อพื้นฐาน ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดเกณฑ์ ทักษะการประยุกต์ ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการจัดระบบ ทักษะการจัดโครงสร้าง ทักษะการหาแบบแผน ทักษะการทำนาย ทักษะทดสอบสมมติฐาน ทักษะการพิสูจน์ ฯลฯ ซึ่งสอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำ (2553) ที่ได้กล่าวว่าการคิดประกอบไปด้วยขั้นตอนในการการคิด ซึ่งแต่ละขั้นตอนของการคิดจำเป็นต้องอาศัยทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน และทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อให้เกิดกระบวนการคิดที่เหมาะสมและหลากหลาย เช่น การวิเคราะห์ การคิดเปรียบเทียบ การคิดวิพากษ์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การคิดประยุกต์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงมนทัศน์ การคิดบูรณาการ การคิดอนาคต และการคิดเชิงกลยุทธ์

สรุปได้ว่าทักษะการคิดของบุคคลจะเกิดขึ้นได้ จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบที่สำคัญ 2 ทักษะคือ 1) ทักษะการคิดพื้นฐาน (Basic Skill) เช่น ทักษะการอ่าน ทักษะการเขียน ทักษะการพูด

ทักษะการสังเกต ทักษะการสำรวจ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการให้เหตุผล ฯลฯ และ 2) ทักษะการคิดขั้นสูง (Higher-order Thinking Skill) เช่น ทักษะการนิยาม ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการพิสูจน์ ฯลฯ ซึ่งทักษะการคิดมักประกอบด้วย กระบวนการหลายขั้นตอน ซึ่งจะนำไปสู่เป้าหมายของการคิดเฉพาะนั้น

ลักษณะการคิด เป็นการคิดที่ต้องใช้ทักษะการคิดจำนวนมาก มีกระบวนการ มีเป้าหมายและเป็นไปตามขั้นตอน (ทิสนา เขมมณี และคณะ, 2545) ดังนี้

1) ลักษณะการคิดที่มีเป้าหมาย เป็นการตั้งเป้าหมายของการคิดให้ถูกต้อง เพราะการคิดนั้นหากเป็นไปในทางที่ผิด แม้จะมีคุณภาพสูงเพียงใดก็อาจจะทำให้เกิดความเสียหายและความเดือดร้อนกับส่วนร่วมได้ ดังนั้นหากไม่มีทิศทางที่ถูกต้องกำกับแล้ว การคิดนั้นก็ไม่มีประโยชน์ ด้วยเหตุนี้การคิดถูกต้องจะเป็นการคิดที่คำนึงถึงผลประโยชน์ของส่วนร่วมและประโยชน์ระยะยาว

2) ลักษณะการคิดพื้นฐานที่จำเป็นทั่วไป ได้แก่ การคิดคล่องซึ่งเป็นการคิดที่มีความคิดหลังไหลออกมาได้อย่างรวดเร็ว การคิดหลากหลายเป็นการคิดที่มีความหมายหลาย ๆ ลักษณะ ประเภท รูปแบบ การคิดละเอียดเป็นการคิดที่มีความรอบคอบ และการคิดให้ชัดเจนเป็นการคิดที่สามารถอธิบายขยายความได้ด้วยคำพูดของตนเอง

3) ลักษณะการคิดระดับสูง ได้แก่ การคิดกว้างซึ่งเป็นการคิดที่ได้หลายมุม การคิดลึกซึ่งเป็นการคิดให้เข้าใจสาเหตุที่มาและความสัมพันธ์ต่าง ๆ รวมทั้งคุณค่าความหมายของสิ่งนั้น การคิดไกลเป็นการประมวลข้อมูลในระดับกว้าง และระดับลึก เพื่อทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และการคิดอย่างมีเหตุผล เป็นการคิดโดยใช้หลักเหตุผลแบบนิรนัย หรืออุปนัย

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่าลักษณะของการคิดประกอบด้วย การคิดที่มีเป้าหมาย คือ เป็นการตั้งเป้าหมายของการคิดให้ถูกต้อง ในการคิดใด ๆ หากบุคคลสามารถคิดได้อย่างคล่องแคล่วและหลากหลาย รู้รายละเอียด มีความชัดเจน ในการคิดของบุคคลนั้น โดยใช้ทักษะความชำนาญในรูปแบบการคิดต่าง ๆ ก็จะช่วยให้นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น ใช้ในการตัดสินใจ หรือนำไปใช้แก้ปัญหาที่พบเจอได้

1.2 ความสำคัญของการคิดซับซ้อน

ความสำคัญของการคิดซับซ้อน ในคณะกรรมการมาธิการยุโรป (OBCD.2009) ระบุว่าความคิดซับซ้อนว่าช่วยทำให้การมองโลก ระบบปรากฏการณ์ต่าง ๆ แตกต่างไปจากเดิม สร้างมุมมองใหม่ให้เห็นความเชื่อมโยง และการคิดซับซ้อนมีส่วนสำคัญในการช่วยมองสถานการณ์และปัญหาได้มากขึ้น(Weisbuch, Gard & Solomon, Sorin,2007) สอดคล้องกับ Ramírez-Montoya, M. S., Álvarez-Icaza, I., Sanabria-Zepeda, J.C., López-Caudana, E.O. Alonso, P. E. & Miranda, J. (2021) กล่าวว่า การคิดซับซ้อนเป็นหัวข้อที่สำคัญของนักวิจัยและนักวิชาการในการพัฒนาและเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาในการเรียนการสอน และส่งเสริมการคิดซับซ้อนของนักเรียน ต่อมา (ณิชา พิทยาพศกร, 2564) ได้กล่าวว่า เมื่อประเทศต้องเจอวิกฤตการณ์บางอย่าง เช่น โรคระบาดหรือเศรษฐกิจ มีความจำเป็นต้องช่วยคนให้ได้มากที่สุดภายใต้งบประมาณและเวลาที่จำกัด เด็กๆ ไม่เพียงต้องการทักษะการแก้ปัญหาเพื่อความสำเร็จของชีวิตตัวเองเท่านั้น แต่เพื่อความอยู่รอดในสังคมในอนาคตด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลสำรวจของ World Economic Forum เรื่องจำเป็นในทักษะที่ต้องการในอนาคต พบว่าทักษะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน (Complex Problem Solving) จะถูกกล่าวเป็นลำดับต้นๆ เสมอ ดังนั้นเมื่อนักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน นักเรียนจึงต้องมีโอกาสฝึกแก้ปัญหาด้วยตนเองทั้งในและนอกห้องเรียน การใช้โจทย์ปัญหาแบบเดิมจะใช้ไม่ได้ (World Economic Forum,2020) และทักษะการคิดซับซ้อนจึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืน (Sergio Tobón and Josemanuel Luna-Nemecio ,2021)

นอกจากนี้ วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒผล (2561) ได้ให้ความสำคัญของการคิดซับซ้อนดังนี้

1) ตัดสินใจที่จะกระทำหรือไม่กระทำสิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง จากการเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศต่างๆ ข้อเท็จจริงที่ปรากฏจะทำให้วิเคราะห์ได้ว่าสิ่งที่ควรกระทำคืออะไร สิ่งที่ไม่ควรกระทำคืออะไร เช่น การตัดสินใจเลือกซื้ออาหารเพื่อการบริโภค คนที่มีทักษะการคิดอย่างซับซ้อนจะเลือกบริโภคอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เพราะมองเห็นว่าอาหารที่รับประทานเข้าไป คือเหตุปัจจัยสุขภาพดีในระยะยาว เป็นต้น

2) แก้ปัญหาที่มีความสลับซับซ้อนไม่ตรงจุด เนื่องจากการวิเคราะห์ปัญหาออกเป็นระบบ ๆ แต่ละระบบมีความเสถียรภายใน และระหว่างระบบมีความสัมพันธ์กัน เห็นวงจรของปัญหาทั้งระบบ นำไปสู่การแก้ไขปัญหอย่างตรงจุด และเป็นการแก้ไขปัญหาที่ต้นเหตุอย่างแท้จริง มีความยั่งยืน

3) ทำงานอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ จากการที่สามารถวิเคราะห์ระบบงานย่อยต่างๆ ที่มีความเชื่อมโยงกันภายใน และความสัมพันธ์ของงานระบบย่อยไปเป็นระบบงานทั้งหมด ซึ่งองค์กรธุรกิจจำเป็นต้องออกแบบธุรกิจให้มีความเป็นระบบดังกล่าว เพื่อให้เป็นธุรกิจที่เบาและใรน้ำหนักร แต่สามารถสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้

4) สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมได้ดี เนื่องจากการคิดซับซ้อนต้องนำองค์ความรู้ต่างๆ ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลขนาดใหญ่ หรือ Big data มาเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบผสมผสานความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ แรงบันดาลใจ ผนวกกับความมุ่งมั่นพยายามพัฒนาผลผลิต และนวัตกรรมที่ต้องสนองความต้องการของผู้บริโภคได้จนประสบความสำเร็จ

5) นวัตกรรมงานต่างๆ เข้ากันได้อย่างลงตัว จากการที่วิเคราะห์งานต่างๆ ว่ามีระบบเป็นอย่างไร เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับงานอื่นๆ อย่างไร ทำให้เห็นวิธีการบูรณาการเหล่านั้นได้อย่างลงตัว ทำให้ลดเวลาในการทำงานแต่เพิ่มผลผลิตตามหลักการ 80-20 ของพาเรโต คือ ทำน้อยแต่ได้ผลมาก ในการตรงข้ามหากไม่มีทักษะการคิดซับซ้อน จะต้องใช้เวลาในการทำงานต่างๆ มากขึ้น แต่ได้ผลผลิตเท่าเดิมหรือลดลง เพราะขาดการบูรณาการ การบูรณาการงานในส่วนนี้ยังสามารถนำไปใช้ในการจัดการชีวิตตนเอง (Self-life Management) ได้อีกด้วย

จะเห็นได้ว่าการคิดซับซ้อนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ผู้เรียนจะต้องใช้ข้อมูลสารสนเทศต่างๆ ในการคิด มีการแยกแยะข้อมูลจัดระบบข้อมูลแต่ละประเภท วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลนอกจากนี้การเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ จะนำไปใช้งานได้ตามความต้องการได้โดยมีการวางแผนการทำงานให้บรรลุเป้าหมายอย่างเป็นระบบ มีการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย สามารถพัฒนาสิ่งใหม่ที่ต้องสนองความต้องการตามบริบท และสะท้อนข้อมูลย้อนกลับเพื่อการปรับปรุงและพัฒนาผลงานให้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้

1.3 ความหมายของการคิดซับซ้อน

การคิดซับซ้อนเริ่มต้นจากนักปรัชญาชาวฝรั่งเศส เอ็ดการ์ โมริน (Edgar Morin, 1990) ได้รับการยอมรับในระดับสากลจากผลงานเรื่องความซับซ้อนและ “ความคิดที่ซับซ้อน” ซึ่งกล่าวว่า “เมื่อคุณดูปัญหาที่ซับซ้อนจะเห็นขีดจำกัดของตรรกะแบบคลาสสิกทันที เพราะเราจะเห็นได้ว่าระบบนั้นในเวลาเดียวกันมากกว่าและน้อยกว่าผลรวมของส่วนต่าง ๆ ของระบบ” โมริน

(Edgar Morin, 1990) กล่าวต่ออีกว่า ความคิดที่ซับซ้อนเป็นกลวิธีหรือรูปแบบของความคิดที่มีโลกาภิวัตน์ ครอบคลุมปรากฏการณ์ต่างๆ แต่ในขณะเดียวกันก็ตระหนักถึงความจำเพาะของส่วนต่างๆ สิ่งสำคัญในการถ่ายทอดความรู้ใหม่ผ่านการประยุกต์ใช้ การคิดที่ซับซ้อนจะกล่าวถึงปัญหาที่ลึกซึ้งแต่ใกล้เคียงกัน เช่น ชีวิต ปัญหาสังคม และอนาคตของเผ่าพันธุ์มนุษย์ และในช่วงไม่นานมานี้ แนวคิดนี้ได้รับความสำคัญอย่างมากในด้านการศึกษา ซึ่งเป็นจุดสนใจที่สำคัญที่สุดของความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ที่ทำให้เราสามารถที่จะรวมตัวเองเข้ากับสังคมในลักษณะที่กระตือรือร้นและมีประสิทธิผลส่งเสริมการค้นหาแนวทางแก้ไข ต้องอดทนต่อความไม่แน่นอนและการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการคิดของตนเอง

ลิปแมน (Lipman, 1991) นักปรัชญาและเป็นครูที่เชี่ยวชาญด้านการสอนได้กล่าวว่า ความคิดที่ซับซ้อนต้องตั้งอยู่บนความเชื่อมโยงกันสร้างความเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง จำเป็นต้องตรวจสอบและสำรวจ ได้เน้นย้ำถึงความสำคัญของการปลูกฝังความคิดประเภทนี้ให้กับนักเรียนตั้งแต่วัยเด็กมากกว่าหนึ่งครั้ง เพื่อกระตุ้นสติปัญญา ความรู้สึก และความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเชื่อว่าการรวมปรัชญาไว้ในโรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษาทั้งหมดเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อเพิ่มพูนทรัพยากรทางการศึกษา ขยายขอบเขตและลักษณะของแนวคิดที่สอน และสนับสนุนการแก้ไขวิธีการและเนื้อหาที่สอน นอกจากนี้ให้ความสำคัญของการวิจารณ์และความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นเสาหลักของการศึกษา ในปี 1997 ลิปแมน (Lipman, 1990) ได้พัฒนาการคิดมาจาก บลูม (Bloom, 1956) ซึ่งได้แยกแยะระหว่างทักษะการรู้จำระดับกลางและระดับสูงในด้านของความคิด ซับซ้อน ขอบเขต การจัดระเบียบความเข้าใจในขอบเขตที่ซับซ้อน การรับรู้ถึงสาเหตุ ซึ่งการคิด ซับซ้อนเกิดจากการผสมผสานระหว่างความคิดเชิงวิพากษ์และความคิดสร้างสรรค์ การคิดซับซ้อนขึ้นอยู่กับความเป็นเหตุเป็นผลและควบคุมกระบวนการคิดและการเอาชนะตนเอง

ชีเอเวอร์ (Schiever, 1991) ให้คำจำกัดความว่า การคิดซับซ้อน (Complex Thinking) หมายถึงการคิดหลายประการซึ่งแต่ละประการมีขั้นตอนการคิดหลายขั้น ประกอบด้วย การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การประเมินผล การตัดสินใจ และการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งควรมุ่งพัฒนาความสามารถในการคิดดังกล่าวด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นเนื้อหากระบวนการ และผลผลิต

จาโคฟเยฟ มาเรีย (Jakovljevic Maria, 2003) ให้คำจำกัดความว่า การคิดซับซ้อนเป็นทักษะนามธรรม การคิดซับซ้อนแสดงให้เห็นถึงธรรมชาติของการคิดแบบบูรณาการ

เดวิส และ สุมาราร์ (Davis, B. and Sumara, D. ,2006) ได้กล่าวว่า การคิดซับซ้อนมาจากทฤษฎีความซับซ้อน เป็นกรอบแนวคิดที่มีประสิทธิภาพเมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการศึกษา การคิดซับซ้อนสามารถให้แนวทางแก้ไขที่เป็นไปได้ สำหรับความท้าทายได้

พิน่า ทารริโคน (Pina Tarricone ,2011) ให้คำจำกัดความว่า การคิดซับซ้อนเป็นความสัมพันธ์ระหว่างอภิปัญญาและการคิดเชิงวิพากษ์ อภิปัญญาจะอยู่บนพื้นฐานการคิดเชิงวิพากษ์ และมีความสัมพันธ์ระหว่างในการคิดวิเคราะห์ การคิดซับซ้อนมุ่งเน้นไปที่การตระหนักถึงประเด็นต่าง ๆ คิดอย่างมีจุดมุ่งหมายและมีวิจารณญาณมีการให้เหตุผล และสะท้อนกลับอย่างมีจุดหมาย

เทคโนโลยีโค เด มอน เตร์เรย์ (Tecnológico de Monterrey, 2019) ได้กล่าวว่า การคิดซับซ้อนเป็นความสามารถที่ต้องใช้ศักยภาพสูงในการเรียนในอนาคตซึ่งต้องใช้กระบวนการเชิงวิพากษ์ การสร้างสรรค์ และการใช้เหตุผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นความสามารถที่เกี่ยวข้องกับการคิดแบบบูรณาการ โดยการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การแก้ปัญหาและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

ปีเตอร์ ชอตต์ (Peter Schott, 2020) ให้คำจำกัดความว่า การคิดซับซ้อนเกิดจากการผสมผสานของการคิดวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ อยู่บนพื้นฐานของควมมีเหตุผลและเป็นการเติมเต็มระหว่างการคิดสร้างสรรค์ และอภิปัญญา

คริสเตียน ซิลวา ปาเซโก้ และ แครโรไลนา อิทูร์รา (Cristian Silva Pacheco & Carolina Iturra ,2021) ให้คำจำกัดความว่า การคิดซับซ้อนหมายถึง การคิดอย่างเป็นระบบที่เกิดจากการผสมผสานระหว่างการคิดเชิงวิพากษ์การคิดเชิงสร้างสรรค์และอภิปัญญา เป็นความสามารถในการตีความและทำความเข้าใจข้อมูลจากข้อความ วาทกรรม หรือข้อเท็จจริงบางส่วน และตัดสินใจสรุปที่เสนอ ความสามารถในการตัดสินใจสรุปจากข้อเท็จจริง ข้อเสนอหรือหลักการบางอย่าง ไม่ว่าจะทั่วไปหรือเฉพาะเจาะจง สังเกตหรือสันนิษฐาน และเพื่อแยกแยะระหว่างระดับของความจริงหรือความเท็จของการอนุมานที่ดึงมาจากข้อมูลบางอย่างหรือข้อมูลที่ได้รับ ความสามารถในการโต้ตอบเพื่อแยกแยะและประเมินจุดแข็งและจุดอ่อนของการโต้แย้งหรือมุมมองที่เป็นปฏิบัติ เพื่อให้ได้มาซึ่งการตีความโดยสมัครใจหรือวิธีแก้ไขปัญหาเฉพาะที่โต้แย้งได้ดีขึ้น และความสามารถในการใช้ดุลยพินิจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยใช้เกณฑ์

เซร์คิโอ โทบอน และ โจเซมานูเอล ลูน่า-เนเมซิโอ (Sergio Tobón and Josemanuel Luna-Nemecio ,2021) ให้คำจำกัดความว่า การคิดซับซ้อนเป็นการคิดขั้นสูง

กชกร ธิปัตตี (2539) ให้ความหมายการคิดซับซ้อนว่า หมายถึงการคิดหลายประการ ซึ่งแต่ละประการมีขั้นตอนในการคิดหลายขั้นตอน ประกอบด้วยการคิด 5 ประการคือ

การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การประเมินผล การตัดสินใจ และการแก้ปัญหา ซึ่งการคิดทั้ง 5 ประการมีความสัมพันธ์กันในลักษณะส่งเสริมซึ่งกันและกัน

ทิสนา แคมมณี (2554) ให้คำจำกัดความว่า ทักษะการคิดซับซ้อน (Complex thinking skill) หมายถึง ความสามารถ ความคล่องแคล่วหรือความชำนาญในการคิดที่มีลักษณะซับซ้อน คือ เป็นการคิดที่ต้องอาศัยทักษะย่อย ๆ จำนวนมากผสมผสานกัน เพื่อช่วยในให้การคิดนั้นบรรลุผล มีจำนวน 18 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการทำความเข้าใจ ทักษะการสรุปลงความเห็น ทักษะการนิยาม ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการสังเคราะห์ ทักษะการประยุกต์ ทักษะการจัดระบบ ทักษะโครงสร้าง ทักษะการปรับโครงสร้าง ทักษะการสร้างความรู้ ทักษะการหาแบบแผน ทักษะการกำหนดเกณฑ์ ทักษะการประเมิน ทักษะการหาข้อตกลงเบื้องต้น ทักษะการคาดคะเน ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการพิสูจน์สมมติฐาน และทักษะการพิสูจน์ความจริง

วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล (2561) ให้คำจำกัดความว่า เป็นการคิดที่ใช้กระบวนการคิดอย่างหลากหลาย เพื่อบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยใช้ความรู้และข้อมูลสารสนเทศต่างๆ ที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบหลายระบบ แต่ละระบบมีความสัมพันธ์กัน นำไปสู่การแก้ไขปัญหาอย่างบูรณาการ การสร้างสรรค์นวัตกรรม และมีการสะท้อนข้อมูลย้อนกลับเพื่อการปรับปรุงและพัฒนา

จากการทบทวนวรรณกรรมในการให้ความหมายของการคิดซับซ้อนพบว่า การคิดซับซ้อน มีความสอดคล้องกับที่ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ และทำให้ได้นิยามความหมายของงานวิจัยในครั้งนี้ แสดงรายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1 การสังเคราะห์นิยามความหมายของทักษะการคิดซับซ้อน

นักวิชาการ/ นักวิจัย	ความหมายของ ทักษะการคิดซับซ้อน	ผลการสังเคราะห์ ความหมายของ ทักษะการคิด ซับซ้อน
เอ็ดการ์ โมริน (Edgar Morin ,1990)	การคิดซับซ้อน เป็นกลวิธีหรือรูปแบบของ ความคิดที่มีโลกาภิวัตน์ ครอบคลุม ปรากฏการณ์ต่างๆ การคิดที่ซับซ้อนจะกล่าวถึง ปัญหาที่ลึกซึ้งแต่ใกล้เคียงกัน เช่น ชีวิต ปัญหา สังคม และอนาคตของเผ่าพันธุ์มนุษย์	ความคล่องแคล่ว ความชำนาญ ใน กระบวนการคิดที่ หลากหลาย ประมวล ความคิดได้แบบองค์
ลิปแมน (Lipman,1991)	ความคิดที่ซับซ้อนเป็นความเชื่อมโยงกันสร้าง ความเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง การคิดซับซ้อน เกิดจากการผสมผสานระหว่างความคิดเชิง วิพากษ์และความคิดสร้างสรรค์ การคิดซับซ้อน ขึ้นอยู่กับความเป็นเหตุเป็นผลและควบคุม กระบวนการคิดและการเอาชนะตนเอง	รวม ผสมผสาน เชื่อมโยงความคิดที่มี หลายมิติ ซึ่งนำไปสู่ การแก้ปัญหาที่ ซับซ้อนได้อย่าง บูรณาการ
จาโคฟเยฟ มาเรีย (Jakovljevic Maria ,2003)	การคิดซับซ้อนที่เป็นทักษะนามธรรม การคิด ซับซ้อนแสดงให้เห็นถึงธรรมชาติของการคิด แบบบูรณาการ	ประกอบด้วย การคิด วิเคราะห์ การคิด แก้ปัญหา การคิด
เดวิส และ สุมารี (Davis, B. and Sumara, D. ,2006)	การคิดซับซ้อนมาจากทฤษฎีความซับซ้อนนั้น เป็นกรอบแนวคิดที่มีประสิทธิภาพเมื่อนำมา ประยุกต์ใช้กับการศึกษา จุดมุ่งหมายของการ สอบสวนที่เสนอในที่นี้คือเพื่อค้นหาว่าการคิด ซับซ้อนสามารถให้แนวทางแก้ไขที่เป็นไปได้ สำหรับความท้าทายได้หรือไม่ ซึ่งอธิบายว่าเป็น ศูนย์กลางของรากฐานของสาขาวิชาใหม่ เมื่อ นำไปใช้กับกรณีศึกษาที่มาจากระดับ มัธยมศึกษาของสวีเดน การปฏิบัติของครูจะ ได้รับการพิจารณาอย่างเฉพาะเจาะจงมากขึ้น	สร้างสรรค์ และการ สะท้อนคิด

<p>พิน่า ทาร์ริโคน (Pina Tarricone ,2011)</p>	<p>การคิดซับซ้อนเป็นความสัมพันธ์ระหว่าง อภิ ปัญญาและการคิดเชิงวิพากษ์ อภิปัญญาจะอยู่ บนพื้นฐานการคิดเชิงวิพากษ์ และมี ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดวิเคราะห์ การ คิดซับซ้อนมุ่งเน้นไปที่การตระหนักถึงประเด็น ต่าง ๆ คิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย และมี วิจาร์ณญาณมีการให้เหตุผล และสะท้อนกลับ อย่างมีจุดหมาย</p>
<p>เทคโนโลยีโค เด มอน เตร์เรย์ (Tecnológico de Monterrey, 2019)</p>	<p>การคิดซับซ้อนเป็นความสามารถที่ต้องใช้ ศักยภาพสูงในการเรียนในอนาคตซึ่งต้องใช้ กระบวนการเชิงวิพากษ์ การสร้างสรรค์ และการ ให้เหตุผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นความสามารถที่ เกี่ยวข้องกับความคิดแบบบูรณาการ โดยการ วิเคราะห์ การสังเคราะห์ การแก้ปัญหาและการ เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง</p>
<p>ปีเตอร์ ชอตต์ (Peter Schott ,2020)</p>	<p>การคิดซับซ้อนเกิดจากการผสมผสานของการ คิดวิจาร์ณญาณ การคิดสร้างสรรค์ อยู่บน พื้นฐานของควมามีเหตุผลและเป็นการเติมเต็ม ระหว่างการคิดสร้างสรรค์ และอภิปัญญา</p>
<p>คริสเตียน ซิลวา ปาเชโก้ และ แค โรไลนา อิทูร่า (Cristian Silva Pacheco & Carolina Iturra ,2021)</p>	<p>กล่าวว่า การคิดซับซ้อนหมายถึง การคิดอย่าง เป็นระบบที่เกิดจากการผสมผสานระหว่างการ คิดเชิงวิพากษ์การคิดเชิงสร้างสรรค์และอภิ ปัญญา เป็นความสามารถในการตีความและทำ ความเข้าใจข้อมูลจากข้อความ</p>
<p>เซร์คิโอ โตบอน และ โจเซมานูแอล ลูน่า- เนเมซี</p>	<p>การคิดซับซ้อนเป็นการคิดขั้นสูง</p>

(Sergio Tobón and Josemanuel Luna-Nemecio ,2021)	
กชกร ธิปัตดี (2539)	การคิดซับซ้อนว่า หมายถึงการคิดหลายประการ ซึ่งแต่ละประการมีขั้นตอนในการคิดหลาย ขั้นตอน
ทิตนา เขมมณี (2554)	ทักษะการคิดซับซ้อน (Complex thinking skill) หมายถึง ความสามารถ ความคล่องแคล่วหรือ ความชำนาญในการคิดที่มีลักษณะซับซ้อน คือ เป็นการคิดที่ต้องอาศัยทักษะย่อย ๆ จำนวน มากผสมผสานกัน เพื่อช่วยในให้การคิดนั้น บรรลุผล
วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนผล (2561)	การคิดซับซ้อน เป็นการคิดที่ใช้กระบวนการคิด อย่างหลากหลาย เพื่อบรรลุเป้าหมายที่กำหนด ไว้ โดยใช้ความรู้และข้อมูลสารสนเทศต่างๆ ที่ เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบหลายระบบ แต่ละ ระบบมีความสัมพันธ์กัน นำไปสู่การแก้ไข ปัญหาอย่างบูรณาการ การสร้างสรรค์นวัตกรรม และมีการสะท้อนข้อมูลย้อนกลับเพื่อการ ปรับปรุงและพัฒนา

จากการสังเคราะห์นิยามความหมายของทักษะการคิดซับซ้อน ผู้วิจัยได้นำมาใช้เป็นคำนิยามความหมายของทักษะการคิดซับซ้อน (Complex Thinking Skill) ในงานวิจัยนี้ หมายถึง ความคล่องแคล่ว ความชำนาญ ในกระบวนการคิดที่หลากหลาย ประมวลความคิดได้แบบองค์รวม ผสมผสานเชื่อมโยงความคิดที่มีหลากหลายมิติ ซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างบูรณาการ มีการคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการสะท้อนคิด

1.4 องค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อน

จากการทบทวน ตำรา เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า นักวิชาการและนักวิจัยได้นำเสนอองค์ประกอบของการคิดซับซ้อนโดยมีรายละเอียดดังนี้

ลิปแมน (Lipman, 1997) ได้กล่าวว่า การคิดซับซ้อนเกิดจากการผสมผสานระหว่างความคิดเชิงวิพากษ์และความคิดสร้างสรรค์ และการคิดซับซ้อนขึ้นอยู่กับความเป็นเหตุเป็นผลและความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งขั้นตอนหลาย ๆ ขั้นตอนมาสร้างแนวทางแก้ไข และทักษะการแก้ปัญหา รวมถึงการควบคุมกระบวนการคิดด้วยตนเอง

พิน่า ทาร์ริโคน (Pina Tarricone ,2011) กล่าวว่า การคิดซับซ้อนเป็นความสัมพันธ์ระหว่างอภิปัญญาและการคิดเชิงวิพากษ์ อภิปัญญาจะอยู่บนพื้นฐานการคิดเชิงวิพากษ์ และมีความสัมพันธ์ระหว่างในการคิดวิเคราะห์ การคิดซับซ้อนมุ่งเน้นไปที่การตระหนักถึงประเด็นต่าง ๆ คิดอย่างมีจุดมุ่งหมายและมีวิจารณญาณมีการให้เหตุผล และสะท้อนกลับอย่างมีจุดหมาย

เทคโนโลยีโค เด มอน เทร์เรย์ (Tecnológico de Monterrey, 2019) กล่าวว่า การคิดซับซ้อนเป็นความสามารถที่ต้องใช้ศักยภาพสูงในการเรียนในอนาคตซึ่งต้องใช้กระบวนการเชิงวิพากษ์ การสร้างสรรค์ และการใช้เหตุผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นความสามารถที่เกี่ยวข้องกับการคิดแบบบูรณาการ โดยการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การแก้ปัญหาและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

ปีเตอร์ ชอตต์ (Peter Schott ,2020) กล่าวว่า การคิดซับซ้อนเกิดจากการผสมผสานของการคิดวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ อยู่บนพื้นฐานของความมีเหตุผลและเป็น การเติมเต็มระหว่างความคิดสร้างสรรค์ และอภิปัญญา

คริสเตียน ซิลวา ปาเซโก้ และ แครโรไลนา อิทูร์รา (Cristian Silva Pacheco & Carolina Iturra ,2021) กล่าวว่า การคิดซับซ้อนเป็นการคิดอย่างเป็นระบบที่เกิดจากการผสมผสานระหว่างการคิดเชิงวิพากษ์การคิดเชิงสร้างสรรค์และ อภิปัญญา เป็นความสามารถในการตีความและทำความเข้าใจข้อมูลจากข้อความ ความสามารถในการโต้ตอบเพื่อแยกแยะและประเมินจุดแข็งและจุดอ่อนของการโต้แย้งหรือมุมมองที่เป็นปฏิบัติ เพื่อให้ได้มาซึ่งการตีความโดยสมัครใจหรือวิธีแก้ไขปัญหาเฉพาะที่โต้แย้งได้ดีขึ้น และความสามารถในการใช้ดุลยพินิจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยใช้เกณฑ์

เซร์คิโอ โทบอน และโจเซมานูแอล ลูน่า-เนเมซี (Sergio Tobón and Josemanuel Luna-Nemecio ,2021) กล่าวว่า การคิดซับซ้อนประกอบด้วย

1. การแก้ปัญหา (Problem solving) หมายถึง ความสามารถในการมีส่วนร่วมในการประมวลผลทางปัญญาถึงเข้าใจและแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ที่วิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน รวมถึงความเต็มใจที่จะมีส่วนร่วมกับสิ่งนั้นสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อบรรลุศักยภาพของตนเอง

2. การวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ (Critical analysis) หมายถึง เป็นกระบวนการทางปัญญาที่เข้มข้นและชำนาญในการประยุกต์ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินข้อมูลที่รวบรวมหรือผลิตโดยการสังเกต ไตร่ตรองพิจารณา หรือสื่อสารเพื่อเป็นแนวทางในการไว้วางใจ

3. อภิปัญญา (Metacognition) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับปัญญาของตนเอง กระบวนการและผลิตภัณฑ์หรือสิ่งที่เกี่ยวข้อง มีวัตถุประสงค์ที่เป็นรูปธรรม

4. การวิเคราะห์เชิงระบบ (Systemic analysis) หมายถึง วิธีการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาโดยการใช้วิจัยเชิงระบบและการเปรียบเทียบของทางเลือกที่ดำเนินการบนพื้นฐานของอัตราส่วนต้นทุนต่อต้นทุนสำหรับการใช้งานและผลลัพธ์ที่คาดหวัง

5. ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) หมายถึง กระบวนการคิดที่แตกต่างกัน ความสามารถในการให้คำตอบทางเลือกตามข้อมูลที่ให้มา

Cristian Silva Pacheco และ แคโรไลนา อิทูร่า (Cristian Silva Pacheco & Carolina Iturra ,2021) ได้พัฒนาทักษะการคิดซับซ้อน 3 ด้าน ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ และ อภิปัญญา (Metacognition) มีรายละเอียดดังนี้

1. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถในการตีความและทำความเข้าใจข้อมูลจากข้อความหรือข้อเท็จจริงบางส่วน และตัดสินใจสรุปที่เสนอความสามารถในการตัดสินใจหรือข้อสรุปจากข้อเท็จจริง ข้อเสนอหรือหลักการบางประการทั้งทั่วไปและเจาะจง สังเกตหรือสันนิษฐาน และเพื่อแยกแยะระหว่างระดับของความจริงหรือความเท็จของการอนุมานที่ดึงมาจากข้อมูลบางอย่างหรือข้อมูลที่ได้รับ ความสามารถในการโต้ตอบในการแยกแยะและประเมินผลจุดแข็งและจุดอ่อนของการโต้แย้งหรือมุมมองที่ขัดแย้งเพื่อให้ได้มาซึ่งการตีความโดยสมัครใจหรือโต้แย้งกันได้ดีขึ้นแนวทางแก้ไขปัญหาเฉพาะความสามารถในการใช้ดุลยพินิจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยใช้เกณฑ์

2. การคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการจินตนาการและการนำเสนอผลลัพธ์ที่แตกต่างกันสำหรับสถานการณ์หรือปัญหาเฉพาะความสามารถในการสร้างคำตอบที่แปลกใหม่ และประกอบด้วย 1) ความคิดริเริ่ม ความง่ายในการสร้างความคิดจำนวนมากหรือความสามารถสร้างคำตอบจำนวนมากในข้อที่กำหนด 2) ความคล่องแคล่ว เป็น

ความสามารถในการสร้างความคิดที่แตกต่างกันเพื่อเปลี่ยนจากการคิดแบบหนึ่งไปสู่อีกแบบหนึ่ง และใช้การแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน 3) ความยืดหยุ่น เป็นความสามารถในการสร้างความเชื่อมโยง หรือความเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดซึ่งมาจากความรู้ด้านต่างๆ

3. อภิปัญญา (Metacognition) หมายถึง ความสามารถความรู้ที่บุคคลมีการ เรียนรู้ความสามารถทางปัญญา การระบุดูแลและจุดอ่อน สามารถระบุสาเหตุของการใช้กล ยุทธ์การเรียนรู้ ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนและการปรับตัวของกลยุทธ์เหล่านี้การรับรู้ถึงหลาย มุมมองหรือกลยุทธ์การใช้เหตุผลในงานและบริบท กิจกรรมการติดตามและประเมินผลของการ เรียนรู้และการพัฒนางาน เพื่อควบคุมการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมความรู้ที่มุ่งสร้างความ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และความต้องการของงานกระบวนการระบุดูแลในการเรียนรู้และ ปรับกลยุทธ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และการควบคุมความรู้สึกและการตัดสินใจที่พบในงานและกล ยุทธ์ที่ใช้

มุฮัมหมัด นูร์ (Muhammad Nur ,2022) กล่าวว่า การคิดซับซ้อนที่มักนำมาใช้ใน ห้องเรียน ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) ความคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking) และการแก้ปัญหา (Problem-solving)

กชกร ธิปัตดี (2539) ให้ความหมายการคิดซับซ้อนว่า ประกอบด้วยการคิด 5 ประการคือ การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การประเมินผล การตัดสินใจ และการ แก้ปัญหา

ทีศนา แคมมณี (2554) กล่าวว่า ทักษะการคิดซับซ้อน (Complex thinking skill) เป็นการศึกษาที่ต้องอาศัยทักษะย่อย ๆ จำนวนมากผสมผสานกัน เพื่อช่วยในให้การคิดนั้น บรรลุผล มีจำนวน 18 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการทำความเข้าใจ ทักษะการสรุปลงความเห็น ทักษะ การนิยาม ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการสังเคราะห์ ทักษะการประยุกต์ ทักษะการจัดระบบ ทักษะ โครงสร้าง ทักษะการปรับโครงสร้าง ทักษะการสร้างความรู้ ทักษะการหาแบบแผน ทักษะการ กำหนดเกณฑ์ ทักษะการประเมิน ทักษะการหาข้อตกลงเบื้องต้น ทักษะการคาดคะเน ทักษะการ ตั้งสมมติฐาน ทักษะการพิสูจน์สมมติฐาน ทักษะการพิสูจน์ความจริง

จากการทบทวนวรรณกรรมผู้วิจัยได้สังเคราะห์องค์ของทักษะการคิดซับซ้อนดัง

ตาราง 2 การสังเคราะห์องค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อน

นักวิชาการ/นักวิจัย องค์ประกอบของทักษะการคิด ซับซ้อน	คิดเชิงวิพากษ์	คิดวิจารณ์ญาณ	คิดสร้างสรรค์	การสังเคราะห์	การแก้ปัญหา	การให้เหตุผล	การสะท้อนกลับ	คิดวิเคราะห์	อภิปัญญา
1. ลิปแมน (Lipman ,1997)	/		/		/			/	
2. พิน่า ทารริโคน Pina Tarricone (2011)	/	/		/		/	/		/
3. เทคโนโลยีโค เด มอน เทร์เรย์ Tecnológico de Monterrey (2019)	/		/	/	/			/	
4. ปีเตอร์ ชอตต์ Peter Schott (2020)		/	/						/
5. คริสเตียน ซิลวา ปาเซโก้ และ แคโรไลนา อิทูร์รา Cristian Silva Pacheco & Carolina Iturra (2021)	/		/		/		/	/	/
6. เซร์คิโอ โตบอน และโจเซมานูเอล ลูนา-เนเมซี Sergio Tobón and Josemanuel Luna- Nemecio (2021)			/		/			/	/
7. มุฮัมหมัด นูร์ Muhammad Nur (2022)		/	/		/			/	
8. กซกร ธิปัตตี (2539)		/	/		/	/		/	
9. ทิศนา เขมมณี (2554)				/	/	/		/	
10. วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒผล (2561)			/		/		/		

จากการตารางผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์องค์ประกอบทำให้อัตราองค์ประกอบของ
ทักษะการคิดซับซ้อนทั้งหมด 9 องค์ประกอบ มีองค์ประกอบนักวิชาการให้ความสำคัญและเป็น

องค์ประกอบที่สามารถจัดรวมกลุ่มเข้ากับองค์ประกอบได้ ที่ผู้วิจัยจึงได้แบ่งองค์ประกอบได้ 4 องค์ประกอบ มีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มที่ 1 การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจ จำแนก แยกแยะ จัดหมวดหมู่ ข้อมูลที่ซับซ้อน หาความสัมพันธ์ของรายละเอียดของข้อมูลในเชิงเหตุผลสามารถเชื่อมโยงส่วนประกอบต่างๆ โดยการใช้ความรู้จากประสบการณ์เดิมมาช่วยในการหาสาเหตุของปัญหา (Lipman ,1997; Pina Tarricone ,2011; Peter Schott , 2020; Cristian Silva Pacheco & Carolina Iturra , 2021; Tecnológico de Monterrey, 2019; Sergio Tobón and Josemanuel Luna-Nemecio ,2021; Muhammad Nur ,2022; กชกร ธิปัตดี ,2539; ทิศนา แชมมณี ,2554 ;วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล ,2561)

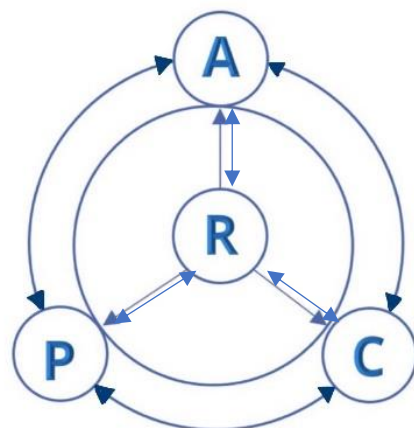
กลุ่มที่ 2 การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking) หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหา สาเหตุของปัญหา คิดไตร่ตรองในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา สามารถวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา โดยมีการประเมินผลในระหว่างดำเนินการ และหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้มาสนับสนุนจนได้ข้อสรุปบรรลุตามเป้าหมายที่ต้องการ (Lipman ,1997; Pina Tarricone ,2011; Tecnológico de Monterrey, 2019; Peter Schott ,2020; Cristian Silva Pacheco & Carolina Iturra ,2021; Sergio Tobón and Josemanuel Luna-Nemecio ,2021; Muhammad Nur ,2022; กชกร ธิปัตดี ,2539; วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล ,2561)

กลุ่มที่ 3 การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดริเริ่มในสิ่งใหม่ มีความคิดที่ยืดหยุ่น มีความอยากรู้อยากลองและกล้าเสี่ยง กล้าตัดสินใจ มีความมั่นใจในตนเองยอมรับในการเปลี่ยนแปลงและการวิพากษ์วิจารณ์ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ใช้จินตนาการสร้างผลงานใหม่หรือวิธีการใหม่ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ (Lipman ,1997; Cristian Silva Pacheco & Carolina Iturra ,2021; Sergio Tobón and Josemanuel Luna-Nemecio ,2021; Muhammad Nur ,2022; กชกร ธิปัตดี ,2539; ทิศนา แชมมณี ,2554 ; ทิศนา แชมมณี ,2554; วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล ,2561)

กลุ่มที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflective Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ทบทวนประสบการณ์จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ สะท้อนการกระทำของตนเอง แสดงออกด้วยการพูดหรือการบันทึกเพื่อให้เกิดความเข้าใจจากการเรียนรู้ ใช้กระบวนการคิดในการหาเหตุผลเพื่อปรับปรุงพัฒนาผลงานตนเองด้วยเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด (Lipman , 1997; Cristian Silva Pacheco & Carolina Iturra , 2021; Sergio Tobón and

Josemanuel Luna-Nemecio ,2021; Muhammad Nur ,2022; วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล ,2561)

จากการสังเคราะห์นิยามความหมายและองค์ประกอบทักษะการคิดซับซ้อน สามารถเขียนแสดงได้ดังภาพ 2



ภาพประกอบ 2 โมเดลทักษะการคิดซับซ้อน

ผู้วิจัยนำองค์ประกอบที่ได้จากการสังเคราะห์ความหมายนิยาม และ องค์ประกอบทักษะการคิดซับซ้อน มาสร้างพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อน ดังปรากฏใน ตาราง 3

ตาราง 3 องค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการคิดซับซ้อน

ที่	องค์ประกอบ	พฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการคิดซับซ้อน
1	การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) <ul style="list-style-type: none"> - จำแนกแยกแยะข้อมูล - หาความสัมพันธ์ - การเชื่อมโยง - การใช้เหตุผล และการอ้างอิง 	1. ความสามารถในการ ระบุประเด็น ปัญหา แยกแยะข้อมูลในข้อเท็จจริง และความคิดเห็นด้วย หลักการและเหตุผล 2. ความสามารถในการบอกความสัมพันธ์ระหว่าง ข้อมูล 3. ความสามารถในการจัดลำดับ และประเมิน ข้อมูล
2	การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) <ul style="list-style-type: none"> - แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ - หาข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้มาสนับสนุนข้อสรุปจนได้คำตอบที่เป็นจริง 	1. ความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหาโดยวิธีที่หลากหลายและเป็นไปตามแผนตามลำดับขั้นตอน 2. ความสามารถในการตรวจสอบคำตอบหรือ พิสูจน์
3	การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) <ul style="list-style-type: none"> - กำหนดความคิดใหม่ - สร้างหรือทำสิ่งใหม่ 	1. มีความกล้าคิดกล้าลงโดยนำความคิดเดิมหรือความคิดใหม่ลงมือปฏิบัติ 2. ความสามารถในการนำความคิดที่ได้ลงมือปฏิบัติมาสร้างหรือทำสิ่งใหม่ได้
4	การสะท้อนคิด (Reflective Thinking) <ul style="list-style-type: none"> - ให้ข้อมูลย้อนกลับ - แลกเปลี่ยนเรียนรู้ - เปรียบเทียบความคิด 	1. ความสามารถในการประมวลความรู้และให้ ข้อมูลย้อนกลับ 2. ความสามารถในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างบุคคล 3. ความสามารถในการเปรียบเทียบระหว่าง ความคิด

จากการสังเคราะห์องค์ประกอบทักษะการคิดซับซ้อนทำให้ได้พฤติกรรมบ่งชี้ดังตารางที่กล่าวข้างต้นจากนั้นผู้วิจัยจะนำพฤติกรรมบ่งชี้ที่ได้ไปสังเคราะห์ร่วมกับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและนำไปออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

2. แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2.1 ทฤษฎีการคิดของมาร์ซาโน Marzano's Taxonomy

(Marzano, 2001) เป็นนักวิจัยทางการศึกษา ได้พัฒนาข้อจำกัดของวัตถุประสงค์ใหม่ ซึ่งได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายรูปแบบทักษะการคิดที่ผนวกปัจจัยต่าง ๆ ส่งผลสำคัญที่เกิดขึ้นกับการคิดและการเรียนรู้ของผู้เรียน รูปแบบพฤติกรรมกรเรียนรู้ของผู้เรียนประกอบด้วย (Marzano & Kendall, 2006) 1) ระบบปัญญา (Cognitive System) ประกอบด้วยการใช้ความรู้ โดยการทบทวน ทวนซ้ำ การปฏิบัติ การเลือกใช้ความรู้ การวิเคราะห์โดยสามารถจับคู่ความสัมพันธ์แยกเป็นหมวดหมู่ วิเคราะห์ข้อผิดพลาด และนำความรู้ไปใช้ในการตัดสินใจ 2) ระบบอภิปัญญา (Meta Cognitive System) เป็นการมีเป้าหมายการเรียนรู้ นำความรู้ไปใช้อย่างชัดเจนและถูกต้อง และ 3) ระบบตนเอง (Self System) เป็นความเชื่อเกี่ยวกับความสำคัญของความรู้ ประสิทธิภาพ และความรู้สึกที่เกี่ยวข้องกับความรู้ พฤติกรรมกรเรียนรู้ของผู้เรียนตามแนวคิดของ Marzano เมื่อพบเจอปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ระบบแห่งตนจะตัดสินใจว่าจะยอมรับหรือเรียนรู้สิ่งใหม่ เมื่อระบบแห่งตนรับรู้เรื่องใหม่การบูรณาการจะเข้ามาเกี่ยวข้องกับการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้นั้น เพื่อบรรลุเป้าหมายของการเรียนรู้ และระบบสติปัญญาจะกระทำข้อมูลที่จำเป็นในลักษณะของการวิเคราะห์ ซึ่งการพัฒนารูปแบบจุดมุ่งหมายทางการศึกษารูปแบบใหม่ ประกอบด้วยความรู้ 3 ประเภท และกระบวนการจัดกระทำข้อมูล 6 ระดับ ดังนี้

1) ข้อมูล เน้นการจัดระบบความคิดเห็นจากข้อมูลง่ายสู่ข้อมูลยาก เป็นระดับความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริง ลำดับของเหตุการณ์

2) กระบวนการ เน้นกระบวนการเพื่อการเรียนรู้ จากทักษะสู่กระบวนการอัตโนมัติ อันเป็นส่วนหนึ่งของความสามารถที่สั่งสมไว้

3) ทักษะเน้นการเรียนรู้ที่ใช้ระบบโครงสร้างกล้ามเนื้อ จากทักษะง่าย สู่กระบวนการที่ซับซ้อนขึ้น โดยมีกระบวนการจัดกระทำกับข้อมูล 6 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 ขั้นรวบรวม (Retrieval) เป็นการคิดทบทวนความรู้เดิม รับข้อมูลใหม่และเก็บเป็นคลังข้อมูล เป็นการถ่ายโยงความรู้จากความจำถาวรสู่ความจำ นำไปใช้ในการปฏิบัติการโดยไม่จำเป็นต้องเข้าใจโครงสร้างความรู้

ระดับที่ 2 ขั้นเข้าใจ (Comprehension) เป็นการเข้าใจสาระที่เรี ยนรู้ ผู้การ เรี ยนรู้ใหม่ในรูปแบบการใช้สัญลักษณ์ เป็นการสังเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานของความรู้โดยเข้าใจ ประเด็นความสำคัญ

ระดับที่ 3 ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการจำแนกความเหมือนและความ ต่างอย่างมีหลักการ จัดหมวดหมู่ที่สัมพันธ์ความรู้ การสรุปอย่างสมเหตุสมผลโดยสามารถบ่งชี้ ข้อผิดพลาดได้ ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่โดยใช้ฐานความรู้ และการคาดการณ์ผลที่ตามมา บนพื้นฐานของข้อมูล

ระดับที่ 4 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Knowledge Utilizing) เป็นการตัดสินใจ ในสถานการณ์ที่มีคำตอบชัดเจน การแก้ไขปัญหาที่ยุ่งยาก การอธิบายปรากฏการณ์ที่แตกต่าง และการพิจารณาหลักฐานสู่การสรุปการณืที่มีความซับซ้อน การตั้งข้อสมมติฐานและการทดสอบ สมมติฐานบนพื้นฐานของความรู้

ระดับที่ 5 ขั้นอภิปัญญา (Meta-Cognition) เป็นการจัดระบบความคิดเพื่อ บรรลุเป้าหมาย การเรี ยนรู้ที่กำหนด การกำกับติดตามการเรี ยนรู้ และการจัดขอบเขตการเรี ยนรู้

ระดับที่ 6 ขั้นจัดระบบแห่งตน (Self-System Thinking) เป็นการสร้างระดับ แรงจูงใจต่อการเรี ยนรู้ และภาระงานที่ได้รับมอบหมายในการเรี ยนรู้ รวมทั้งความตระหนักใน ความสามารถของการเรี ยนรู้ที่ตนเอง

มาซาร์โน (Marzano et al, 1997) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรี ยนรู้ที่เรียกว่า มิติ การเรี ยนรู้ (Dimension of Learning) ขึ้นเพื่อใช้อธิบายกระบวนการเรี ยนรู้ โดยรูปแบบมีลักษณะดังนี้

1) การจัดการเรี ยนการสอนต้องสะท้อนให้เห็นความสำคัญที่สุดในการเรี ยนรู้ว่า เกิดขึ้นได้อย่างไร

2) การเรี ยนรู้ประกอบด้วยกระบวนการปฏิสัมพันธ์ของการคิด 5 ชนิด

3) ในหลักสูตรระดับอนุบาลถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ควรครอบคลุมถึงทัศนคติ (Attitudes) การรับรู้ (Perception) และลักษณะนิสัยการคิด (Habits of mind)

4) แนวทางในการจัดการเรี ยนการสอนจะต้องมีแนวทางที่ครูเป็นผู้ดำเนิน กิจกรรม และแนวทางที่ผู้เรี ยนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรม

5) การประเมินผลเน้นที่ใช้ความรู้ของผู้เรี ยน และกระบวนการให้เหตุผลที่ ซับซ้อน (Complex reasoning processes) มากกว่าการประเมินเพียงการจำข้อมูล

หลักการของรูปแบบการเรี ยนรู้แบบมิติการเรี ยนรู้มี 5 มิติ ได้แก่

1) ทศคติและการรับรู้ (Attitudes and Perception) จะส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน หากผู้เรียนมีความรู้สึกไม่ปลอดภัยและไม่ชอบสภาพห้องเรียนผู้เรียนก็จะเกิดความรู้สึกไม่อยากเรียน หากผู้เรียนมีความคิดไม่ชอบงานที่ได้รับมอบหมายให้ทำ ผู้เรียนก็จะไม่มีความพยายาม ดังนั้นในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิผลจะต้องให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติและการรับรู้ที่ดีต่อห้องเรียนและการเรียนรู้

2) การรับรู้และบูรณาการความรู้ (Acquire and integrate knowledge) การช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้และบูรณาการความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม โดยครูต้องเป็นผู้ชี้แนะให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ จัดระบบข้อมูล และเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำระยะยาว (Long term memory) เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการหรือทักษะใหม่ ผู้เรียนจะเรียนรู้ขั้นตอนต่าง ๆ และปรับกระบวนการหรือทักษะให้มีประสิทธิภาพ ฝึกปฏิบัติทักษะได้คล่อง

3) การขยายและกลั่นกรองความรู้ (Extend and Refine Knowledge) การเรียนรู้ไม่ได้หยุดนิ่งแค่การได้รับและบูรณาการความรู้ ผู้เรียนต้องพัฒนาความเข้าใจอย่างลึกซึ้งโดยผ่านกระบวนการกลั่นกรองความรู้ การทำให้ข้อมูลมีความชัดเจน การหาข้อสรุป ผู้เรียนจะวิเคราะห์สิ่งที่เรียน โดยกระบวนการให้เหตุผลที่หลากหลาย ซึ่งได้แก่ การเปรียบเทียบ (Comparing) การจัดหมวดหมู่ (Classifying) การอธิบายเชิงสรุป (Abstracting) การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive reasoning) การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive reasoning) การหาสิ่งสนับสนุน (Constructing support) การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Analyzing support) และการวิเคราะห์ความคิดเห็น (Analyzing perspectives)

4) การนำความรู้ไปใช้อย่างมีความหมาย (Use knowledge meaningfully) การเรียนรู้จะเกิดประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อผู้เรียนได้นำความรู้ไปใช้ในการทำงานที่ดี กระบวนการให้เหตุผลที่ช่วยให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้อย่างมีความหมาย ได้แก่ การตัดสินใจ (Decision making) การแก้ปัญหา (Problem solving) การสืบสวน (Investigation) การสืบเสาะโดยการทดลอง (Experimental inquiry) การพัฒนาหรือประดิษฐ์สิ่งใหม่ (Invention) และการวิเคราะห์ (Systems analysis)

5) ลักษณะนิสัยในการคิด (Habits of Mind) ผู้เรียนที่มีประสิทธิผลสูงที่สุดในการเรียนรู้ ได้แก่ผู้เรียนที่ได้พัฒนาลักษณะที่ดีในการคิด และการนำไปใช้ในการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเป็นบุคคลที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดอย่างสร้างสรรค์ และสามารถจัดระบบการคิด

ของของตนเอง ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) และการคิดจัดระเบียบการคิดของตนเอง (Self-Regulated Thinking)

จากการศึกษาตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano & Kendall, 2006) การคิดวิเคราะห์ที่ซับซ้อนมากกว่าความเข้าใจ เป็นกระบวนการที่ต้องใช้เหตุผล คิดอย่างลึกซึ้งและหลากหลาย มีการคิดโดยพิจารณาอย่างละเอียดถี่ถ้วนและต้องมีเหตุผล สามารถระบุความเหมือนหรือความแตกต่างอย่างมีหลักการ สามารถจัดลำดับ จัดหมวดหมู่ หรือจัดประเภทของความรู้ของสิ่งต่าง ๆ ระบุเหตุผลของการเกิดข้อผิดพลาดของข้อมูล สามารถตีความหรือบอกหลักเกณฑ์พื้นฐานของความรู้ ระบุ เจาะจง หรือสรุปอย่างมีเหตุผล จนสามารถเกิดเป็นความรู้ใหม่ได้และนำหลักการเพื่อประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่โดยใช้พื้นฐานของความรู้

2.2 ทฤษฎีเชาว์ปัญญาสามองค์ประกอบของสเติร์นเบิร์ก (Stenberg's Triarchic Theory of Intelligence)

โรเบิร์ต สเติร์นเบิร์ก (Robert J. Sternberg, 1985) ได้เสนอแนวคิดและตั้งทฤษฎีเชาว์ปัญญา ซึ่งเขาเรียกว่า ทฤษฎีเชาว์ปัญญาสามองค์ประกอบ (Triarchic Theory of Intelligence) โดยวิเคราะห์จาก กระบวนการทางสมองในการแสดงออกตามด้านต่าง ๆ ดังนั้นแต่ละทฤษฎีจึงมีหน่วยพื้นฐาน (Basic Unit of Analysis) ในการวิเคราะห์เพื่ออธิบายถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเกี่ยวกับพฤติกรรมทางปัญญาไม่เหมือนกัน สามารถอธิบายทฤษฎีย่อยตามองค์ประกอบด้านต่าง ๆ มีรายละเอียด ดังนี้ (ทิตินา แชมมณี และคณะ, 2544; สุรางค์ โค้วตระกูล, 2544; Sterberg, 1985) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) **ทฤษฎีย่อยด้านองค์ประกอบทางความสามารถ (Componential Subtheory)** (ทิตินา แชมมณี และคณะ, 2544; สุรางค์ โค้วตระกูล, 2544; Sterberg, 1985) กล่าวว่าทฤษฎีย่อยด้านองค์ประกอบทางความสามารถเป็นกระบวนการในการประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น (Information –Processing Components) ของสมองในการวิเคราะห์กลไก (Mechanism) ที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมทางปัญญา (Intelligence Behavior) ดังนั้น ทฤษฎีย่อยด้านองค์ประกอบทางความสามารถ คือ กระบวนการประมวลผลข้อมูล เบื้องต้นซึ่งควบคุมการสร้างภาพในใจ (Internal Representation) หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่บุคคลได้รับรู้โดยกระบวนการนี้จะทำหน้าที่ส่งผ่านข้อมูล (Translate) จากประสาทสัมผัสไปยังมโนทัศน์ (Conceptual Representation) หรือส่งผ่านข้อมูลจากมโนทัศน์ในสมองไปยังอวัยวะต่าง ๆ (Moter Output) ซึ่งแต่ละองค์ประกอบของทฤษฎีย่อยด้านองค์ประกอบทางความสามารถนั้นมีคุณสมบัติที่สำคัญ 3 ประการคือ 1) ระยะเวลาในการดำเนินการ (Duration) 2) ความยาก (Difficulty) และ 3) ความ

เป็นไปได้ในการดำเนินการ (Probability of Execution) โดยคุณสมบัติทั้งหมดนี้เป็นอิสระต่อกัน กล่าวคืองานบางอย่างระยะเวลาในการดำเนินการนานมีระดับความยากต่ำและ การดำเนินการมีโอกาสผิดพลาดเพียงเล็กน้อยในขณะที่งานบางอย่างใช้ระยะเวลาในการดำเนินการน้อยเสร็จเร็ว แต่มีระดับความยากสูงและการดำเนินการมีโอกาสผิดพลาดได้บ่อยครั้งเป็นต้น นอกจากนี้ องค์ประกอบของทฤษฎีย่อยด้านองค์ประกอบทางความสามารถยังจำแนกตามลักษณะหน้าที่ได้ 3 ชนิด คือ องค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูง (Meta - Components) องค์ประกอบด้าน การปฏิบัติ (Performance Components) และองค์ประกอบด้านการแสวงหาความรู้ (Knowledge - Acquisition Components) (Sternberg, 1985) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

องค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูง (Meta - Components) เป็นองค์ประกอบ การคิดสั่งการ (Executive process) ซึ่งใช้ในการวางแผนควบคุมการปฏิบัติงานและออกคำสั่งไป ยัง องค์ประกอบทางความสามารถชนิดอื่น ๆ ว่าควรทำอะไรและคอยติดตามผลป้อนกลับ (Feedback) จากองค์ประกอบทางความสามารถชนิดอื่น ๆ ว่ามีปัญหาในการปฏิบัติงานอย่างไร บ้างโดยมีหน้าที่ รับผิดชอบในการตัดสินใจว่าจะทำอย่างไรกับงานหรือปัญหานั้นเพื่อให้งานหรือ การแก้ปัญหา ดำเนินไปได้อย่างถูกต้องกระบวนการทำงานขององค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูง สามารถอธิบาย เป็นขั้นตอนย่อย ๆ ได้ 7 ขั้นตอน (ทิสนา เขมมณี และคณะ, 2544; สุรางค์ ไคว่ต ระกูล, 2544; Sternberg, 1985) ดังนี้

- 1) การระบุปัญหา เพื่อกำหนดขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เราควรระบุสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงเสียก่อน
- 2) การจำกัดความปัญหา เมื่อสามารถระบุปัญหาที่แท้จริงได้แล้ว จำเป็นต้อง ให้คำจำกัดความของปัญหานั้นด้วยเพราะหากไม่มีการให้คำจำกัดความปัญหา หรือ คำจำกัดความ ปัญหานั้นคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงโอกาสในการแก้ปัญหาได้สำเร็จก็จะ ลดน้อยลง
- 3) การสร้างกลวิธีในการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนของการวางแผนกลวิธีต่าง ๆ และวิเคราะห์องค์ประกอบของปัญหาที่ซับซ้อนให้เห็นเป็นขั้นตอนยิ่งขึ้นหรือสังเคราะห์ องค์ประกอบหลายชนิดที่มีความสัมพันธ์กันนำมาเชื่อมโยงกันเพื่อใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาซึ่ง ตัวอย่างของกลวิธีในการแก้ปัญหาที่พบบ่อยครั้ง เช่น การคิดออกเนกนัย (Divergent Thinking) เป็นการคิดหาวิธีในการแก้ปัญหาที่หลากหลายจากนั้นจึงใช้หลักการคิดเอกนัย (Convergent Thinking) ซึ่งเป็นการคิดวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดเพียงกลวิธีเดียวในสภาพการณ์นั้น ๆ เป็นต้น

4) การจัดระบบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Organizing Information) เป็นการจัดระเบียบข้อมูลที่มีอยู่เพื่อนำมาใช้ในการดำเนินการแก้ปัญหาให้ประสบผลสำเร็จหรือการสร้างภาพในใจที่ช่วยในการกำหนดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

5) การจัดสรรทรัพยากรที่ใช้ในการแก้ปัญหา (Allocation of Resources) คนส่วนใหญ่จะเผชิญหน้ากับปัญหาโดยอยู่ในขอบเขตของทรัพยากรที่จำกัดในด้านต่าง ๆ เช่น ระยะเวลาในการแก้ปัญหางบประมาณเครื่องมือ ฯลฯ การแก้ปัญหาแต่ละปัญหาต้องใช้ทรัพยากรด้านต่าง ๆ ในปริมาณที่แตกต่างกัน เช่น ปัญหาบางปัญหาต้องอาศัยระยะเวลานานในการแก้ไข และต้องการเครื่องมือหลายชนิดในขณะที่บางปัญหาอาศัยทรัพยากรเพียงเล็กน้อยเท่านั้นทั้งนี้ ประสิทธิภาพของการจัดสรรทรัพยากรในการแก้ปัญหาจึงขึ้นอยู่กับความรู้ความชำนาญของแต่ละบุคคล

6) การตรวจสอบการแก้ปัญหา (Monitoring Problem Solving) การแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพจะต้องมีการตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้รู้แน่ชัดว่า ขั้นตอนต่าง ๆ ดำเนินไปอย่างถูกต้องและนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการหรือไม่เพราะหากพบว่า มีข้อบกพร่องเกิดขึ้นแล้ว การตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาจะช่วยให้เราสามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้ทันท่วงที

7) การประเมินผลการแก้ปัญหา (Evaluation Problem Solving) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายหลังจากการแก้ปัญหาสิ้นสุดลงเพื่อประเมินความสำเร็จและทบทวน การทำงานในขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งบางครั้งการประเมินผลการแก้ปัญหานั้นจะทำให้สามารถตระหนักถึง ปัญหาใหม่หรือกลวิธี ใหม่ที่จะนำไปใช้ปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหาในครั้งต่อไปให้มี ประสิทธิภาพมากขึ้น

องค์ประกอบด้านการปฏิบัติ (Performance Components) เป็นกระบวนการลงมือปฏิบัติหรือใช้กลวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาโดยที่องค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูง ตัดสินใจและควบคุมว่าจะต้องทำอะไรจากนั้นองค์ประกอบด้านการปฏิบัติมีหน้าที่ลงมือกระทำจริง ๆ ทั้งองค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูงและองค์ประกอบด้านการปฏิบัติจึงเป็นกระบวนการที่ควบคู่ ไปด้วยกันเพราะองค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูงเพียงอย่างเดียวไม่สามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จ เนื่องจากเป็นเพียงการตัดสินใจแต่ยังไม่มีการปฏิบัติ ส่วนองค์ประกอบด้านการปฏิบัติเพียงอย่าง เดียวก็ไม่สามารถแก้ปัญหาได้เช่นกันกนองค์ประกอบด้านการปฏิบัติจำแนกเป็นองค์ประกอบย่อย 3 ประการ ดังนี้

1) การเข้ารหัส (Encoding Components) เป็นกระบวนการรับรู้สิ่งเร้า และ เก็บข้อมูลใหม่โดยการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและปริมาณของการเข้ารหัสขึ้นอยู่กับพัฒนาการทางปัญญานั้นพื้นฐาน (Major Source of Intellectual Development) ซึ่งพบว่า การเข้ารหัสจะมีความละเอียดลออเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้นของบุคคล แต่จะมีการดำเนินการเข้ารหัสคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ช้าลงเมื่อบุคคลมีอายุเพิ่มขึ้น เพราะเมื่ออายุเพิ่มขึ้น การสร้างภาพในใจ (Representation) หรือสัญลักษณ์ต่างๆ จะบ่อยมากขึ้นและเป็นไปอย่างซับซ้อน เช่น การเชื่อมโยง (Connection) เป็นการเข้ารหัสที่ซับซ้อนกว่าการรวมพจน์ (Combination) เป็นต้น

2) การรวมและการเปรียบเทียบ (Combination and Comparison Components) เป็นกระบวนการที่รวมหรือเปรียบเทียบข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับเพื่อสร้างกลวิธีในการแก้ปัญหา เช่น การแก้ปัญหาที่เป็นข้อสรุปเชิงเหตุผล (Liner Syllogism) หรือการแก้ปัญหาแบบอุปมา อุปไมย (Analogy)

3) การตอบสนอง (Response Components) เป็นการพิจารณาระยะเวลาในการตอบสนองเมื่อบุคคลเผชิญกับงานหรือปัญหา ซึ่งการตอบสนองจะแสดงถึงกระบวนการด้านการปฏิบัติในการแก้ปัญหา

องค์ประกอบด้านการแสวงหาความรู้ (Knowledge – Acquisition Components) เป็นกระบวนการที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ ซึ่งจำแนกออกเป็นองค์ประกอบย่อย 3 ประการ คือ

1) การเลือกเข้ารหัส (Selective Encoding) เป็นการจัดแบ่งข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายที่บุคคลต้องการออกจากข้อมูลที่ไม่มีความสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายนั้น เมื่อข้อมูลมากมายได้รับการนำเสนอในบริบทธรรมชาติ ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายที่บุคคลต้องการก็จะปะปนอยู่กับข้อมูลอื่น ๆ ดังนั้นบุคคลจึงต้องพิจารณาเลือกเข้ารหัสเฉพาะข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายของตน

2) การเลือกการรวมพจน์ (Selective Combination) เป็นกระบวนการในการรวบรวมหลังจากการเลือกเข้ารหัสไปแล้ว เพราะเพียงการเลือกเข้ารหัสนั้นยังไม่สามารถนำข้อมูลที่ได้รับไปสรุปเป็นโครงสร้างความรู้ใหม่ได้ ดังนั้นจึงต้องมีกระบวนการเลือกการรวมพจน์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันเข้าด้วยกันเพื่อเชื่อมโยงกันได้ทั้งหมด

3) การเลือกเปรียบเทียบพจน์ (Selective Comparison) เป็นกระบวนการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเก่ากับข้อมูลใหม่เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ดังนั้นหากบุคคล ไม่ได้เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเก่ากับข้อมูลใหม่บุคคลก็จะไม่สามารถดึงข้อมูลมาใช้ประโยชน์ได้และไม่สามารถมองเห็นภาพรวมได้

จากความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อยด้านต่าง ๆ นี้ สามารถสรุปได้ว่ามีเพียงองค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูงเท่านั้นที่มีผลกระทบตรงไปสู่การรับรู้เข้าสู่ระบบความจำ และดึงความจำนั้นไปใช้ในการถ่ายโยงเพื่อนำไปสู่องค์ประกอบด้านการปฏิบัติ ในขณะที่เดียวกันข้อมูลดังกล่าวก็จะส่งผลผลป้อนกลับมายังองค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูง จะเห็นได้ว่ากระบวนการทฤษฎีย่อยด้านองค์ประกอบทางความสามารถจะอยู่ที่องค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูงมากกว่าส่วนอื่น เพราะเป็นส่วนที่ต้องริเริ่มสั่งการ และตรวจสอบการทำงานของกระบวนการอื่น ๆ ดังนั้น การวัดเชาวนปัญญาว่าสูง หรือต่ำ ก็อาจตัดสินได้จาก ประสิทธิภาพของการตัดสินใจ การวางแผน กลวิธีต่าง ๆ ที่เกิดจากกระบวนการนี้ จากนั้นการกระตุ้นจะถูกส่งผ่านอย่างต่อเนื่องเพื่อเป็นข้อมูลให้องค์ประกอบด้านการปฏิบัติ สามารถดำเนินการตามกลวิธีได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งองค์ประกอบด้านการปฏิบัติจะรายงานผลย้อนกลับมายังองค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูง เพื่อแสดงว่ากลวิธีนั้นประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใดถ้าหากผลย้อนกลับระบุว่าไม่สำเร็จองค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูงอาจจะตัดสินใจเปลี่ยน กลวิธีซึ่งหากยังมีข้อบกพร่องอีกองค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูงก็จะมีตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา (Solution Monitoring) ต่อไปหรืออาจตัดสินใจเปลี่ยนแปลงเป้าหมายในการแก้ปัญหา เป็นได้ (Sternberg, 1985: 108 -111)

2. ทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์ (Experiential Subtheory) (ทศนา แชมมณี และคณะ, 2544; สุรางค์ โค้วตระกูล, 2544; Sternberg, 1985) อธิบายเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ของบุคคล และองค์ประกอบในการประมวลผลข้อมูล เมื่อบุคคลเผชิญกับงานหรือสถานการณ์ ซึ่งแต่ละคนมีประสบการณ์แตกต่างกัน ดังนั้นการแสดงผลของแต่ละบุคคลย่อมแตกต่างกันด้วย ซึ่งลักษณะความแปลกใหม่ของงานสามารถจำแนกได้ 2 ประเภทคือ 1) งานที่บุคคลไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน และงานที่บุคคลคุ้นเคย หรือได้รับการฝึกฝนจนชำนาญ ซึ่งการเผชิญหน้ากับงานที่ตนเองคุ้นเคยนี้จะทำให้บุคคลมีความคล่องในการปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานนั้นได้อย่างอัตโนมัติ (Automatic) หรือใช้ความพยายามเพียงเล็กน้อยในการจัดลำดับขั้นของงานและ ดำเนินการจนสำเร็จ 2) งานที่แปลกใหม่ (Novelty) จะทำให้บุคคลต้องใช้ความสามารถทางปัญญา ในลักษณะที่แตกต่างไปจากงานที่บุคคลมีความคล่องในการปฏิบัติงานแล้ว ทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์นี้จะพิจารณาจากระดับของประสบการณ์ที่มีความสำคัญ ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ และความสามารถในการประมวลผลข้อมูลโดยอัตโนมัติดังรายละเอียดต่อไปนี้

ความสามารถในการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ (Abilities to Deal with Novelty) เป็นการพิจารณาความสามารถทางปัญญาเมื่อบุคคลเกิดการเรียนรู้ในทัศนียภาพใหม่ที่ใช้

ในการแก้ปัญหาเนื่องจากบุคคลต้องใช้ในการประมวลผลข้อมูลที่แตกต่างไปจากเดิมซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหา หรือการเรียนรู้สภาพการณ์ที่แปลกใหม่นี้มีกระบวนการ 2 ประการ (Sternberg, 1985: 69) คือ การทำความเข้าใจในปัญหา (Comprehensive of The Task) คือ การเผชิญหน้ากับปัญหาที่บุคคลไม่เคยพบมาก่อน และพยายามเรียนรู้หรือทำความเข้าใจ สภาพปัญหานั้น และการดำเนินการแก้ปัญหาตามความเข้าใจ (Acting upon One' Comprehension of The Task) คือ เมื่อบุคคลนั้นพบกับปัญหาแปลกใหม่และเมื่อบุคคลนั้นทำความเข้าใจกับปัญหานั้นแล้ว บุคคลนั้นก็จะลงมือแก้ปัญหาตามความเข้าใจที่มีอยู่

ความสามารถในการประมวลผลข้อมูลโดยอัตโนมัติ (Ability to Automatize Processing) จะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลเผชิญกับงานหรือสภาพการณ์เดิมหลาย ๆ ครั้งจนเกิดความคุ้นเคย หรือเกิดความชำนาญความสามารถในการประมวลผลข้อมูลโดยอัตโนมัติก็จะเข้ามามีบทบาท สำคัญในการปฏิบัติงานนั้น ๆ ซึ่งความสามารถในการประมวลผลข้อมูลโดยอัตโนมัติเป็น ความสามารถที่บุคคลคิด และแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพซึ่ง บุคคลมีการประมวลผลข้อมูลที่แตกต่างกันอยู่ 2 ลักษณะคือ การประมวลผลข้อมูลที่จำกัด (Controlled Processing) เป็นการประมวลผลข้อมูลที่ค่อนข้างช้าเป็นไปตามลำดับขั้นตอนใช้ความพยายามมาก อยู่ในขอบเขต ข้อจำกัดของความจำระยะสั้นและต้องการการฝึกฝนน้อย และการประมวลผลข้อมูลโดยอัตโนมัติ (Automatization) เป็นการประมวลผลข้อมูลที่ค่อนข้างเร็ว มีการประมวลผลข้อมูลได้หลายกระบวนการพร้อมกัน ใช้ความพยายามน้อย ไม่มีข้อจำกัดเนื่องจากความจำระยะสั้นส่วนใหญ่กระทำโดยจิตใต้สำนึก และ ต้องการการฝึกฝนเพื่อพัฒนามาก ดังนั้นบุคคลที่มีความสามารถในการประมวลผลข้อมูลโดย อัตโนมัติที่มีประสิทธิภาพ จะทำให้กำลังสมอง (Mental Resource) เหลือในการให้ความสนใจกับข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับมา

จะเห็นได้ว่าทฤษฎีเซวาร์นปัญญาสามองค์ประกอบในส่วนทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์ จัดเป็นการคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นคนที่เรียนรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ก็จะสามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารใหม่ให้มีรูปแบบ (Pattern) ที่สอดคล้องกับรูปแบบของความรู้เดิมที่มีอยู่หรือสามารถปรับขยายโครงสร้างความรู้เดิม ให้รับรู้หรือประสบการณ์ได้โดยอัตโนมัติ

3. ทฤษฎีย่อยด้านบริบทสังคม (Contextual Sub theory) (ทิตินา แชมมณี และคณะ, 2544; สุรางค์ โค้วตระกูล, 2544; Sternberg, 1985) กล่าวถึงเซวาร์นปัญญาในทฤษฎีย่อยนี้ว่าเป็นกิจกรรมทางสมอง (Mental Activity) ที่บุคคลแสดง การกระทำโดยตรงต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม และเลือกสิ่งแวดล้อมให้ เหมาะกับสภาพการดำรงชีวิตของบุคคล

ดังนั้นจึงเป็นการประยุกต์ใช้เขาวงกตปัญญาด้านต่าง ๆ ใน สถานการณ์ที่แตกต่างกันในบริบทของ โลกแห่งความเป็นจริง (Real - Word Contexts) ซึ่ง ประกอบด้วยกระบวนการ 3 ประการ ดังต่อไปนี้

1) การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม (Adaptation) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้น เมื่อบุคคลต้องเผชิญกับสิ่งแวดล้อมหรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งเป็นครั้งแรกบุคคลจะ พยายามปรับตัวให้กลมกลืนกับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ตนสามารถดำรงอยู่ในสิ่งแวดล้อมนั้นได้อย่าง ราบรื่น

2) การปรับแต่งสิ่งแวดล้อม (Shaping) เป็นกระบวนการที่บุคคลพยายาม ปรับแต่ง สิ่งแวดล้อมให้สอดคล้องกับความสามารถความสนใจและความต้องการของตนเองเมื่อ ได้เผชิญกับ สิ่งแวดล้อมนั้นระยะหนึ่งแล้ว

3) การเลือกสิ่งแวดล้อม (Selection) เป็นกระบวนการที่บุคคลตัดสินใจเลือก สิ่งแวดล้อมใหม่ที่เหมาะสมกับตนเองเนื่องจากบุคคลไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมหรือ ปรับแต่งสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ให้เหมาะสมกับตนเองได้

สรุปได้ว่าทฤษฎีย่อยทั้ง 3 ทฤษฎีได้แก่ทฤษฎีย่อยด้านองค์ประกอบทาง ความสามารถ ทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์ และทฤษฎีย่อยด้านบริบทสังคมซึ่งเป็นส่วนประกอบ ในการอธิบาย ทฤษฎีเขาวงกตปัญญาสามองค์ประกอบแห่งเขาวงกตปัญญาของมนุษย์นี้ต่างส่งผลต่อ การทำงานของ เขาวงกตปัญญาอย่างอิสระแต่อย่างไรก็ตามทฤษฎีย่อยทั้ง 3 ทฤษฎีนี้ก็มี ความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันใน ระดับสูง

หลักการสอนตามแนวทฤษฎีเขาวงกตปัญญาสามองค์ประกอบของ Sternberg

Sternberg (1998: 65 – 74 อ้างถึงใน กมล โพธิเย็น, 2547: 68 - 71) ได้ เสนอหลักการ 12 ประการ เพื่อเป็นแนวทางในการนำทฤษฎีเขาวงกตปัญญาสามองค์ประกอบไปใช้ ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ และพัฒนา ความสามารถทางการคิด ในลักษณะต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพโดยมีหลักการดังนี้

1) เป้าหมายของการสอน คือ ปลูกฝังให้ผู้เรียนมีการจัดระบบความคิดที่ เหมาะสมเพื่อ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถระลึกถึง (Retrieve) ข้อมูล หรือข้อความรู้ต่าง ๆ ได้ง่าย เมื่อ ต้องการ เนื่องจากผู้สอน จำเป็นต้องสอนเนื้อหาซึ่งเป็นองค์ความรู้ก่อน เพราะความรู้เป็นพื้นฐาน สำคัญของ การคิดในระดับสูงต่อไปดังนั้นวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนจดจำ และสามารถนำความรู้ ต่าง ๆ มาใช้ได้ เมื่อต้องการ คือการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) คิด

สร้างสรรค์ (Creative Thinking) และคิดเชิงประยุกต์ (Practical Thinking) ซึ่งต่างไปจากการสอนแบบเดิมที่ อาจทำให้ผู้เรียนรับความรู้แล้วเฉื่อยชาไม่สามารถนำความรู้นั้นมาใช้ประโยชน์ได้

2) การสอนโดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวทฤษฎีเชอวอร์นบีญญาสามารถประกอบ ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความหมาย ผ่านกระบวนการคิดซึ่งมีประสิทธิภาพกว่าการใช้การท่องจำ ซึ่งครูสามารถใช้ได้กับการสอนทุกรายวิชา และทุกระดับชั้นโดยมีแนวทางการสอนดังนี้

2.1 การสอนเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์ (Analyze) การเปรียบเทียบ (Compare and Contrast) การประเมิน (Evaluate) และการอธิบาย (Explain)

2.2 การสอนเพื่อพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการสร้างสรรค์ (Create) การออกแบบ (Design) การจินตนาการ (Imagine) การสมมติ (Suppose)

2.3 การสอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงประยุกต์ (Practical Thinking) หมายถึง การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการใช้ความรู้ (Use) การประยุกต์ความรู้ (Apply) การนำ ความรู้ไปปฏิบัติจริง (Implement)

3) การประเมินผล ควรครอบคลุมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดเชิงประยุกต์ นอกเหนือไปจากการประเมินความสามารถด้านการจำ ดังนั้นผู้สอนควรใช้การประเมินหลาย ๆ วิธี เพื่อให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบตนเองว่า เขาได้เรียนรู้ อะไรบ้าง

4) การสอน และการประเมินผล ควรช่วยให้ผู้เรียนระบุได้ว่า ตนเองมีความสามารถด้านใดที่เป็นจุดเด่น และผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถด้านนั้นอย่างเต็มที่ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self - Efficacy) ควบคู่ไปกับการเรียนรู้

5) การสอน และการประเมินผล ควรช่วยให้ผู้เรียนได้สำรวจตรวจสอบ และแก้ไข จุดบกพร่องของตนเอง โดยใช้รูปแบบการสอนที่หลากหลาย เช่น รูปแบบการสอนที่เน้นการคิด วิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดเชิงประยุกต์ แม้ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ได้ดี จาก รูปแบบการสอนที่แตกต่างกัน แต่หากผู้เรียนต้องเรียนในรูปแบบที่ตนไม่ถนัด ก็จะสามารถช่วย ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะ และความสามารถในเรื่องนั้น ๆ ได้ดีขึ้น

6) การสอน และการประเมินผล ควรพัฒนาความสามารถด้านกระบวนการคิดขั้นสูง (Metacomponents) เพื่อพัฒนางจรการคิดแก้ปัญหา (Problem-Solving Cycle) ของผู้เรียนโดยมี ขั้นตอนดังต่อไปนี้ การระบุปัญหา (Problem Identification) การจำกัดความปัญหา (Problem Definition) การสร้างกลวิธีในการแก้ปัญหา (Formulation of Problem - Solving Strategies) การสร้างตัวแทนของปัญหา และจัดระบบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Formulation of Mental and External Representations and Organization of Problem and Their Associated Information) การจัดสรรทรัพยากรที่ใช้ในการแก้ปัญหา (Allocation of Resources) การตรวจสอบการแก้ปัญหา (Monitoring of Problem Solving) และการประเมินผลการแก้ปัญหา (Evaluation of Problem Solving)

7) การสอนควรจะครอบคลุมถึงการนำความรู้ไปใช้ในโอกาสที่แตกต่างกัน ดังนั้นต้อง คำนึงถึงองค์ประกอบด้านการปฏิบัติ (Performance Components) ซึ่งประกอบด้วยความคิดย่อย ๆ คือ การเข้ารหัส (Encoding of Information) การอนุมาน (Inference) การสร้างแผนที่ความคิด (Mapping) การประยุกต์ (Application) การเปรียบเทียบความหลากหลาย (Comparing of Alternative) และ การตอบสนอง (Response) องค์ประกอบนี้ทำงานภายใต้การควบคุมของกระบวนการคิดขั้นสูง (Metacomponent) ในการแก้ปัญหาคิดเชิงเหตุผล และการตัดสินใจ และมีหน้าที่ให้ข้อมูล ย้อนกลับ (Feedback) เพื่อรายงานความก้าวหน้าของการแก้ปัญหาไปยังองค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูงด้วย

8) การสอนควรจะครอบคลุมถึงการนำความรู้ไปใช้ในโอกาสที่แตกต่างกันซึ่งต้อง คำนึงถึงองค์ประกอบด้านการแสวงหาความรู้ (Knowledge - Acquisition Component) ซึ่งประกอบ ไปด้วย การเลือกเข้ารหัส (Selective Encoding) การเลือกเปรียบเทียบพจน์ (Selective Comparison) และ การเลือกรวมพจน์ (Selective Combination) เนื่องจากความรู้ส่วนใหญ่ต้องเรียนรู้ภายใต้บริบท (Context) ที่แตกต่างกันองค์ประกอบ ด้านการแสวงหาความรู้ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเลือกรับข้อมูลที่ถูกต้องโดยการเลือกเข้ารหัส ข้อมูลที่สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของเรื่องที่เรียน และเชื่อมโยงข้อมูลใหม่ที่ได้รับเข้ากับข้อมูลเดิม จากนั้นจัดประเภทของข้อมูลใหม่ให้เป็นหมวดหมู่ โดยแต่ละหมวดหมู่ต้องมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

9) การสอน และการประเมินผลควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในการนำเสนอ เนื้อหาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างภาพในใจ (Mental Representation) เพื่อก่อให้เกิด ความเข้าใจยิ่งขึ้นในรูปของการใช้ภาษา (Verbal) ปริมาณ (Quantitative) และรูปภาพ (Figural) เช่นเดียวกับการรับข้อมูลโดยอาศัยการดูการฟัง หรือการ

อ่าน และส่งข้อมูลโดยอาศัยการเขียน หรือการพูด ดังนั้นผู้สอนควรสอนด้วยวิธีการที่หลากหลาย หรือไม่ควรสอนโดยเลือกใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งเท่านั้น แต่ควรผสมผสานวิธีต่าง ๆ และเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา และโอกาสนั้น ๆ ด้วย

10) การสอนที่ดีที่สุดควรคำนึงถึงความสามารถในการเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่ และความแตกต่างของความสามารถในการประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติของผู้เรียนแต่ละคนซึ่ง ความแปลกใหม่ (Novelty) ของเนื้อหาในระดับที่เหมาะสม ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิด และการเสริมสร้างความคล่องแคล่วในการประมวลผลข้อมูล จนกระทั่งผู้เรียนเกิดการพัฒนา ความสามารถในการประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติขึ้น

11) การสอนควรช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม (Adapt to Environment) ปรับแต่งสิ่งแวดล้อม (Shape to Environment) และเลือกสิ่งแวดล้อม (Select to Environment) ได้ ดังนั้นการจัดวิธีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดต้องคำนึงถึงบริบทของสังคมที่ผู้เรียน อาศัยอยู่ และพบในชีวิตจริงด้วยเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม อันส่งผลให้ เกิดการพัฒนาทักษะในการคิดเชิงประยุกต์ (Practical Intellectual Skill) และการดำเนิน ชีวิตประจำวันของผู้เรียนด้วย

12) การสอน และการประเมินผลที่ดีควรมองภาพรวมของความสามารถทางปัญญา มากกว่าการแบ่งแยกออกเป็นแต่ละองค์ประกอบย่อย เนื่องจากองค์ประกอบทุกส่วนทำงานร่วมกันในการประมวลผลข้อมูล โดยองค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูง (Metacomponents) ทำหน้าที่กระตุ้น การทำงานขององค์ประกอบด้านการปฏิบัติ (Performance Component) และองค์ประกอบด้านการแสวงหาความรู้ (Knowledge – Acquisition Components) จากนั้น องค์ประกอบด้านการแสวงหาความรู้ (Knowledge – Acquisition Components) ทำหน้าที่ รายงานข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ไปยังองค์ประกอบการคิดขั้นสูง (Metacomponents) และทำที่สุดขององค์ประกอบต่าง ๆ ก็จะทำางานร่วมกันอย่างอัตโนมัติ โดยการประยุกต์ผ่านประสบการณ์ ในการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม (Adaptation) ปรับแต่งสิ่งแวดล้อม (Shaping) และเลือกสิ่งแวดล้อม (Selection) เพราะทักษะด้านการคิดต้องนำมาใช้ร่วมกันภายใต้บริบทของสิ่งแวดล้อม ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลผู้เรียน ควรได้รับการพัฒนาทักษะทุกด้านร่วมกัน เพราะนอกจากผู้เรียนจะได้รับความรู้ แล้วการประสานงานของกระบวนการคิดด้านต่าง ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนได้ตระหนักว่าจะสามารถนำความรู้ที่ไปใช้เมื่อไร

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้หลักการของรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี เซาวันน์ปัญญาสามองค์ประกอบของสเติร์นเบิร์กถือเป็นการเตรียมความพร้อมที่ช่วยให้ผู้เรียน

สามารถเผชิญหน้ากับสถานการณ์ หรือปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม เนื่องจาก ทฤษฎีดังกล่าวต้องเกิดจากกระบวนการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดเชิงประยุกต์ ซึ่ง ถือว่าเป็นทักษะที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ในโลกแห่งศตวรรษที่ 21

2.3 ทฤษฎีสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)

ปัจจุบันข้อมูลข่าวสารมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว กระบวนทัศน์การเรียนรู้ที่ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิด ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติ วิสต์ (Constructivism) ซึ่งมีรากฐานมาจากปรัชญา “Constructivism” เชื่อว่าการเรียนรู้เป็น กระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยมีผู้เรียนเป็นผู้กระทำ (active) และสร้างความรู้ด้วย ตนเอง นักทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองจึงมีเป้าหมายมุ่งให้ผู้สอนจัดสภาพแวดล้อมในการ เรียนรู้ที่กระตุ้นผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติจริง ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจนค้นพบ และสร้างองค์ ความรู้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่มี พื้นฐานทางจิตวิทยา ปรัชญา และมนุษยวิทยาที่หลากหลาย (สุรางค์ ไคว์ตระกูล.2544) โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มการรู้คิด (Cognitive Psychology) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยนำ ประสบการณ์ที่เคยพบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) ซึ่ง ประกอบด้วย ความหมายของสิ่งต่างๆ ที่ใช้ภาษา หรือเกี่ยวกับสถานการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับอาจ เป็นความเข้าใจ หรือความรู้ของแต่ละบุคคล และจะมุ่งเน้นการสร้างความรู้ใหม่อย่างเหมาะสม ของแต่ละบุคคลซึ่งมีหลักการว่า ในการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำในการสร้างความรู้

วิทลีย์ (Wheatley, 1991) ให้ ความหมาย ทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ว่ามีหลักการสำคัญ 2 ประการ คือ 1) ความรู้ไม่ได้เกิดจากการรับรู้แต่มนุษย์เป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเอง การสร้างความรู้ความหมายจากสิ่งที่รับรู้ของแต่ละคน อาจแตกต่างกันได้ 2) การรับรู้ คือ การปรับตัวและการใช้ประโยชน์จากการจัดระบบประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้รับ มนุษย์จึง สามารถเรียนสิ่งต่างๆ โดยอาศัยประสบการณ์

เบลล์ (Bell ,1993) กล่าวว่า การเรียนรู้ตาม แนวคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เป็นการพัฒนาหรือเปลี่ยนความคิดที่มีอยู่ของผู้เรียนแปลงมโนคติเป็นการสร้าง และยอมรับความคิดใหม่ๆ จากประสบการณ์ของตนเอง

บลูค (Brook, 1993) กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้โดยมีพื้นฐานมาจากจิตวิทยากลุ่ม Cognitive Psychology ได้ให้ความหมายว่าเป็นสื่อกลางในการพัฒนาด้านสังคมและวัฒนธรรม การเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) จึงเป็นกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม ในการจัดการเรียนรู้สภาครุวิทยาศาสตร์แห่งชาติและสภาวิจัยแห่งชาติ (National Council for Teachers of Mathematics and National Research Council) ได้สนับสนุนให้ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการจัดประสบการณ์เรียนรู้และแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิธีที่จะช่วยพัฒนาความคิดขบยอดและช่วยให้นักเรียนสามารถแยกแยะปัญหาได้วิธีการสอนแบบนี้มีได้เน้นวิธีการท่องจำเพื่อนำไปหาคำตอบที่ถูกต้องแต่เป็นวิธีที่ให้นักเรียนได้ทดลองสืบสวน ตั้งคำถามและตั้งสมมติฐาน

อามิเนะ (Amineh & Asl, 2015) กล่าวว่า การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการสังเคราะห์ทฤษฎี โดยมีการผสมผสานทั้งแนวคิดแบบพฤติกรรมนิยมและกระบวนการทางปัญญา และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเป็นกระบวนการของการสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์ของผู้

ทิสนา แชมมณี (2542) ได้ให้ความหมายคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ว่าเป็นแนวคิดที่บุคคลเรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมตามโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ โดยมีแรงจูงใจจากความขัดแย้งทางปัญญาทำให้เกิดการไตร่ตรอง (refection) นำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (Cognitive Restructuring) ที่ได้รับการตรวจสอบทั้งโดยตนเองและผู้อื่นว่าสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งอยู่ในกรอบโครงสร้างและเป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างโครงสร้างใหม่อื่นๆ และนอกจากนี้ได้กล่าวถึง บทบาทของผู้เรียนในการเรียนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเอง คือ 1) มีความยินดีร่วมกิจกรรมทุกครั้งด้วยความสมัครใจ 2) เรียนรู้ได้เอง รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ที่มีอยู่ด้วยตนเอง 3) ตัดสินปัญหาต่างๆ อย่างมีเหตุผล 4) มีความรู้สึกและความคิดเป็นของตนเอง 5) วิเคราะห์พฤติกรรมของตนเองและผู้อื่นได้ 6) ให้ความช่วยเหลือกันและกัน รู้จักรับผิดชอบงานที่ตนเองทำอยู่และที่ได้รับมอบหมาย และ 7) นำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

เล็ก พงษ์สมัครไทย (2554) การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างมากกว่าการรับความรู้การเรียนรู้จะเกิดขึ้นในบริบทที่ผู้เรียนสร้างความรู้ในขณะที่ได้รับประสบการณ์ในสถานการณ์ต่างๆ ผู้เรียนจะสร้างความรู้ผ่านการปฏิสัมพันธ์แบบต่างๆ ผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า คือ ตา หู ลิ้น กาย ทฤษฎีนี้เชื่อว่าผู้เรียนจะเข้าใจเองแท้ เมื่อผู้เรียนรู้จักสิ่งนั้นด้วยตนเองอย่าง

ต้นตัว และจะต้องจัดกระทำกับข้อมูลใหม่ด้วยความรู้ที่มีอยู่ และได้ให้หลักการในการสร้างความรู้ คือ 1) ผู้เรียนเป็นผู้คิด (active thinker) ที่สามารถทำความเข้าใจสิ่งรอบตัวได้ 2) ความรู้สร้างขึ้น ด้วยระบบการคิดที่เป็นไปตามขั้นตอนของพัฒนาการทางปัญญา 3) องค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการคือ โครงสร้างทางปัญญา (schema) หรือความรู้เดิมของผู้เรียน กระบวนการทางปัญญา (cognitive process) และข้อมูลใหม่ หรือประสบการณ์ใหม่

การนำทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้

การนำทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองไปใช้ จะต้องมีความยืดหยุ่นมีอิสระ สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดังนี้ (ทิตินา แชมมณี, 2553; สำนักงานเลขาธิการสภา การศึกษา, 2550)

- 1) ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำจริง และสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง
- 2) ผู้สอนกระตุ้นการคิดและการให้ผู้เรียนเกิดการลงมือปฏิบัติ เพื่อสร้างความเข้าใจด้วยตนเองจนค้นพบหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง
- 3) ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับประสบการณ์ และความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว และให้ผู้เรียนเรียนรู้จากสิ่งที่มี ประสบการณ์ก่อนไปสู่สิ่งที่เป็นเรื่องใหม่
- 4) ผู้สอนจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การร่วมมือ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ความคิด และประสบการณ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน และ บุคคลอื่น ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนกว้างขึ้น ชับซ้อนขึ้น และหลากหลายมากขึ้น
- 5) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สะท้อนโลกแห่งความเป็นจริง หรือใกล้เคียงกับ ชีวิตมากที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่าง เหมาะสม
- 6) ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยการจัดกิจกรรมเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยผู้เรียนแต่ละกลุ่มอาจมีความสามารถ ความถนัด และความสนใจ แตกต่างกัน เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ความคิด และเจตคติ อย่างทั่วถึง
- 7) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานการปฏิบัติกิจกรรม และให้ผู้เรียน เกิดสมดุลระหว่างการเรียนรู้ จากเรื่องทั่ว ๆ ไป สู่วิธีที่เฉพาะเจาะจง เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้วิธีการ ในการแก้ปัญหา

ต่อมา ทิศนา ขัมมณี (2553) ได้เสนอแนวทางในการจัดการเรียนรู้การสร้างความรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

1) ผู้สอนจะต้องเป็นแบบอย่างและฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเห็นและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำจริง และสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง

2) ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม เพื่อสร้างความเข้าใจด้วยตนเองจนค้นพบหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าอย่างผสมผสาน ตลอดจนมีการใช้สื่ออุปกรณ์การเรียนที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการลงมือปฏิบัติ

3) ผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับประสบการณ์และความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและง่าย ขึ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ลักษณะนี้คล้ายกับการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel คือให้เรียนรู้จากสิ่งที่มีประสบการณ์มาก่อนไปสู่สิ่งที่เป็นเรื่องใหม่

4) ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรจัดบรรยากาศทางสังคม-จริยธรรม (sociomoral) ให้เกิดขึ้น โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้บรรยากาศที่เอื้อต่อการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การร่วมมือและการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และประสบการณ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน และบุคคลอื่นในสังคม ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนกว้างขึ้น ซับซ้อนขึ้น และหลากหลายมากขึ้น

5) ผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สะท้อนโลกแห่งความเป็นจริง หรือใกล้เคียงกับชีวิตจริงให้มากที่สุดเพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาได้อย่างถ่องแท้ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างเหมาะสมและเป็นประโยชน์ในการดำเนินชีวิต

6) ผู้สอนควรใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) ซึ่งเน้นความร่วมมือการนับถือซึ่งกันและกัน การช่วยเหลือ และการแบ่งงานกันรับผิดชอบ โดยกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นกิจกรรมกลุ่มเล็กๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และเจตคติ ตลอดจนถึงทักษะทางสังคมอย่างทั่วถึง และในการจัดกิจกรรมกลุ่ม ควรมีผู้เรียนกลุ่มละ 2-6 คน โดยการจัดกิจกรรมกลุ่มไม่จำเป็นต้องเหมือนกันทุกกลุ่ม ทั้งนี้เพราะผู้เรียนแต่ละกลุ่มอาจมีความรู้พื้นฐานที่ไม่เท่าเทียมกันและผู้เรียนแต่ละกลุ่มอาจมีกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งที่มีความสามารถ ความถนัด และความเข้าใจไม่เหมือนกัน

7) ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานจากการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เรียนคนอื่นๆ ในห้อง

8) ผู้สอนควรให้ผู้เรียนรู้จักการคาดการณ์ล่วงหน้า และคิดว่าการเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาตามโอกาสอำนวย เนื่องจากทฤษฎีการเรียนรู้ไม่ได้มีการกำหนดแนวทางการคิดอย่างแน่นอนตายตัว ดังนั้น ผู้เรียนอาจแสวงหาประสบการณ์การเรียนรู้ได้ตามสภาพแวดล้อมหรือเหตุการณ์ที่อำนวยให้ และหลักการนี้เหมาะสมสำหรับการออกแบบการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านคอมพิวเตอร์

9) ผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เกิดความสมดุลระหว่างการเรียนรู้แบบอนุมาน (deductive) และอุปมาน (inductive) คือ เรียนจากเรื่องทั่วไป ไปสู่เรื่องที่เฉพาะเจาะจง และเรียนจากเรื่องเฉพาะหรือตัวอย่างต่างๆ ไปสู่หลักการเพื่อให้ผู้เรียนรู้วิธีการเรียนในการแก้ปัญหาทั้ง 2 แนวทาง

10) ผู้สอนควรนำแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ด้วยตนเองไปบูรณาการกับรูปแบบการเรียนรู้แบบอื่นๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้อย่างยิ่งยวด

นอกจากนี้ยังมีนักจิตวิทยาทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองได้เสนอการจัดการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทของผู้เรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ (พาสนา จุลรัตน์, 2563)

ขั้นแนะนำ (orientation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้จุดมุ่งหมายของบทเรียนและมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ ครูผู้สอนมีบทบาทสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยการตั้งคำถามหรือให้ผู้เรียนสังเกตสภาพแวดล้อมต่างๆ เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และผู้สอนควรสนับสนุนให้ผู้เรียนเลือกหัวข้อการเรียนรู้โดยสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

ขั้นทบทวนความรู้เดิม (elicitation of the prior knowledge) เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงให้เห็นว่ามีความรู้ ความเข้าใจเดิมเกี่ยวกับความรู้ที่กำลังจะเรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด เพื่อผู้สอนจะได้นำไปพิจารณาในการเตรียมเนื้อหาให้เหมาะสมกับความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งความรู้เดิมเป็นปัจจัยสำคัญของการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ในขั้นนี้ผู้สอนสามารถใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การระดมความคิด การอภิปรายกลุ่ม และสถานการณ์จำลอง

ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด (turning restructuring of ideas) ขั้นตอนนี้มีความสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ๆ ดังนี้

1) การสร้างความรู้กระจ่าง และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (clarification and exchange of ideas) ในขั้นนี้ ครูผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ทักษะการคิด การอภิปราย การ

วิเคราะห์ตลอดจนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยตนเอง และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนอย่างชัดเจนโดยผู้เรียนจะดำเนินกิจกรรมเพื่อสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ กิจกรรมที่ผู้สอนสามารถนำมาใช้ในชั้นนี้ เช่น การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การทดลองและค้นคว้าจากแหล่งต่างๆ

2) การสร้างความคิดใหม่ (constructivism of new ideas) เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำผลจากการลงมือปฏิบัติจริง การสาธิต การอภิปราย และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันมา กำหนดความคิดใหม่หรือความรู้ใหม่ขึ้น ในขั้นนี้ครูผู้สอนจึงมีบทบาทเป็นผู้ส่งเสริมและสนับสนุน การเรียนรู้กิจกรรมที่สามารถนำมาใช้ในชั้นนี้ เช่น การเขียนโครงการ โครงการ การบรรยาย การเขียนรายงาน และการทำแผนผังความคิด

3) การประเมินความคิดใหม่ (evaluation of the new ideas) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะออกแบบการตรวจสอบความรู้ หรือความคิดใหม่ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น กิจกรรมสำคัญในขั้นนี้ เช่น การอภิปราย การทดสอบผลงาน และการทดสอบความรู้

ขั้นนำความคิดไปใช้ (application of ideas) เป็นขั้นที่ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิด หรือความรู้ความเข้าใจมาพัฒนา จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และสามารถนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง หรือสถานการณ์ใหม่ กิจกรรมสำคัญที่สามารถนำมาใช้ในขั้นนี้ เช่น การนำเสนอโครงการ โครงการ การบรรยายสรุปแนวคิดใหม่ การจัดนิทรรศการ การสาธิตผลงานของกลุ่ม และการสรุปแผนผังความคิดเกี่ยวกับความรู้ใหม่

ขั้นสะท้อนความคิด/ขั้นทบทวน (review) เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ผู้เรียนจะได้ ทบทวนและพัฒนาความคิด ความเข้าใจของเนื้อหาที่เรียนรู้รอบคอบและต่อเนื่อง โดยการ เปรียบเทียบระหว่างความคิด หรือความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่มีความเหมือน แตกต่าง หรือมี ความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไรบ้าง กิจกรรมสำคัญที่ใช้ในขั้นนี้ เช่น การประเมินผลงาน การ เขียนเสนอแนะความคิดเห็น และการวางแผนพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เชื่อว่าการเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้กระทำ (Active) ผู้สอนไม่เน้นเนื้อหาที่ เรียน แต่เน้นที่ตัวผู้เรียนและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน การเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ เรียนรู้ จากสถานการณ์จริง เชื่อมโยงกับความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ จากบริบทและสิ่งแวดล้อมใน ชีวิตประจำวัน กระตุ้นให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง และทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม ซึ่งการเรียนรู้จะเกิดขึ้น ในบริบทที่ผู้เรียนสร้างความรู้ในขณะที่ได้รับประสบการณ์ในสถานการณ์ต่างๆ มีแรงจูงใจจาก

ความขัดแย้งทางปัญญาทำให้เกิดการไตร่ตรอง (reflection) นำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (Cognitive Restructuring) ที่ได้รับการตรวจสอบทั้งโดยตนเองและผู้อื่น นอกจากนี้พบว่า ปรียา บุญญสิทธิ (2019) ได้จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยจัดผ่านกิจกรรมทางสังคม พบว่าการจัดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา ทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ ทักษะการร่วมมือ ทักษะการสื่อสาร ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะด้านการเรียนรู้ และทักษะการคิดคำนวณ สอดคล้องกับ กิตติชัย สุคำภา และ เตชาเมธ เพียรชนะ(2565) ได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผลการวิจัยพบว่าระดับพัฒนาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในภาพรวมอยู่ในระดับสูงคิดเป็นร้อยละ 61.99

2.4 แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ โดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) สร้างแรงบันดาลใจ ให้คำปรึกษาคูแดูแล แนะนำ แสวงหาเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful learning) ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ มีความเข้าใจในตนเอง ใช้สติปัญญา คิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลงานนวัตกรรมที่บ่งบอกถึงการมีสมรรถนะสำคัญในศตวรรษที่ 21 มีทักษะวิชาการ ทักษะชีวิต และทักษะวิชาชีพ บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ตามระดับช่วงวัย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ, 2562)

ลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

ในปี 2553 ไชยยศ เรืองสุวรรณ ได้กล่าวถึงลักษณะการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ไว้ดังนี้

- 1) เป็นการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพทางสมอง ได้แก่ การคิด การแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้
- 2) เป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด
- 3) ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

- 4) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทั้งในด้านการสร้างองค์ความรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ร่วมมือกันมากกว่าการแข่งขัน
- 5) ผู้เรียนเรียนรู้ความรับผิดชอบร่วมกัน การมีวินัยในการทำงานและการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ
- 6) เป็นกระบวนการสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียน อ่าน พุด ฟัง คิดอย่างลุ่มลึก ผู้เรียนจะเป็นผู้จัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 7) เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง
- 8) เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลข่าวสาร หรือสารสนเทศ และหลักการความคิดรวบยอด
- 9) ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยการความสะดวกในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง
- 10) ความรู้เกิดจากประสบการณ์การสร้างองค์ความรู้และการสรุปบทวนของผู้เรียน

ต่อมา อูทัย ดุลยเกษม (2560) ได้กล่าวว่า วิธีการและกระบวนการการเรียนการสอนที่เรียกว่าการเรียนรู้เชิงรุก (Active-Learning) นั้นมีองค์ประกอบบางประการที่เห็นตรงกันคือการให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติ หรือการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนว่ากำลังเรียนรู้เรื่องอะไร เพราะฉะนั้นการให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด หรือการทำกาบ้านที่ใช้วิธีการเรียนการสอนแบบเดิมใช้ อยู่ก็ถือได้ว่าเป็นการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ได้เช่นเดียวกัน เมื่อพิจารณาจากวิธี และกระบวนการเรียนการสอนที่เรียกว่าการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ประเด็นจะอยู่ในกระบวนการเรียนรู้ว่าผู้เรียนได้มีความกระตือรือร้นเพียงใดด้วย จึงจะเห็นได้ว่าการให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้นั้นมันมีระดับตั้งแต่การเข้ามามีส่วนร่วมเพียงเล็กน้อยไปจนถึงการมีส่วนร่วมที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกันเองเกือบทั้งหมดในการเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ

ส่วน เยาวเรศ ภัคดีจิตร (2557) ได้กล่าวว่าการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะความคิดระดับสูงอย่างมีประสิทธิภาพช่วยให้ผู้เรียนวิเคราะห์สังเคราะห์และประเมินข้อมูลในสถานการณ์ใหม่ได้ดีในที่สุดจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจจนสามารถชี้นำตลอดชีวิตในฐานะผู้ฝึกฝนการเรียนรู้ธรรมชาติของการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ประกอบด้วยลักษณะสำคัญต่อไปนี้

- 1) เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งลดการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียนให้น้อยลง และพัฒนาทักษะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน
- 2) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนโดยลงมือกระทำมากกว่านั่งฟังเพียงอย่างเดียว
- 3) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมเช่นอ่านอภิปราย และเขียน
- 4) เน้นการสำรวจเจตคติและคุณค่าที่มีอยู่ในผู้เรียน
- 5) ผู้เรียนได้พัฒนาการคิดระดับสูงในการวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินผลการนำไปใช้และ
- 6) ผู้เรียนและผู้สอนรับข้อมูลป้อนกลับจากการสะท้อนความคิดได้อย่างรวดเร็ว

ในปี 2562 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ ได้กล่าวถึง ลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก คือ

- 1) เป็นการพัฒนาศักยภาพการคิดการแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้
- 2) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดระบบการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้โดยมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในรูปแบบของความร่วมมือมากกว่าการแข่งขัน
- 3) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด
- 4) เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลข่าวสาร สารสนเทศ สู่ทักษะการคิดวิเคราะห์และประเมินค่า
- 5) ผู้เรียนได้เรียนรู้ความมีวินัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
- 6) ความรู้เกิดจากประสบการณ์และการสรุปของผู้เรียน
- 7) ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง

จากแนวคิดในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนเชิงรุก (Active Learning) เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่ผ่านการปฏิบัติ หรือการลงมือทำซึ่ง “ความรู้” ที่เกิดขึ้นก็เป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์กระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติทำให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด ซึ่งกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้ เชิงรุก (Active Learning) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยการร่วมมือระหว่างผู้เรียน กระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จึงทำให้ผู้เรียน

สามารถรักษาผลการเรียนรู้ให้อยู่คงทนได้มากและนานกว่ากระบวนการเรียนรู้แบบตั้งรับ (Passive Learning)

2.5 แนวทางการเรียนรู้โดยการสะท้อนคิด

การสะท้อนคิด (Reflective Thinking) เป็นการคิดใคร่ครวญ พินิจพิเคราะห์เกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรือ หาเหตุผลที่เหมาะสมสำหรับประเมินสิ่งที่ตนเองได้ปฏิบัติไปแล้ว เพื่อถ่ายโอนความรู้สึกก่อนที่จะสื่อสารกับผู้อื่นต่อไป (Dewey, 1933; กนกนุช ชื่นเลิศสกุล, 2544) การเรียนการสอนโดยใช้การสะท้อนคิดไม่เพียงแต่เป็นการพัฒนากระบวนการคิดแต่ยังช่วยพัฒนาทักษะทางปัญญาของผู้เรียนด้วย

ต่อมา จอห์น (Johns, 2000) กล่าวว่า การสะท้อนคิดเป็นรูปแบบการคิดที่ช่วยให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ ที่เกิดจากรับรู้เกี่ยวกับประสบการณ์เป็นกระบวนการคิดไตร่ตรอง (Reflective Thinking) เป็นการพิจารณาสิ่งต่าง ๆ อย่างรอบคอบ ได้ทบทวน สะท้อนการคิดและการกระทำของตน โดยสามารถแสดงออกได้ทั้งการพูด และการเขียน เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ แสวงหาคำตอบโดยใช้เหตุผลแก้ไขปัญหานำไปสู่การพัฒนาปรับปรุงตนเอง และปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ต่อมา นรินทร์ สังข์รักษา และ สวรรยา ธรรมอภิพล (2563) กล่าวว่า การสะท้อนการเรียนรู้เป็นกระบวนการทางปัญญา และความรู้สึกนึกคิด (Intellectual and Affective Dimensions) โดยหัวใจของการสะท้อนความคิดอยู่ที่ประสบการณ์ของบุคคลที่มีสิ่งเร้าให้เกิดความรู้สึกนึกคิดต่อประสบการณ์นั้น สิ่งเร้าเหล่านั้นอาจทำให้แปลกใจ (Surprise) อาจเป็นความรู้สึกทั้งทางบวกและทางลบซึ่งกระบวนการสะท้อนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลเชื่อมโยงความรู้สึกไปสู่ประสบการณ์ และอธิบายถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้น เปรียบเทียบหาเหตุผล ไตร่ตรอง พร้อมประเมินการกระทำของตนเอง (นรินทร์ สังข์รักษา และ สวรรยา ธรรมอภิพล, 2563; Johns, 2000)

กิบส์ (Gibbs, 2000) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้โดยการสะท้อนคิด ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนดังนี้

1) การบรรยาย (Description) เป็นการบรรยายว่า อะไรเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้เกิดการสะท้อนคิด เป็นการบรรยายที่เกิดจากความรู้สึกที่กำลังเผชิญกับสถานการณ์นั้น ๆ

2) ความรู้สึก (feelings) เป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ร่วมกันโดยการสะท้อนการคิดจากการสังเกตความรู้สึก และการรับรู้ เรามีปฏิกิริยาอย่างไร หรือรู้สึกอย่างไรกับ

อุบัติการณ์ สถานการณ์หรือประเด็นแนวคิดนั้น เช่น การขาดความมั่นใจ ความกลัว ความสับสน ในการปฏิบัติงาน เป็นต้น

3) การประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินวิเคราะห์ประสบการณ์ร่วมกันว่า เป็นไปในทางดีหรือไม่ดีเกี่ยวกับอุบัติการณ์ สถานการณ์ หรือประเด็นแนวคิดนั้น แล้วนำสิ่งที่คุณ ให้คุณค่ามาใช้ในการตัดสินใจ

4) การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการวิเคราะห์สถานการณ์โดยภาพรวม โดยใช้ ประสบการณ์เดิมมาช่วยในการมองว่า สถานการณ์นี้เป็นอย่างไร

5) การสรุป (General conclusions) เป็นการสรุปความคิดรวบยอดจากการ วิเคราะห์โดยใช้เหตุและผล หรือสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ร่วมกัน รวมถึงการสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหา โดยใช้ประสบการณ์เดิมมาช่วยในการสรุป

6) การวางแผนปฏิบัติในอนาคต (Personal action plans) การวางแผนนำสิ่งที่ ได้เรียนรู้ไปปฏิบัติในสถานการณ์ใหม่ เพื่อแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาตนเอง ถ้าหากสถานการณ์นี้ เกิดขึ้นอีก เราจะทำอะไรที่แตกต่างไปจากเดิมบ้าง มีขั้นตอนการปฏิบัติอย่างไร

การออกแบบบันทึกสะท้อนการเรียนรู้ในการเรียนการสอน

การออกแบบบันทึกสะท้อนการเรียนรู้ (Learning Reflection Design) เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้จะมีทั้งด้านความคิด (Head) ความรู้สึก (Heart) และการปฏิบัติ (Hand) ซึ่ง ควรได้รับการพัฒนาไปพร้อมกันและเชื่อมโยงไปสู่การปฏิบัติได้ (นรินทร์ สังข์รักษา, 2551) ใน ออกแบบสะท้อนการเรียนรู้ จะใช้ 3 ประเด็น ได้แก่ ประเด็นแรกการเรียนรู้ เป็นการสะท้อนประเด็น เนื้อหาสาระ (Contents) ที่สำคัญที่เรียนรู้ในแต่ละกิจกรรม ประเด็นที่สอง ความรู้สึกต่อสิ่งที่เรียนรู้ เป็นการกลั่นกรองความรู้สึกทางความคิด จิตใจไม่ใช่ความรู้สึกทางกาย และประเด็นที่สาม การ นำไปใช้ในการเรียน การงานหรือชีวิตส่วนตัว เป็นการกำหนดแนวทางในการนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ ต่อยอดหรือทำให้เกิดขึ้นจริงในทางปฏิบัติในปัจจุบันหรืออนาคต (นรินทร์ สังข์รักษา และ สวรรยา ธรรมอภิพล, 2563; Johns, 2000)

สรุปได้ว่า การสะท้อนคิด (Reflection) เป็นกระบวนการคิดโดยไตร่ตรอง ทบทวน พิจารณาสິงที่ผ่านเข้ามาอย่างรอบด้าน ทำให้ได้ทบทวนการสะท้อนการกระทำของตน ช่วยให้เกิดความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ไปสู่การแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจของเนื้อหาที่เรียนรู้

อย่างรอบคอบและต่อเนื่อง สามารถเชื่อมโยงความรู้ผ่านกระบวนการคิด การอ่าน การพูดและการเขียนนำไปสู่การวางแผนการแก้ปัญหาในอนาคต

2.6 เทคนิคการใช้คำถามเพื่อพัฒนาการคิด

คำถามมีความสำคัญมากในการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดให้แก่ผู้เรียน และการใช้คำถามจะเกิดประโยชน์สูงสุดเมื่อใช้ได้ถูกต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์และสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง คำถามแบ่งเป็นหลายประเภท เช่น คำถามระดับต่ำ คำถามระดับสูง คำถามง่าย คำถามยาก เป็นต้น การใช้คำถามเป็นเทคนิคที่สำคัญยิ่งของการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดและกระบวนการคิด การใช้คำถามจะเกิดประโยชน์สูงสุดเมื่อผู้ถามใช้คำถามที่ดีซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาการคิดของอย่างแท้จริง (ทิสนา แชมมณี, 2544) และมีจุดมุ่งหมายของการใช้คำถามเพื่อ 1) ทบทวนสิ่งที่เรียนไปแล้ว 2) เชื่อมโยงความรู้เก่าไปสู่ความรู้ใหม่ 3) ฝึกคิดหาคำตอบด้วยตนเอง 4) ได้รับความสนใจ 5) กระตุ้นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 6) กระตุ้นให้เกิดการอภิปรายอย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง 7) ควบคุมกิจกรรมต่าง ๆ ในชั้นเรียน 8) คิดอย่างมีเหตุผล 9) สรุปและประเมินเนื้อหาสาระหรือบทเรียน

ประเภทของคำถาม คำถามมีหลายประเภทอาจแบ่งง่าย ๆ เป็นคำถามระดับต่ำ และคำถามระดับสูง (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2540) ได้ให้นิยามและตัวอย่างคำถามระดับพื้นฐาน และระดับสูงดังนี้

คำถามระดับพื้นฐาน

เป็นการถามความรู้ ความจำ เป็นคำถามที่ใช้ความคิดทั่วไป หรือความคิดระดับต่ำ ใช้พื้นฐานความรู้เดิมหรือสิ่งที่ประจักษ์ในการตอบ เนื่องจากเป็นคำถามที่ฝึกให้เกิดความคล่องตัวในการตอบ คำถามระดับนี้เป็นการประเมินความพร้อมของผู้เรียนก่อนเรียน มีรายละเอียดดังนี้

1) คำถามให้สังเกตเป็นคำถามที่มุ่งให้หาคำตอบโดยการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ ตา หู จมูก ลิ้น และกายสัมผัส เช่น ในภาพนี้มีสัตว์อะไรบ้าง สัตว์แต่ละตัวกำลังทำอะไรบ้าง เสียงที่ได้ยินเป็นเสียงอะไรบ้าง เสียงที่ได้ยินคล้ายกับเสียงของสิ่งใด น้ำหอมขวดนี้มีกลิ่นอย่างไร กระดาษทรายแผ่นไหนละเอียด อากาศในห้องไหนร้อน ฯลฯ

2) คำถามให้ทบทวนเป็นคำถามที่ให้นักเรียนนำความรู้เดิมหรือประสบการณ์ มาตอบคำถามประเภทนี้มักมีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว เช่น น้ำมะนาวมีรสอย่างไร สิ่งของที่ เห็นมีชื่ออะไรบ้าง คนที่เมาสุรามีอาการอย่างไร ฯลฯ

3) คำถามให้บอกความหมายหรือคำจำกัดความเป็นคำถามที่มุ่งเน้นให้นักเรียนบอกความหมายหรือ คำจำกัดความของสิ่งนั้น ๆ โดยนำความรู้หรือประสบการณ์เดิมมา ตอบคำถามประเภทนี้มักมีคำตอบเดียว เช่น สัตว์กระดูกสันหลังหมายถึงอะไร พืชใบเลี้ยงเดี่ยว หมายถึงอะไร ผลไม้อะไรบ้างเอ่ยมีเนื้อสีเหลือง เปลือกมีหนาม จงบอกคำจำกัดความของ “แมว” ฯลฯ

4) คำถามบ่งชี้เป็นคำถามที่กำหนดข้อมูลให้ แล้วให้เลือกว่าข้อมูลใดเป็น คำตอบที่ต้องการ เช่น น้ำส้ม น้ำมะนาว น้ำแดงมีอะไรบ้างมีรสหวาน ช้าง ม้า วัวและเสือ สัตว์ อะไรดุร้ายที่สุด ไบบิว ไบมะม่วง ไบมะพร้าว อะไรใหญ่ที่สุด ฯลฯ

5) คำถามนำ เป็นคำถามที่เน้นเรื่องที่ถูกโดยไม่มุ่งหวังคำตอบอย่างจริงจัง แต่เป็นวิธีการบอกหรือทบทวนข้อเท็จจริงเพื่อสร้างความสนใจ เช่น เคยไปเที่ยวเขาดินบ้างไหม ชอบ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไหม

6) คำถามสร้างความสนใจ เป็นคำถามที่ไม่เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนโดยตรง แต่ ใช้เพื่อควบคุมกิจกรรมในชั้นเรียนให้ดำเนินไปด้วยความราบรื่น เช่น ลองทายซิว่าวันนี้ฝนจะตก ใหม ฯลฯ

คำถามระดับสูง

เป็นการถามให้คิดคำตอบที่ผู้เรียนตอบต้องใช้ความคิดซับซ้อน เป็นการส่งเสริม ความคิดสร้างสรรค์และกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถใช้สมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาในการคิดหา คำตอบ โดยอาจใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาเป็นพื้นฐานในการคิดและตอบคำถาม มี รายละเอียดดังนี้

1) คำถามให้อธิบายเป็นคำถามที่มุ่งเน้นให้อธิบายเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ให้เข้าใจ มักมีคำว่า ทำไม อย่างไร เพราะเหตุใดประกอบอยู่ด้วย เช่น ผ้าขาวมีประโยชน์อย่างไร ถ้าเราจะ ซื้อส้มควรเลือกส้มที่มีลักษณะอย่างไร เพราะเหตุใดเราจึงรณรงค์งดการสูบบุหรี่ ฯลฯ

2) คำถามให้เปรียบเทียบเป็นคำถามที่ให้เปรียบเทียบสิ่งของสองสิ่งว่ามี คุณสมบัติหรือมีลักษณะคล้ายกันอย่างไร เช่น ปลาโลมากับปลาฉลามต่างกันอย่างไร ดอกกุหลาบ กับดอกเข็มต่างกันอย่างไร แตงโมกับส้มมีลักษณะคล้ายกันอย่างไร ฟีน้องคุณนี้มีลักษณะคล้ายกัน อย่างไม่บ้าง ผ้าฝ้ายกับผ้าไนลอนมีคุณสมบัติต่างกันอย่างไร ฯลฯ

3) คำถามให้จำแนกเป็นคำถามที่มุ่งให้รู้จักการสังเกตและพิจารณาเปรียบเทียบจัดหมวดหมู่ของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ในการจัด เช่น ช้าง ม้า เป็ด ไก่ สัตว์อะไรเลี้ยงไว้ใช้งานสัตว์ ในภาพมีสัตว์อะไรบ้างที่เลี้ยงลูกด้วยนม ในกล่องใบนี้มีรูปทรงกลมกี่รูป รูปทรงกระบอกกี่รูป อาหารจานใดมีรสเผ็ด ฯลฯ

4) คำถามให้ตัวอย่างเป็นคำถามที่ใช้ความรู้ และประสบการณ์เดิมคิดหาคำตอบที่มีหลากหลาย เช่น ผลไม้ที่ต้องปอกเปลือกก่อนรับประทานมีอะไรบ้าง สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมีอะไรบ้าง สัตว์ปีกมีอะไรบ้าง พืชใบเลี้ยงเดี่ยวมีอะไรบ้าง ฯลฯ

5) คำถามให้สังเคราะห์ เป็นคำถามให้คิดค้นหาความจริงต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์หรือแยกแยะเรื่องราวออกเป็นส่วนย่อย หรือหาสาเหตุและเหตุผลของปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น เพราะเหตุใดน้ำในแม่น้ำลำคลองจึงเน่าเสีย ผลไม้แต่ละผลประกอบด้วยอะไรบ้าง การตัดไม้ทำลายป่าจะเกิดผลตามมาอย่างไร ฯลฯ

6) คำถามให้สังเคราะห์เป็นคำถามที่ให้เกิดเพื่อสรุปความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยมาเป็นความคิดใหม่ และพัฒนาสิ่งที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น ใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น เช่น ทำไมจึงต้องล้างมือก่อนรับประทานอาหารทุกครั้ง เพื่อเป็นการป้องกันผลที่เกิดจากการตัดไม้ทำลายป่า เราควรทำอย่างไร ถ้าเศรษฐกิจตกต่ำไปเรื่อย ๆ จะเป็นผลอย่างไร ฯลฯ

สรุปได้ว่า การถามคำถามระดับสูงจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดระดับสูง เป็นคนมีเหตุผล ไม่เพียงแต่จดจำความรู้หรือข้อเท็จจริงที่ได้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา วิเคราะห์และประเมินสิ่งที่ถามได้ และยังช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสาระสำคัญของเรื่องราวได้ถูกต้อง ในการตอบคำถามระดับสูง ต้องให้เวลาผู้เรียนในการคิดหาคำตอบเนื่องจากผู้เรียนต้องใช้เวลาในการคิดวิเคราะห์อย่างลึกซึ้งและมีวิจารณญาณในการตอบคำถาม

2.7 แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญหรือเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นวิธีที่สามารถพัฒนาผู้เรียนได้ครบทุกด้านทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา รวมถึงจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนหรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ มากที่สุดซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี (กุลิสรา จิตรชญาวณิช.2563) มีนักการศึกษาได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญดังนี้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542) กล่าวว่าหลักการพื้นฐานของแนวคิดผู้เรียนเป็นสำคัญคือ

1) ผู้เรียนมีบทบาทรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน ผู้สอนคือผู้สนับสนุนและเป็นแหล่งเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนจะรับผิดชอบตั้งแต่เลือกและวางแผนสิ่งที่ตนจะเรียนหรือเข้าไปมีส่วนร่วม และเริ่มจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการศึกษาค้นคว้า รับผิดชอบจนประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2) เนื้อหาวิชามีความสำคัญ รวมทั้งมีความหมายต่อการเรียนรู้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ สิ่งสำคัญที่ต้องนำมาประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคือ ประสบการณ์เดิมและความต้องการของผู้เรียน

3) การเรียนรู้จะประสบผลสำเร็จหากผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนจะได้รับความสนุกสนานจากการเรียนหากได้เข้าไปมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้ทำงานร่วมกับเพื่อน ได้ค้นพบข้อคำถามและคำตอบใหม่ ๆ สิ่งใหม่ ๆ

4) สัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้เรียน การที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีในกลุ่มจะช่วยส่งเสริมความเจริญงอกงาม การพัฒนาความเป็นผู้ใหญ่ การปรับปรุงการทำงาน และการจัดการกับชีวิตของแต่ละบุคคล สัมพันธภาพที่เท่าเทียมจะช่วยส่งเสริมในการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

5) ผู้สอน คือ ผู้อำนวยความสะดวกและเป็นแหล่งความรู้ในการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนจะต้องมีความสามารถที่จะค้นพบความต้องการที่แท้จริงของผู้เรียน

6) ผู้เรียนมีโอกาสเห็นตนเองในมุมที่แตกต่างจากเดิม การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งให้ผู้เรียนมองเห็นตนเองในแง่มุมที่แตกต่างออกไป ผู้เรียนจะมีความมั่นใจในตนเองและควบคุมตนเองได้มากขึ้นมีวุฒิภาวะสูงขึ้น สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมับเหตุการณ์ต่าง ๆ มากขึ้น

7) การศึกษา คือ การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนหลาย ๆ ด้านพร้อมกัน การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาผู้เรียนหลาย ๆ คุณลักษณะ เช่น ด้านความรู้ ความคิด การปฏิบัติ และด้านอารมณ์ความรู้สึก

ต่อมา สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2545) กล่าวว่า หลักการของการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญจะต้องเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่คำนึงถึง คือ ความต้องการและความสนใจผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากที่สุด เน้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ในสภาพความเป็นจริง สามารถวิจัเชิงปฏิบัติการ และสืบค้นข้อมูลความรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นการพึ่งพาตนเอง เพื่อให้เกิดทักษะที่จะนำสิ่ง

ที่เรียนรู้ไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน และสามารถเข้าใจวิธีการเรียนรู้ของตนเองได้ เน้นการประเมินตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเองอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจตนเองได้ชัดเจนขึ้น รู้จุดเด่นและจุดด้อยพร้อมที่จะปรับปรุงหรือพัฒนาตนเองให้เหมาะสมยิ่งขึ้น เน้นความร่วมมือ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในการดำรงชีวิตประจำวัน ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ วิธีการที่ควรใช้คือการเรียนรู้แบบร่วมมือในรูปแบบต่าง ๆ และเน้นรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ซึ่งอาจจัดได้ทั้งรูปแบบกลุ่มหรือ เป็นรายบุคคล

กุลิสรา จิตรขณาวณิช (2563) กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถยึดหลักการง่าย ๆ เป็นแนวทางพื้นฐานดังนี้

1) ผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากที่สุด โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ส่วนผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นเพียงผู้อำนวยการความสะดวกหรือสนับสนุนในการเรียนรู้ของผู้เรียน บทบาทส่วนใหญ่จะอยู่ที่ผู้เรียนเป็นหลัก

2) เป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง เช่น ทักษะการคิด กระบวนการกลุ่ม และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3) เน้นความสัมพันธ์ที่ดีในการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนโดยฝึกให้ผู้เรียนได้ทำงานกลุ่ม เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ ร่วมกัน รวมทั้งยังเป็นการส่งเสริมทักษะทางสังคมของการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข ส่วนผู้สอนนั้นจะต้องสร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้เรียน โดยการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้ผู้เรียนรู้สึกอบอุ่น เป็นกันเอง มีความสุข และทำตนให้เป็นกัลยาณมิตรที่ดีในการเรียนรู้

4) ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาตนเองและเน้นการวัดประเมินผลตามสภาพจริง ซึ่งอาจจะใช้แฟ้มสะสมผลงานของผู้เรียน ประกอบในการวัดประเมินผล

จากหลักการที่กล่าวมาผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสามารถยึดหลักการได้คือ ในการเรียนผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เริ่มได้จากเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการศึกษาค้นคว้า สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองผู้สอนมีบทบาทเพียงอำนวยความสะดวก สนับสนุนในการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนได้เสริมสร้างและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ และพึ่งพาตนเองจนเกิดทักษะที่นำไปเรียนรู้ไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน เน้นความร่วมมือ ผู้เรียนมีการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ ทำให้เกิดสัมพันธ์ภาพที่ดีและบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นกันเองผู้เรียน

ประเมินตนเอง ผู้เรียนมีโอกาสเห็นตนเองในมุมต่าง ๆ ผู้เรียนจะมีความมั่นใจในตนเอง มีโอกาสพัฒนาตนเอง ปรับพฤติกรรมให้เข้ากับสภาพแวดล้อม และเน้นการวัดประเมินผลตามสภาพจริง

2.8 การประเมินตามสภาพจริง

การประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic assessment) เป็นการประเมินที่สอดคล้องกับธรรมชาติของการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาอย่างแท้จริง เนื่องจากเป็นกระบวนการประเมินที่สอดคล้องไปกับกระบวนการเรียนการสอนเพื่อประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลายผ่านการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับประสบการณ์ ในโลกแห่งความเป็นจริง (Pickett & Dodge, 2001) เน้นให้ผู้เรียนแสดงออกซึ่งความเข้าใจและทักษะการคิดที่ซับซ้อนในการทำงาน (Cardler, 1991) การประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริงเป็นวิธีการที่มีความยืดหยุ่นเหมาะสำหรับการประเมินการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่มุ่งเน้นการประเมินเพื่อพัฒนา การประเมินตามสภาพจริงเป็นทางเลือกที่นำมาเติมเต็มกับการประเมินด้วยวิธีการทดสอบแบบเดิม (สายฝน แสนใจพรม, 2554; Fuller, 1994) นอกจากนี้การประเมินตามสภาพจริงมีความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 มาตรา 26 ที่ผู้สอนจะต้องวัดความรู้ทักษะและกระบวนการต่างๆ อย่างรอบด้านไม่ใช่เพียงวัดความรู้ ความจำด้วยแบบทดสอบเพียงอย่างเดียวแต่ต้องวัดวิธีการที่หลากหลาย เน้นพฤติกรรมการปฏิบัติเป็นสำคัญ และตรงกับสภาพ ที่แท้จริงของผู้เรียน (กุลสุธา จิตชญาวณิช, 2563) ซึ่งสอดคล้องกับ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552) ที่ได้สรุปว่า การประเมินตามสภาพจริงเป็นการประเมินผลผู้เรียนที่ใช้วิธีการที่หลากหลาย เน้นการประเมินทักษะที่ซับซ้อน (Complex Thinking) ทักษะการทำงาน ความสามารถในการแก้ปัญหาและการแสดงออกที่เกิดจากการปฏิบัติในสภาพจริงอยู่บนพื้นฐานของเหตุการณ์จริงในชีวิตจริง เน้นพัฒนาการที่ปรากฏให้เห็นทางในและนอกห้องเรียน โดยใช้การประเมินหลายฝ่าย และเกิดขึ้นได้ทุกบริบทเท่าที่จะเป็นไปได้รวมทั้งการประเมินที่มีลักษณะแบบไม่เป็นทางการ และสอดคล้องกับ สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2554) ได้อธิบาย การประเมินตามสภาพจริงว่า เป็นวิธีการที่ออกแบบมาเพื่อสะท้อนให้เห็นพฤติกรรมและทักษะที่จำเป็นของนักเรียน และเป็นวิธีการประเมินที่เน้นงานที่นักเรียนแสดงออกในภาคปฏิบัติ (Performance) เน้นกระบวนการเรียนรู้(Process) ผลผลิต (Product) และแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)

กล่าวโดยสรุปได้ว่าการประเมินผลตามสภาพจริงโดยรวมหมายถึงการประเมินความสามารถจริงของนักเรียนจากการเรียนรู้การทำผลงานหรือโครงการที่นักเรียนรู้จักการ

แก้ปัญหา และแสดงความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอผลงาน และสามารถประยุกต์วิธีการเรียนรู้ และ กระบวนการเรียนรู้ไปใช้ในกระบวนการทำงานอื่นที่เกิดในชีวิตประจำวันได้

ลักษณะสำคัญของการวัดและการประเมินผลจากสภาพจริง

การประเมินตามสภาพจริง เป็นการประเมินทางเลือกใหม่ที่เน้นการประเมินผลจากการปฏิบัติงาน โดยมีลักษณะสำคัญ (สมศักดิ์ ภู่วิภาดาธรรม, 2554; กุลสรา จิตชญาวณิช, 2563) ดังนี้

- 1) ใช้วิธีการที่หลากหลายในการประเมิน เน้นกระบวนการเรียนรู้และผลผลิต
- 2) การประเมินตามสภาพจริง เน้นการสืบเสาะ พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาตามสภาพจริงที่เกิดขึ้น
- 3) ใช้วิธีการประเมินกระบวนการคิดที่ซับซ้อน ความสามารถในการปฏิบัติงาน ศักยภาพของผู้เรียน มากกว่าที่จะประเมินว่าผู้เรียนสามารถจดจำความรู้อะไรได้บ้าง
- 4) เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียน เพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในส่วนที่ควรส่งเสริมและส่วนที่ควรแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพตามความสามารถ ความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล
- 5) เป็นการประเมินที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมประเมินผลงานของทั้งตนเองและของเพื่อนร่วมห้องเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักตัวเอง เชื่อมั่นตนเอง สามารถพัฒนาข้อมูลได้
- 6) ข้อมูลที่ประเมินได้จะต้องสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้ และการวางแผนการสอน ว่าสามารถตอบสนองความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่
- 7) ประเมินความสามารถของผู้เรียนในการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริงได้
- 8) ประเมินด้านต่าง ๆ ด้วยวิธีที่หลากหลายในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริง

การประเมินตามสภาพจริงต้องใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือที่มีคุณภาพเหมาะสมกับคุณลักษณะที่ต้องการ ซึ่งเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ในการประเมินตามสภาพจริงมีดังนี้ (กุลสรา จิตชญาวณิช, 2563)

1) การทดสอบ เป็นวิธีการสร้างข้อสอบโดยใช้แบบทดสอบ เพื่อประเมิน ความรู้ความสามารถของผู้เรียน เครื่องมือที่ใช้ เช่น แบบทดสอบเขียนตอบ แบบทดสอบเลือกตอบ และแบบวัดต่างๆ

2) การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดผลด้วยการซักถาม สนทนา โต้ตอบ เพื่อ ประเมินความคิด ทักษะคิดต่างๆ เครื่องมือที่ใช้ เช่น แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและแบบไม่มี โครงสร้าง

3) การสังเกต เป็นการวัดผลและประเมินผลที่กระทำได้ทุกสถานการณ์ หนรรออาจมีการกำหนดรายการ พฤติกรรมที่ต้องการเก็บข้อมูลด้วยประสาทสัมผัสทางหูและตา

4) การตรวจผลงาน เป็นการประเมินด้วยการกำหนดงานหรือกิจกรรมให้ ผู้เรียนได้ปฏิบัติโดยผู้สอนเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องหรือให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผล

5) การใช้แฟ้มสะสมงาน เป็นการวัดและประเมินผลที่ใช้หลักการเก็บ หลักฐานผลงานที่ดีและมีความภาคภูมิใจ ที่เป็นตัวแทนงานที่ปฏิบัติของผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ แนวคิด ความสนใจ ความสำเร็จ โดยมีผลการประเมินแสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนด้วย ตนเอง เครื่องมือที่ใช้สำหรับการประเมินแฟ้มสะสมงาน ได้แก่ แบบบันทึก แบบประเมินผลงาน และแบบประเมินตนเอง

6) การรายงานตนเอง เป็นการให้ผู้เรียนเขียนบรรยายความรู้สึกหรือ แสดงความคิดเห็นออกมาโดยตรงบนแบบบันทึก เพื่อประเมินความรู้สึกนึกคิดและความเข้าใจ ในสิ่งต่างๆ ที่ได้เรียนรู้

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การประเมินตามสภาพจริงเป็นวิธีการที่สามารถค้นพบ ความสามารถและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ตรงกับสภาพความเป็นจริง เครื่องมือที่ ใช้มีความเหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการประเมินควร ประเมินผู้เรียนได้หลายมิติ เช่น ทักษะ ความรู้ ความสามารถ การคิด และคุณลักษณะต่างๆ วิธีการที่ใช้ประกอบการประเมินตามสภาพจริงควรมี หลากหลายประกอบกัน เช่น การสังเกต การ สัมภาษณ์ การตรวจงาน การรายงานตนเองของผู้เรียน การบันทึกจากผู้ที่เกี่ยวข้อง การใช้ข้อสอบ แบบเน้นการปฏิบัติจริง

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้

จินตนา ศิริรัษฎญรัตน์ (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่บูรณาการกลยุทธ์การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง

ในศตวรรษที่ 21 และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่บูรณาการกลยุทธ์การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงในศตวรรษที่ 21 และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีองค์ประกอบ คือ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนการสอน และเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ กระบวนการเรียนการสอนมี 7 ขั้นตอน คือ 1) เตรียมความพร้อมด้านความรู้และทักษะที่จำเป็น 2) ร่วมกันตั้งคำถามเพื่อการสืบเสาะและการแก้ปัญหา 3) ร่วมกันวิเคราะห์เจาะลึกความรู้และแนวทางการแก้ปัญหา 4) ประเมินผลแนวทางการแก้ปัญหาและระบุวิธีการแก้ปัญหา 5) ดำเนินการสืบเสาะการแก้ปัญหา 6) ขยายความรู้ และ 7) การพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน มีค่าประสิทธิผลเท่ากับ 88.86/84.14 และผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบและการขยายผล พบว่า หลังการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะการคิดขั้นสูงในศตวรรษที่ 21 ด้านการคิดเชิงวิพากษ์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีพัฒนาการสูงขึ้นในช่วงเวลาระหว่างเรียน ทักษะการคิดขั้นสูงด้านการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนอยู่ในระดับดี และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการสอนอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

ชัยยา บุรีสุวรรณ (2560) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนการดู การฟัง และการอ่าน เพื่อส่งเสริม การคิดวิเคราะห์ และการคิดเชิงเหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ทำความรู้ให้ชัดเจน (Knowledge Clarification : K) ประกอบด้วย 1.1)ขั้นการรับรู้และทำความเข้าใจ (perception and comprehension) และ 1.2) ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์ (define objectives) ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Active Learning : A) ประกอบด้วย 2.1)ขั้นการวางแผนและกำหนดกลยุทธ์ (Plan and define strategy) 2.2) ขั้นปฏิบัติ (execution) และ 2.3) ขั้นสรุปและนำเสนอ (conclusion and presentation) ขั้นที่ 3 เพิ่มพูนความสามารถในการจัดระบบข้อมูล (Increasing Information abilities: I) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจัดระบบการเรียนรู้ตามหลักการของกระบวนการรู้คิด (metacognition) ประกอบด้วย 3.1) ขั้นตรวจสอบ (verification) และ 3.2) ขั้นการประเมินผล (assessment) พบว่า 2.1) หลังเรียนตามรูปแบบการสอน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, 2.2) หลังเรียนตามรูปแบบการสอน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีทักษะการคิดเชิงเหตุผลสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฉวีวรรณ เคยพุดชา (2561) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ RAJASEE เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมี 7 ขั้นตอน ประกอบด้วย ทบทวนปัญหา (Review: R) วิเคราะห์ปัญหา (Analysis: A) เชื่อมโยงความรู้ (Join: J) ประยุกต์วิธีการแก้ปัญหา (Apply: A) ลงมือแก้ปัญหา (Set in: S) ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา (Evaluate: E) และแสดงผลการแก้ปัญหา (Exposition: E) หลังการทดลองใช้รูปแบบนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปรัชญา บุตรวงษ์ (2563) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้น ได้แก่ 1) ชี้นำ 2) ขั้นการเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง 3) ขั้นสมมติตัวเองเปรียบเทียบกับสิ่งของ 4) ขั้นเปรียบเทียบคู่ขัดแย้ง 5) ขั้นอธิบายความหมาย 6) ขั้นสร้างสรรค์งาน และ 7) ขั้นประเมินผลและสรุปผลการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 77.00 และมีทักษะการคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จรวาย แม่นธนู (2565) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ทบทวนความรู้เดิม (ทบทวนความรู้เดิม (Review: R) ขั้นที่ 2 สอนให้คิด/กระตุ้นให้คิด (Teaching ideas: T) ขั้นที่ 3 ฝึกทักษะ (Action: A) ขั้นที่ 4 ประเมินค่าผลงาน (Evaluation: E) ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน (Presentation: P) และขั้นที่ 6 สรุป (Conclusion: C) พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการเรียนรู้ด้วยรูปแบบที่สร้างขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการเรียนรู้ด้วยรูปแบบที่สร้างขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดวงจันทร์ แก้วกพาน (2562) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ในอำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวพัฒนาทักษะดังนี้ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการคิดวิจารณ์ และทักษะการคิดสร้างสรรค์ พบว่า ทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ภาพรวมมีค่าเท่ากับ 4.24 (0.66) อยู่ในระดับสูงมาก และเมื่อพิจารณาแต่ละทักษะพบว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์มีค่า

เท่ากับ 4.32 (0.69) อยู่ในระดับมากที่สุด ทักษะการแก้ปัญหา มีค่าเท่ากับ 4.24 (0.66) อยู่ในระดับมากที่สุด การคิดวิจารณ์ญาณมีค่าเท่ากับ 4.32 (0.69) อยู่ในระดับมากที่สุด และทักษะการคิดสร้างสรรค์ มีค่าเท่ากับ 4.12 (0.62) อยู่ในระดับมาก ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นผู้เรียนให้มีความสนใจและมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

ยาโคฟเยวิช มาริน (Jakovljevic Marin ,2003) ได้เสนอการคิดซับซ้อนและกลยุทธ์ในการอำนวยความสะดวกในการคิดซับซ้อนของผู้เรียนใช้กับห้องเรียนแบบโครงงาน โดยนำเสนอวิธีการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการออกแบบระบบสารสนเทศ (ISD) จำเป็นต้องมีแนวทางที่ชัดเจนในการส่งเสริมทักษะการคิดของผู้เรียนจึงไม่สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีโดยทั่วไปได้อย่างเต็มที่ โดยงานวิจัยมีการทบทวนวรรณกรรมเชิงลึกซึ่งมีแนวคิดที่แตกต่างกันกระบวนการคิดได้รับการวิเคราะห์เพื่อสร้างที่มาสำหรับการรวบรวมเกณฑ์ออกแบบเว็บการเรียนการสอนและการบูรณาการ ผลการวิจัยพบว่ามีกลยุทธ์การเรียนการสอนที่หลากหลายที่นำมาพิจารณาเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่มีความหมาย มุมมองที่แตกต่างกันกับการคิดซับซ้อน ห้องเรียนแบบโครงงานมีลักษณะการคิดแบบบูรณาการ และมีทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดไตร่ตรองของผู้เรียน

ฌอง โบธา (Jean Botha ,2005) ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดที่ซับซ้อนในการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ พบว่าผลการวิจัยส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับจัดการเรียนรู้บนเว็บและได้นำไปใช้กับการเรียนรู้ในห้องเรียนซึ่งพบว่าการสอนสำหรับการคิดที่ซับซ้อนได้รับการพัฒนาและมีเกณฑ์สำหรับการออกแบบการเรียนรู้อยู่ โดยความสามารถในการคิดซับซ้อนและทักษะที่พัฒนา คือ การคิดเชิงตรรกะ (การคิดวิเคราะห์) Logical thinking (critical thinking) การคิดเชิงนวัตกรรม (ความคิดสร้างสรรค์) Innovative thinking (creative thinking) การคิดแบบไตร่ตรอง Reflective thinking (metacognition) และ การคิดอย่างเป็นระบบ

สจิวท เคลลอค (Stuart Kellogg ,2005) ได้วิเคราะห์ความจำเป็นในการพัฒนาทักษะการคิดซับซ้อนในเศรษฐกิจโลกปัจจุบัน ซึ่งกล่าวว่าด้วยเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในปัจจุบันนักเรียนต้องมีทักษะการคิดที่ซับซ้อนและสร้างสรรค์มากขึ้น โดยมุ่งเน้นในการจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์รวมกับการทำงานเป็นทีม เพื่อให้ให้นักเรียนมีการคิดอย่างเป็นระบบ มีทักษะการคิดที่หลากหลายและสร้างสรรค์

คลิฟฟอร์ด อาร์ เบิร์นส์ (Clifford R. Burns ,2017) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในนิวเจอร์ซีย์ เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับมหาวิทยาลัยและอาชีพในอนาคต ซึ่งความรู้และทักษะเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนใน

ศตวรรษที่ 21 นักเรียนจะต้องคิดแก้ปัญหาและสื่อสารสำหรับนายจ้างในอนาคต ซึ่งมาตรฐานการเรียนรู้พัฒนาทักษะการคิดซับซ้อนรวมถึงความคิดสร้างสรรค์ การคิดกลยุทธ์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งในงานวิจัยนำมาตราฐานการเรียนรู้ของนักเรียนนิวเจอร์ซีย์ (NJSLS) มาใช้ในวิชาคณิตศาสตร์เกรด 6-8 เทียบกับหลักสูตรแกนกลางของรัฐนิวเจอร์ซีย์ (NJCCCS) ซึ่งการศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อเปิดเผยข้อมูล 2 ชุด โดยวิเคราะห์เนื้อหาเชิงคุณภาพ พบว่าเมื่อเปรียบเทียบคณิตศาสตร์เกรด 6-8 (NJCCCS) และคณิตศาสตร์เกรด 6-8 (NJSLS) พบว่าคณิตศาสตร์เกรด 6-8 (NJSLS) มีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าของคะแนน (NJCCCS)

คริสเตียน ซิลวา ปาเชโก้ (Cristian Silva Pacheco ,2021) ได้เสนอแนวคิดและคำจำกัดความการดำเนินงานขององค์ความรู้กระบวนการคิดซับซ้อน ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา การศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดเรื่องการคิดที่ซับซ้อนได้แพร่หลายและมีผู้เขียนหลายคนที่เสนอความจำเป็นในการส่งเสริมผ่านระบบการศึกษา ซึ่งไม่มีการกำหนดแนวความคิดเชิงปฏิบัติการที่ให้มีการพัฒนาเครื่องมืองานหรือระบบการประเมินสำหรับการสังเกตหรือการวัดโดยเฉพาะจากมุมมองแนวคิดที่พัฒนาขึ้นโดย Edgar Morin และ Mathew Lipman ซึ่งถือว่ามีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบความคิดด้วยนิยามเชิงปฏิบัติการของทักษะ หลักและกระบวนการทางปัญญาของการคิดซับซ้อน ซึ่งแนวความคิดใหม่สำหรับการคิดที่ซับซ้อนคือ เสนอผ่านกระบวนการสังเคราะห์และการผ่านมุมมองแนวคิดที่ต่างกัน

เซร์จิโอบ โทบอน และโจเซมานูเอล ลูนา-เนเมซิโอ (Sergio Tobón and Josemanuel Luna-Nemecio ,2021) ได้ตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน ของนักศึกษาจาก 626 คน ในด้าน การแก้ปัญหา การวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ อภิปัญญา การวิเคราะห์เชิงระบบ และการคิดสร้างสรรค์ ทั้งหมด 5 ด้าน โดยใช้แบบประเมินลักษณะ Rating Scale 5 ระดับ พบว่า ออกแบบและตรวจสอบมาตราส่วนเพื่อประเมินทักษะการคิดที่ซับซ้อนในผู้ใหญ่ มาตราส่วน 22 รายการประเมินประเด็นต่อไปนี้: การวิเคราะห์และการแก้ปัญหา การวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ อภิปัญญา การวิเคราะห์เชิงระบบ และความคิดสร้างสรรค์ในห้าระดับ มาตราส่วนนี้ได้รับการตรวจสอบในนักศึกษามหาวิทยาลัย 626 จากเปรู โดยรวมแล้ว ผู้เชี่ยวชาญ 16 คน ในสาขานี้ช่วยกำหนดความถูกต้องของเนื้อหาของสเกล (ค่า V ของ Aiken สูงกว่า 0.8) การวิเคราะห์ปัจจัยยืนยันช่วยให้สามารถประเมินโครงสร้างของปัจจัยทั้งห้าที่เสนอในทางทฤษฎีและดัชนีความพอดีเป็นที่น่าพอใจ รายการหนึ่งถูกกำจัดในระหว่างกระบวนการและมาตราส่วนส่งผลให้ 21 รายการ ความน่าเชื่อถือของคอมพิวเตอร์สำหรับปัจจัยต่างๆ อยู่ระหว่าง 0.794 ถึง 0.867 นอกจากนี้ยังตรวจสอบค่าคงที่ระหว่างเพศและมีการพิสูจน์ความถูกต้องพร้อม

กัน การศึกษาสรุปว่าความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของโครงสร้าง ความถูกต้องพร้อมกัน และระดับความน่าเชื่อถือของคอมโพสิตของมาตราส่วน COMPLEX -21 นั้นเหมาะสม

3. แนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน

3.1 ความหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

ปัจจุบันใช้คำว่า “รูปแบบการจัดการเรียนรู้” แทนคำว่า “การสอน” เพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ซึ่งกำหนดให้การเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในกระบวนการจัดการเรียนรู้จึงต้องมีระบบ หรือขั้นตอน ที่ผู้สอนวางแผนการดำเนินการอย่างรอบคอบ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสอดคล้องกับความแตกต่างของผู้เรียน เน้นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนมีความคิดอย่างอิสระ ดึงดูดความรู้ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เพื่อเป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่สนับสนุนผู้เรียนให้ทำงานเป็นกลุ่ม ใช้สถานการณ์หรือการจัดกิจกรรมโดยใช้สถานการณ์สิ่งแวดล้อมเข้ามาช่วย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ หรือรูปแบบการสอนมีความหมายในลักษณะเดียวกัน คล้ายคลึงกัน มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ไว้ว่าเป็นวิธีการสอนที่หลากหลายที่นำไปสู่การประยุกต์ใช้ในการสอนเพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด และเป็นแบบแผนการดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการจัดเป็นระบบอย่างสัมพันธ์สอดคล้องกับทฤษฎี ปรัชญาการศึกษา หลักการ แนวคิด ความเชื่อต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้หรือการสอนที่รูปแบบนั้นยึดถือ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ที่สามารถช่วยให้สภาพการเรียนรู้นั้นเป็นไปตามทฤษฎี โดยผ่านกระบวนการวิจัย และได้รับการพิสูจน์และทดสอบว่ามีประสิทธิภาพ ใช้เป็นแบบแผนในการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ได้ (ทีศนา เขมมณี, 2556; ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551)

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าความหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ คือ ลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนาผู้เรียนให้พฤติกรรมตามความคาดหวัง โดยสร้างขึ้นภายใต้ปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด มีกระบวนการขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ และพัฒนาความรู้ได้ด้วยตนเอง หรือรวมทั้งการฝึกและปฏิบัติตามสภาพจริง มีการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับสังคมและการประยุกต์ใช้วิธีการสอนที่ใช้เป็นแบบแผนจูงใจผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ โดยการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมิน สร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ และสามารถใช้เป็นแบบแผนในการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุประสงค์

3.2 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้

หลักการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ จากความหมายของรูปแบบการเรียนจัดการเรียนรู้ที่มุ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ มีการจัดองค์ประกอบเกี่ยวกับการสอนที่มีจุดหมายมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ ในการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ Joyce and Weil (1996) ได้ให้หลักการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ไว้ ดังนี้

1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ต้องมีทฤษฎีรองรับ เช่น ทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้
 2) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นก่อนนำไปใช้จะต้องมีการวิจัยเพื่อทดสอบ ทฤษฎีและตรวจสอบคุณภาพเมื่อนำไปใช้ในสถานการณ์จริง และนำข้อค้นพบจากการวิจัยมาแก้ไข ปรับปรุง จอยซ์และเวลล์ ให้แนวคิดว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นต้องม้งานวิจัยรองรับที่เป็นหลักประกันว่ามีคุณภาพและนำไปใช้ได้สะดวกและได้ผลดี

3) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ อาจออกแบบให้ใช้ได้อย่างกว้างขวาง หรือเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

4) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ จะพิจารณาเลือกรูปแบบจากจุดมุ่งหมายหลัก กล่าวคือ ผู้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตรงตามจุดมุ่งหมายหลักก็จะทำให้เกิดผลสูงสุดในกรณี ที่นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ผลสำเร็จอาจลดน้อยลงไป

ต่อมา ทิศนา แคมมณี (2552) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างระบบหรือรูปแบบการสอน ดังนี้

1) กำหนดจุดมุ่งหมายการพัฒนาหรือการสร้างระบบหรือรูปแบบการสอนให้ชัดเจน

2) ศึกษาหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดองค์ประกอบและเห็นแนวทางในการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบได้รอบคอบขึ้น ซึ่งจะทำให้รูปแบบหรือระบบมีความมั่นคงขึ้น

3) การศึกษาสภาพการณ์และปัญหาที่เกี่ยวข้อง จะช่วยให้ค้นพบองค์ประกอบที่สำคัญที่จะช่วยให้ระบบมีประสิทธิภาพเมื่อนำไปใช้จริง ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ เป็นสิ่งที่เป็นสิ่งที่จะต้องนำมาพิจารณาในการจัดองค์ประกอบต่าง และจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งหลาย การนำข้อมูลจากความเป็นจริงมาใช้ในการสร้างรูปแบบจะช่วยขจัดหรือป้องกันปัญหาอันทำให้ระบบนั้นขาดประสิทธิภาพ

4) การกำหนดองค์ประกอบของระบบ ได้แก่ การพิจารณาว่ามีอะไรบ้างที่สามารถช่วยให้เป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายบรรลุผลสำเร็จ

5) การจัดกลุ่มองค์ประกอบ ได้แก่ การนำองค์ประกอบที่กำหนดไว้มาจัดหมวดหมู่เพื่อความสะดวกในการคิดและดำเนินการในขั้นต่อไป

6) การจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ขั้นนี้เป็นขั้นสุดท้ายที่ยุ่งยากและต้องใช้ความคิดอย่างรอบคอบ ผู้สร้างระบบต้องพิจารณาว่าองค์ประกอบใดเป็นเหตุและเป็นผลขึ้นต่อกันในลักษณะใด สิ่งใดควรมาก่อนมาหลัง สิ่งใดสามารถดำเนินการคู่ขนานไปได้ ขั้นนี้เป็นขั้นที่อาจใช้เวลาในการพิจารณามาก

7) การจัดผังระบบ เป็นการสร้างความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ โดยแสดงให้เห็นถึงผังจำลองขององค์ประกอบต่างๆ

8) การทดลองใช้ระบบ เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้น

9) การประเมินผล ได้แก่ การศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองใช้ระบบใดๆ แล้วได้ผลตามเป้าหมายหรือใกล้เคียงกับเป้าหมายมากน้อยเพียงใด

10) การปรับปรุงระบบ นำผลการทดลองไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนี้ มีผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ สามารถสรุปเป็นองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Joyce & Weil.2004; ทิศนา แคมมณี, 2556) ได้ดังนี้

1) หลักการของรูปแบบ เป็นแนวคิด ทฤษฎี หรือความเชื่อ ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ เป็นเป้าหมายเฉพาะของรูปแบบ ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้คุณลักษณะ

3) กระบวนการของรูปแบบ เป็นการอธิบายในการดำเนินการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน มีรายละเอียดในขั้นตอน สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย

4) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นการระบุแนวทางในการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ เพื่อบอกถึงประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนนั้น ๆ

กล่าวโดยสรุปได้ว่า องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

3.3 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นซ้อน

ในการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แนวคิดที่สำคัญคือเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งประกอบด้วยผู้เรียน ผู้สอน รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายหลักคือ การพัฒนาให้ผู้เรียน มีความสามารถด้านทักษะการคิดซับซ้อน โดยกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ ผู้วิจัย โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งผู้วิจัยได้สังเคราะห์ทฤษฎี การเรียนรู้ที่นำมาใช้ประกอบด้วย ทฤษฎี แนวคิดการจัดการเรียนรู้ของมาร์ซาโน Marzano ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ทฤษฎีเชาว์ปัญญาสามองค์ประกอบของสเติร์นเบิร์ก (Stenberg's Triarchic Theory of Intelligences) และแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มาใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

3.3.1 หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดซับซ้อน โดยใช้ ทฤษฎีเชาว์ปัญญาสามองค์ประกอบของสเติร์นเบิร์ก (Stenberg's Triarchic Theory of Intelligences) แนวคิดการจัดการเรียนรู้ของมาร์ซาโน (Marzano ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มาใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีหลักการที่สำคัญ 5 ข้อ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 1) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากรู้อยากเห็น อยากรู้อค้นหาความรู้หรือหาคำตอบของสิ่งต่าง ๆ จากสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่มีความท้าทายและแปลกใหม่
- 2) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ ผสมผสานการคิด มีการจัดระบบข้อมูลด้วยตนเอง
- 3) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมุ่งมั่นในการหาคำตอบ โดยบูรณาการความรู้ร่วมกับการใช้ทักษะที่ผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ ที่มีความหลากหลาย
- 4) สนับสนุนให้ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางความคิด มีการร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อนำความรู้ไปแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ

5) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจการเรียนรู้ของตนเอง รู้จุดอ่อน จุดแข็ง สะท้อนผลการเรียนรู้ ประสบการณ์เรียนรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตจริง





ภาพประกอบ 3 ความสัมพันธ์ของแนวคิดทฤษฎี และหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ตาราง 4 ความสอดคล้องและความสัมพันธ์ของแนวคิดทฤษฎีกับหลักการจัดการเรียนรู้

ทฤษฎีการคิดของ มาร์ซาโน	ทฤษฎีการสร้างความรู้ ด้วยตนเอง	ทฤษฎีเขาวัวปัญญาสาม องค์ประกอบ ของสเตอร์นเบิร์ก	แนวทางการเรียนรู้เชิงรุก	หลักการเรียนรู้ของรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ที่ เสริมสร้างทักษะการคิด ชั้นซ้อน
<p>1. ทักษะการรับรู้ (Attitudes and Perception) จะส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน หากผู้เรียนมีความรู้สึกไม่ปลอดภัยและไม่ชอบสภาพห้องเรียนผู้เรียนก็จะเกิดความรู้สึกไม่ชอบการเรียนรู้ ความรู้สึกไม่ชอบการเรียนรู้จะทำให้ผู้เรียนมีความคิดไม่ชอบงานที่ได้รับมอบหมายให้ผู้เรียนก็จะไม่มีความพยายาม ดังนั้นในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ จะต้องให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติและการรับรู้ที่ต่อห้องเรียนและการเรียนรู้</p>	<p>1. ฝึกฝนการค้นคว้า แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำจริง และสร้างสรรคความรู้อยู่ด้วยตนเอง</p>	<p>1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกในการคิดวิเคราะห์ และคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้คำตอบหรือแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลายแตกต่างกันไปจากความคิดเดิม ๆ ผู้เรียนนำแนวทางที่เลือกมาวิเคราะห์เชิงลึก ตลอดจนฝึกการเขียนแผนงานหรือโครงการต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติจริง</p>	<p>1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนได้มีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเอง</p>	<p>1. เป็นการที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบ โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากรับความรู้ หรือหาคำตอบของสิ่งต่างๆ จากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา มีความท้าทาย และแปลกใหม่</p>

ทฤษฎีการคิดของ มาร์ซาโน	ทฤษฎีการสร้างความรู้ ด้วยตนเอง	ทฤษฎีเชาว์ปัญญาสาม องค์ประกอบ ของสเตอร์นเบิร์ก	แนวทางการเรียนรู้เชิงรุก	หลักการเรียนรู้ของรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ที่ เสริมสร้างทักษะการคิด
<p>2. การรับรู้และบูรณาการ ความรู้ (Acquire and integrate knowledge) การช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ และบูรณาการความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม โดยครูต้องเป็นผู้ชี้แนะให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ จัดระบบข้อมูล และเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำระยะยาว (Long term memory) เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการหรือทักษะใหม่ ผู้เรียนจะเรียนรู้ขั้นตอนต่าง ๆ และปรับกระบวนการหรือทักษะให้มีประสิทธิภาพ ผักปฏิบัติทักษะได้คล่อง</p>	<p>2. กระตุ้นการคิดและการให้ผู้เรียนเกิดการลงมือปฏิบัติ เพื่อสร้างความเข้าใจด้วยตนเอง จนค้นพบหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง</p>	<p>2. ผักให้ผู้เรียนรู้จักการปรับตัวอย่างเหมาะสม และปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างราบรื่น</p>	<p>2. ผู้เรียนฝึกการบูรณาการข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศสู่ทักษะการวิเคราะห์</p>	<p>2. การจัดการเรียนรู้โดยกระตุ้นการคิด ให้ผู้เรียนเกิดการลงมือปฏิบัติ มีการเชื่อมโยงความรู้ ผสมผสานการคิด มีการจัดระบบข้อมูล เพื่อให้ได้สิ่งใหม่</p>

<p>ทฤษฎีการคิดของ มาร์ซาโน</p>	<p>ทฤษฎีการสร้างความรู้ ด้วยตนเอง</p>	<p>ทฤษฎีการเรียนรู้ ของสเติร์นเบิร์ก</p>	<p>ทฤษฎีการเรียนรู้ ของคูประกอบ</p>	<p>ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงรุก</p>	<p>หลักการเรียนรู้ของรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ที่ เสริมสร้างทักษะการคิด ขั้นสูง</p>
<p>3. การขยายและกลั่นกรองความรู้ (Extend and Refine Knowledge) การเรียนรู้ไม่ได้หยุดนิ่งแต่การได้รับและบูรณาการความรู้ ผู้เรียนต้องพัฒนาความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง โดยการระดมความรู้ก่อนการลงมือปฏิบัติ</p>	<p>3. จุดกิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว และให้ผู้เรียนเรียนรู้จากสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนได้</p>	<p>3. ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องความรับผิดชอบร่วมกัน การมีนับถือกัน การทำงานและการแบ่งหน้าที่ในการกิจต่างๆ</p>	<p>3. ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องความรับผิดชอบร่วมกัน การมีนับถือกัน การทำงานและการแบ่งหน้าที่ในการกิจต่างๆ</p>	<p>3. เป็นการจัดการเรียนรู้โดยกระตุ้นผู้เรียนใช้ทักษะหลายๆ อย่างบูรณาการความรู้โดยใช้กระบวนการคิดที่หลากหลาย และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความมุ่งมั่น ในการวิเคราะห์ คำตอบ</p>	<p>หลักการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูง</p>

<p>ทฤษฎีการคิดของ มาร์ซาโน</p>	<p>ทฤษฎีการสร้างความรู้ ด้วยตนเอง</p>	<p>ทฤษฎีเซวาร์ปัญญาสาม องค์ประกอบ ของสเติร์นเบิร์ก</p>	<p>แนวทางการเรียนรู้เชิงรุก</p>	<p>หลักการเรียนรู้ของรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ที่ เสริมสร้างทักษะการคิด ขั้นสูง</p>
<p>การนำความรู้ไปใช้อย่างมี ความหมาย (Use knowledge meaningfully) การเรียนรู้จะเกิด ประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อ ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ใน การทำงานที่ดี กระบวนการ ให้เหตุผลที่ช่วยให้ผู้เรียนนำ ความรู้ไปใช้อย่างมี ความหมาย ได้แก่ การ ตัดสินใจ (Decision making) การแก้ปัญหา (Problem solving) การสืบสวน (Investigation) การสืบเสาะ โดยการทดลอง (Experimental inquiry) การ พัฒนาหรือประดิษฐ์สิ่ง ใหม่ (Invention) และการ วิเคราะห์ (Systems analysis)</p>	<p>4. จัดบรรยายภาคที่ต่อเนื่องต่อ การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การร่วมมือ และกา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิด และประสบการณ์ระหว่าง ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับ ผู้สอน และบุคคลอื่น ซึ่งจะ ช่วยให้การเรียนรู้ของ ผู้เรียนกว้างขึ้น ขั้นสูงขึ้น และหลากหลายมากขึ้น</p>	<p>4) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปรับตัว เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่จะส่งผลให้ เกิดการพัฒนาทักษะในการคิด และการดำรงชีวิตประจำวัน ของผู้เรียน</p>	<p>4) จัดกระบวนการเรียนรู้ที่สร้าง สถานการณ์ให้ผู้เรียนอ่าน พูด ฟัง คิดอย่างกลุ่มเล็ก ผู้เรียนจะเป็น ผู้จัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง</p>	<p>4) จัดการเรียนรู้ที่มีบรรยากาศการ เรียนรู้เพื่อต่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทางความคิด มีการร่วมมือกัน ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และ ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ด้วย วิธีการต่าง ๆ เพื่อนำความรู้ไป แก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ และ ส่งเสริมให้มีการนำเสนอในรูปแบบ ที่แตกต่างกัน</p>

ทฤษฎีการคิดของ มาร์ซาโน	ทฤษฎีการสร้างความรู้ ด้วยตนเอง	ทฤษฎีชาวปัญญาสาม องค์ประกอบ ของสเติร์นเบิร์ก	แนวทางการเรียนรู้เชิงรุก	หลักการเรียนรู้ของรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ที่ เสริมสร้างทักษะการคิด ขั้นสูง
<p>5) ลักษณะนิสัยในการคิด (Habits of Mind) ผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพสูงในการเรียนรู้ ได้แก่ผู้เรียนที่ใฝ่เรียนใฝ่หาพัฒนาลักษณะที่ดีในการคิด และการนำไปใช้ในการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเป็นบุคคลที่มีความสามารถ มีประสิทธิภาพ คิดอย่างสร้างสรรค์ และสามารถจัดการความคิดของตนเองได้</p>	<p>5) จิตกิจกรรมการเรียนรู้ที่สะท้อนถึงความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่และความแตกต่างในการประมวลผลของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งความแปลกใหม่ของเนื้อหาในระดับที่เหมาะสม ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิด และเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ในการประมวลผลข้อมูล</p>	<p>5) คำนี้ถึงความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่และความแตกต่างในการประมวลผลของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งความแปลกใหม่ของเนื้อหาในระดับที่เหมาะสม ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิด และเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ในการประมวลผลข้อมูล</p>	<p>5) จัดกระบวนการสร้างความรู้ที่ เกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียน ได้ปฏิบัติและสรุปองค์ความรู้และ ทบทวนด้วยตนเอง</p>	<p>5) เป็นการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียน สะท้อนผลการเรียนรู้หรือทบทวน บทเรียนจากการเรียนรู้หรือจากการปฏิบัติ</p>

3.3.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คือ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3.3.3 กระบวนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยสังเคราะห์จากแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ของมาร์ซาโน (Marzano) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ทฤษฎีเชาว์ปัญญาสามองค์ประกอบของสเติร์นเบิร์ก (Stenberg's Triarchic Theory of Intelligences) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) มาใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทำให้ได้กระบวนการ ดังภาพประกอบ 4





ภาพประกอบ 4 ความสัมพันธ์ของหลักการ และวัตถุประสงค์ของรูปแบบ

ตาราง 5 ตาราง 5 ความสอดคล้องและความสัมพันธ์ของทฤษฎีการศึกษาระดับประถมศึกษาบนกระบวนการจัดการเรียนรู้

ทฤษฎีการคิดของ มาร์ซาโน	ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง	ทฤษฎีชาวปัญญาสามองค์ประกอบ ของสเติร์นเบิร์ก	การเรียนรู้แบบใช้โครงงาน เป็นฐาน	ขั้นตอนจัดการกิจกรรมการเรียนรู้
<p>ให้ผู้เรียนจัดระบบความคิดจากข้อมูลง่ายสู่ข้อมูลยาก เป็นระดับความคิดรวบยอดและเกิดทัศนคติและการรับรู้ที่ติดต้องเรียนและภาระเรียนรู้</p>	<p>เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน การค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง</p>	<p>ปลูกฝังให้ผู้เรียนมีการจัดระบบความคิดที่เหมาะสมที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลความรู้ต่างๆ ได้ง่าย</p>	<p>บูรณาการการเรียนรู้ระหว่างความรู้ ทักษะและประสบการณ์เดิมกับสิ่งใหม่</p>	<p>ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความคิด (Formulating Ideas) ผู้สอนให้ผู้เรียนเกิดการผ่อนคลายกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากเรียนรู้ อยากค้นพบความรู้หรือหาคำตอบด้วยตนเอง โดยกระตุ้นด้วยคำถามที่เป็นคำถามปลายเปิดและมีพลัง ใช้กลวิธีใด ให้ผู้เรียนได้ฝึกการสังเกต ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์หรือเหตุ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดและการแยกประเด็นประเด็นย่อยๆ</p>

ทฤษฎีการคิดของ มาร์ซาโน	ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วย ตนเอง	ทฤษฎีเชิงวิภาษวิทยาของ องศ์ประกอบ ของสเตอร์นเบิร์ก	การเรียนรู้แบบใช้โครงงาน เป็นฐาน	ขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ให้ผู้เรียนคิดทบทวน ความรู้เดิม รับข้อมูลใหม่ ซึ่งเป็นการถ่ายทอดความรู้ จากการจำการสู่การ นำไปใช้ในกรณีปฏิบัติโดย ไม่จำเป็นต้องเข้าใจ โครงสร้างความรู้ใน	จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเชื่อมโยง ความรู้ใหม่กับ ประสบการณ์เดิมของผู้ เรียน	เข้าใจสาระการเรียนรู้ผ่านการ เรียนรู้ใหม่ในรูปแบบ สัญลักษณ์ และเข้าใจประเด็น สำคัญ	เป็นเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ สงสัย ต้องการหาคำตอบ ซึ่งจะเป็น รายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้	ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts) เป็นขั้นที่ผู้สอนให้ ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจกับการแยกแยะ ข้อมูล เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ ใหม่และบูรณาการความรู้เดิมเข้า กับความรู้ใหม่ โดยผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะให้ ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ เดิมและความรู้ใหม่ ฝึกให้ผู้เรียนสืบค้น ข้อมูลเพื่อนำมาสนับสนุนการคิด และจัด ข้อมูลอย่างเป็นระบบ

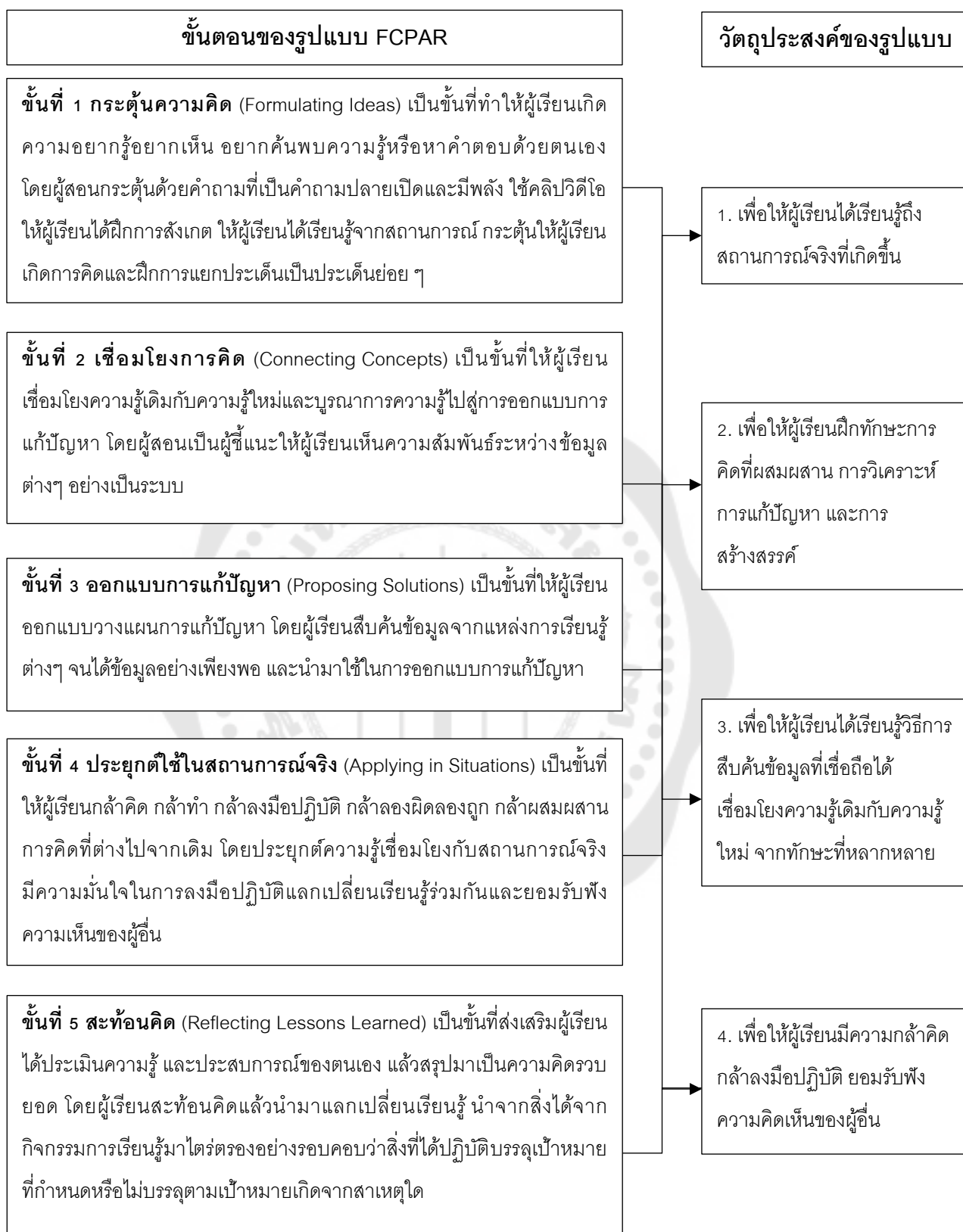
ตาราง 5 (ต่อ)

<p>ทฤษฎีการคิดของ มาร์ซาโน</p>	<p>ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วย ตนเอง</p>	<p>ทฤษฎีชาวปัญญาสาม องค์ประกอบ ของสเติร์นเบิร์ก</p>	<p>การเรียนรู้แบบใช้โครงงาน เป็นฐาน</p>	<p>ขั้นตอนจัดการกรรมการเรียนรู้</p>
<p>ผู้เรียนใช้ความรู้เพื่อ</p>	<p>ผู้สอนจัดบรรยากาศทางสังคม-</p>	<p>สร้างวิธีการแก้ปัญหาเป็น</p>	<p>ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาค้นคว้า</p>	<p>ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา</p>
<p>ตัดสินใจในการ</p>	<p>จริยธรรม (Sociomoral) เป็ด</p>	<p>ขั้นตอน วางแผนวิธีการต่าง ๆ</p>	<p>หรือลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง</p>	<p>(Proposing Solutions) เป็นขั้นที่ผู้สอนให้</p>
<p>สถานการณ์ที่มีคำตอบ</p>	<p>โอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้การมี</p>	<p>และวิเคราะห์องค์ประกอบของ</p>	<p>ทุกขั้นตอน</p>	<p>ผู้เรียนออกแบบวางแผนการแก้ปัญหา</p>
<p>ชัดเจน แก้ไขปัญหาที่</p>	<p>ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การ</p>	<p>ปัญหาที่ซับซ้อน</p>	<p>กระบวนการ มีระบบ หรือนำ</p>	<p>โดยผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจนได้ความ</p>
<p>ยุ่งยาก อธิบาย</p>	<p>แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ความคิด</p>	<td data-bbox="821 683 853 974"> <p>ทักษะกระบวนการทาง</p> </td> <td data-bbox="821 280 853 616"> <p>กระจ่ายชุดและนำข้อมูลในส่วนย่อย ๆ</p> </td>	<p>ทักษะกระบวนการทาง</p>	<p>กระจ่ายชุดและนำข้อมูลในส่วนย่อย ๆ</p>
<p>ปรากฏการณ์ที่แตกต่าง</p>	<p>และประสบการณ์ระหว่าง</p>	<p>วิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา</p>	<p>มาผสมผสานเข้าด้วยกันสามารถ</p>	<p>แก้ปัญหาได้บรรลุผลตามเป้าหมาย</p>
<p>และพิจารณาหลักฐานคู่</p>	<p>ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับ</p>	<td data-bbox="917 683 949 974"> </td> <td data-bbox="917 280 949 616"> </td>		
<p>การสรุปการที่มีความ</p>	<p>ผู้สอน และบุคคลอื่น ซึ่งจะช่วย</p>			
<p>ซับซ้อน</p>	<p>ให้การเรียนรู้ของผู้เรียนกว้าง</p>			
	<p>ขั้นซับซ้อนขึ้น และหลากหลาย</p>			
	<p>มากขึ้น</p>			

ทฤษฎีการคิดของ มาร์ซาโน	ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วย ตนเอง	ทฤษฎีชาวปัญญาสาม องค์ประกอบ ของสเตอร์เนอร์	การเรียนรู้แบบใช้โครงงาน เป็นฐาน	ขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ออกแบบกิจกรรมให้ ผู้เรียนได้บูรณาการ ความรู้ จิตระบบความคิด เพื่อบรรลุเป้าหมาย	ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ สะท้อนโลกแห่งความเป็นจริง หรือใกล้เคียงกับชีวิตจริง จะทำ ให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เนื้อหาได้อย่างต่อเนื่องและ สามารถนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง ได้อย่างเหมาะสมและเป็น ประโยชน์ในการดำเนินชีวิต	สนับสนุนให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ ความรู้ สามารถนำไปปฏิบัติ จริงและปรับตัวเข้ากับ สิ่งแวดล้อมใหม่	มีความสัมพันธ์กับชีวิตและ สิ่งที่ค้นพบสามารถนำไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้	ขั้นตอนที่ 4 ประยุกต์ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations) เป็นขั้นที่ผู้เรียน กล้าทำกล้าลงมือปฏิบัติ กล้าลงมือทดลอง ถูก กล้าผสมผสานการคิดที่ต่างไปจาก เดิม มีความมั่นใจในการลงมือทำ กล้า แลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกันกำหนด ความคิดใหม่ และยอมรับฟังความเห็น ของผู้อื่น

ตาราง 5 (ต่อ)

ทักษะการคิดของ มาร์ซาโน	ทักษะการสร้างความรู้ด้วย ตนเอง	ทักษะผู้เชี่ยวชาญ องค์ประกอบ ของสเตรนเบิร์ก	การเรียนรู้แบบใช้โครงงาน เป็นฐาน	ขั้นตอนที่ 5 สะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned) เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ ประเมินความรู้ และประสบการณ์ สรุป มาเป็นความคิดรวบยอด โดยผู้เรียน สะท้อนจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการ บันทึก นำจากสิ่งได้จากการรวมการ เรียนรู้มาไตร่ตรองอย่างรอบคอบว่าสิ่งที่ ได้ปฏิบัติบรรลุเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่ บรรลุตามเป้าหมายเกิดจากสาเหตุใด
ออกแบบกิจกรรมให้ ผู้เรียนได้จัดการระบบ ความคิด ตรรกะหนัก ความสามารถของการ เรียนรู้ที่ตนเองมี	ผู้เรียนนำเสนอผลงานจากการ ปฏิบัติกิจกรรม แลกเปลี่ยน เรียนรู้ร่วมกันกับผู้เรียนคนอื่น ๆ ผู้เรียนทบทวนและพัฒนา ความคิดจนเกิดความเข้าใจ	ผู้เรียนตรวจสอบตนเองว่าได้ เรียนรู้อะไร สามารถประเมิน ความสามารถของตนเองในด้าน การคิดวิเคราะห์ การคิด สร้างสรรค์ และการคิดเชิง ประยุกต์ที่นอกเหนือจาก ความสามารถด้านการจำ	ผู้เรียนนำเสนอผลงานและ สรุปเนื้อหาหรือกิจกรรมการ รวมกันระหว่างผู้สอนกับ ผู้เรียนเพื่อสร้างความเข้าใจ ในการเรียนรู้ ผู้เรียนซักถาม ข้อสงสัย	



ภาพประกอบ 5 ความสัมพันธ์ของหลักการ และวัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

จากการที่ผู้วิจัยสังเคราะห์จากแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ของมาร์ซาโน (Marzano) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ทฤษฎีเชอว์ปีญญาสามองค์ประกอบของสตีร์นเบิร์ก (Stenberg's Triarchic Theory of Intelligences) แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มาใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทำให้ได้ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ FCPAR ที่ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 กระตุ้นความคิด (Formulating Ideas) ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts) ขั้นที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) ขั้นที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations) และขั้นที่ 5 สะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned)





ภาพประกอบ 6 ความสัมพันธ์ของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ FCPAR
รายละเอียดแต่ละขั้นตอน

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความคิด (Formulating Ideas) เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการผ่อนคลายกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนุกอยากรู้ อยากเห็น อยากค้นพบความรู้หรือหาคำตอบด้วยตนเอง โดยกระตุ้นด้วยคำถามที่เป็นคำถามปลายเปิดและมีพลัง หรือใช้คำถามที่มีลักษณะที่หลากหลาย ใช้คลิปปิดีโอให้ผู้เรียนได้ฝึกการสังเกต ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์หรือเหตุการณ์กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดและฝึกการแยกประเด็นเป็นประเด็นย่อย ๆ

ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts) เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจฝึกเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่และบูรณาการความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ โดยผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมและความรู้ใหม่ ฝึกให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลเพื่อนำมาสนับสนุนการคิด และจัดข้อมูลอย่างเป็นระบบ

ขั้นที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนออกแบบวางแผนการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจนได้ความกระจ่างชัดและนำข้อมูลในส่วนย่อย ๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกันและสามารถแก้ปัญหาได้บรรลุผลตามเป้าหมาย

ขั้นที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations) เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าทำ กล้าลงมือปฏิบัติ กล้าลองผิดลองถูก กล้าผสมผสานการคิดที่ต่างไปจากเดิม โดยประยุกต์ความรู้เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง มีความมั่นใจในการลงมือปฏิบัติแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันและยอมรับฟังความเห็นของผู้อื่น

ขั้นที่ 5 การสะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned) เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ประเมินความรู้ และประสบการณ์ สรุปมาเป็นความคิดรวบยอด โดยผู้เรียนสะท้อนจากการแลกเปลี่ยนรู้และการบันทึก นำจากสิ่งได้จากกิจกรรมการเรียนรู้มาไตร่ตรองอย่างรอบคอบว่าสิ่งที่ได้ปฏิบัติบรรลุเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่บรรลุตามเป้าหมายเกิดจากสาเหตุใด

3.3.4 การวัดและประเมินผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน 3 ระยะ ได้แก่ ก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ระหว่างการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการโดยใช้ระเบียบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิต สังกัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อวันที่ 21 กรกฎาคม 2564 หมายเลขรับรอง SWEC/E/G-315/2564 ประกอบด้วย 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ระยะที่ 3 ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

แต่ละขั้นตอนนี้มีรายละเอียดการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ในระยะนี้ผู้วิจัยใช้กระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดซับซ้อนและการสัมภาษณ์ โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ขั้นตอนที่ 2 สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ นิยาม ความหมาย องค์ประกอบทักษะการคิดซับซ้อน ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ ผู้สอน และขั้นตอนที่ 4 ศึกษาความคิดของผู้เรียนในความต้องการที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1.1 วัตถุประสงค์

เพื่อสังเคราะห์นิยามความหมาย องค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1.2 แหล่งข้อมูล

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร ตำรา วารสารวิชาการฐานข้อมูล TCI, Taylor & Francis Online, INJOE, MDPI, ResearchGate และ Google Scholar และวิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ระหว่าง ปี 1990 – 2021

1.3 วิธีการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

1.3.1 การดำเนินการในขั้นตอนนี้ใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร (Documentary Analysis) ด้วยการศึกษานวนคิดเกี่ยวกับทักษะการคิดซับซ้อน ในเรื่องความหมาย และองค์ประกอบ คัดเลือกงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร ตำรา วารสารวิชาการฐานข้อมูล TCI, Taylor & Francis Online, INJOE, MDPI, ResearchGate และ Google Scholar และวิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ระหว่าง ปี 1990 – 2021 จำนวน 12 เรื่อง โดยกำหนด คำสำคัญในการสืบค้นข้อมูลทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ได้แก่ การคิดซับซ้อน ทักษะการคิดซับซ้อน Complex Thinking, Complex Thinking Skill, Complex Thinking Morin จากนั้นผู้วิจัยได้อ่านเอกสารและจัดบันทึกไว้อย่างเป็นระบบ

1.3.2 กำหนดนิยามทักษะการคิดซับซ้อน ได้แก่ นิยามความหมาย และองค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อน

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ด้วยวิธีการ อ่านจับประเด็น และจับใจความสำคัญ ซึ่งใช้หลักการวิเคราะห์คือ การหาแบบแผนพฤติกรรมหาข้อมูลที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ ที่เห็นได้จากข้อมูลหลายแหล่ง หลายคนในเรื่องเดียวกัน จากนั้นตีความ ให้ความหมาย จัดกลุ่มข้อมูลและสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (Analytic Induction)

ขั้นตอนที่ 2 การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ในนิยามความหมาย องค์ประกอบ และ พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.1 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษานิยามความหมาย องค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการสัมภาษณ์

2.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ อาจารย์ผู้สอนระดับมหาวิทยาลัย ที่มีผลงานทางวิชาการ เกี่ยวข้องกับการคิดและทักษะการคิด ได้แก่ ตำรา หนังสือ เอกสารคำสอน บทความ และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการคิดและทักษะการคิด เป็นต้น ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ทั้งหมด 7 คน กลุ่มผู้ให้ข้อมูลใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2.3 วิธีดำเนินการเก็บข้อมูล

2.3.1 สร้างแบบสัมภาษณ์โดยการกำหนดวัตถุประสงค์ในการสัมภาษณ์และนำกรอบของทักษะการคิดซับซ้อนที่ได้จากการสังเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 มาใช้ในการสร้างแบบสัมภาษณ์ โดยมีข้อคำถามในการสัมภาษณ์ คือ

- 1) ทักษะการคิดซับซ้อนในความคิดของท่านมีความหมายว่าอย่างไร
- 2) องค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อนในความคิดของท่านเป็นอย่างไร
- 3) ท่านคิดว่าการคิดซับซ้อนมีความสำคัญอย่างไร
- 4) จากประสบการณ์ในฐานะผู้สอนของท่าน ท่านมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้อย่างไรเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดซับซ้อน และผู้เรียนแสดงออกพฤติกรรมอย่างไร
- 5) จากประสบการณ์ของท่านสิ่งใดที่นำมาเป็นสื่อการสอนเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดซับซ้อน
- 6) จากประสบการณ์ในฐานะผู้สอน ท่านประเมินทักษะการคิดซับซ้อนของผู้เรียนอย่างไร

2.3.2 นำประเด็นในการสัมภาษณ์มาสร้างเป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง จากนั้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถาม และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.3.3 นำแบบสัมภาษณ์ไปทดลองใช้นำร่อง (Tryout) กับอาจารย์ผู้สอนระดับมหาวิทยาลัย ที่ไม่ใช่กลุ่มผู้ให้ข้อมูลจำนวน 3 คน เพื่อปรับปรุงข้อคำถามให้ตรงกับประเด็นปรับภาษาให้มีความเข้าใจง่าย

2.3.4 ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยนำไปตรวจสอบกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อยืนยันความถูกต้องตามวัตถุประสงค์

2.3.5 ติดต่อประสานงานผู้ให้ข้อมูลทั้ง 7 คน เพื่อขออนุญาตเป็นผู้เชี่ยวชาญในการให้สัมภาษณ์ นิยามความหมาย และองค์ประกอบทักษะการคิดซับซ้อน โดยการสัมภาษณ์อยู่ระหว่างวันที่ 29 กันยายน 2564 ถึง 28 พฤศจิกายน 2564 โดยการสัมภาษณ์ออนไลน์ผ่านโปรแกรม Zoom Meeting

2.3.6 ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอหนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการสัมภาษณ์ และส่งหนังสือไปยังหน่วยงานของผู้ให้ข้อมูล เพื่อขออนุญาตให้ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ตามประเด็นที่กำหนดได้

2.3.7 ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ตามแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างที่มีแบบแผนการสัมภาษณ์ และดำเนินการสัมภาษณ์ตามประเด็นของแบบสัมภาษณ์ ทั้งนี้ก่อนการสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้ขออนุญาตบันทึกเสียง และจดบันทึกการตอบคำถามของผู้ให้สัมภาษณ์

2.3.8 รวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ตามประเด็นที่กำหนดไว้ และนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาจัดระเบียบข้อมูล ตีความให้ความหมายด้วยการนำข้อมูลความสำคัญ (Significant Statements) ที่ได้จากการสัมภาษณ์มาจัดหมวดหมู่ (Categories) เพื่อสร้างข้อสรุปองค์ประกอบ นิยาม และพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.3.9 ผู้วิจัยตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลเมื่อสิ้นสุดการสัมภาษณ์โดยสรุปประเด็นให้กับผู้ให้ข้อมูลตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อตรวจสอบความเข้าใจระหว่างผู้วิจัยและผู้ให้ข้อมูลให้ตรงกัน และนำข้อมูลให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อยืนยันความถูกต้องตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษา

2.3.10 นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เอกสารในขั้นตอนที่ 1 มาสังเคราะห์เปรียบเทียบกับกรสัมภาษณ์ โดยพิจารณาความสอดคล้องและความแตกต่าง จากนั้นนำมาสร้างข้อสรุปความหมาย องค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.3.11 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของนิยามองค์ประกอบ ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้เชี่ยวชาญดำเนินการ

คิดจำนวน 5 คน ตรวจสอบความสอดคล้องของนิยาม องค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ คือแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) ตามกรอบ นิยามความหมาย องค์ประกอบ ของทักษะการคิดซับซ้อน

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.5.1 นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์แบบอุปนัย (Analytic Induction) จัดระเบียบข้อมูล ตีความ ให้ความหมายด้วยการนำข้อความสำคัญ (Significant Statements) จัดหมวดหมู่ (Categories) เพื่อสร้างข้อสรุปองค์ประกอบ นิยามและพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.5.2 ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของนิยาม องค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อน พิจารณาความชัดเจนของข้อความ ภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องระหว่างนิยามและพฤติกรรมบ่งชี้ พร้อมทั้งข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขให้มีความชัดเจน โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยกำหนดค่าการแปรผลคะแนนดังนี้

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าองค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้สอดคล้องกับนิยาม
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าองค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้สอดคล้องกับนิยาม
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าองค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ไม่สอดคล้องกับนิยาม

พิจารณาคะแนนค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) มีค่ามากกว่า 0.50 ถือว่านิยามองค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สอดคล้องกัน สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาแบบประเมินได้ ถ้าค่า (Index of Item Objective Congruence: IOC) น้อยกว่า 0.50 นำมาพิจารณาปรับปรุงส่วนที่ได้รับข้อเสนอแนะ ปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและนำเสนออาจารย์ ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3.1 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของผู้เชี่ยวชาญด้านการคิด จำนวน 7 คน และครูผู้สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 5 คน

3.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการคิด และครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีเกณฑ์ในการเลือกดังต่อไปนี้

3.2.1 อาจารย์ผู้สอนระดับมหาวิทยาลัยที่มีผลงานวิชาการเกี่ยวข้องกับ การคิด เช่น ตำรา บทความ งานวิจัย

3.2.2 ครูผู้สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เน้นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน การใช้ปัญหาเป็นฐาน การสอนให้รู้คิด การสอนแบบสะเต็มศึกษา

3.3 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ คือแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) เกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดซับซ้อน โดยผู้วิจัยสร้างขึ้นมีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 กำหนดประเด็นคำถามในการสัมภาษณ์ โดยมีประเด็นหลักในการสัมภาษณ์ ซึ่งมีประเด็นในการสัมภาษณ์ดังนี้

1) กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนควรมีลักษณะเป็นอย่างไร

2) สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนควรมีลักษณะเป็นอย่างไร

3) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน ควรมีลักษณะเป็นอย่างไร

3.3.2 นำประเด็นในการสัมภาษณ์มาสร้างเป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง จากนั้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถาม และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.3.3 ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และครูผู้สอน ตามแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างที่มีแผนการสัมภาษณ์ และดำเนินการสัมภาษณ์ตามประเด็นของแบบสัมภาษณ์ ทั้งนี้ก่อนการสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้ขออนุญาตบันทึกเสียงร่วมด้วย

3.3.4 รวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ตามประเด็นที่กำหนดไว้ และนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาจัดระเบียบข้อมูล ตีความให้ความหมายด้วยการนำข้อมูลความสำคัญ (Significant Statements) ที่ได้จากการสัมภาษณ์มาจัดหมวดหมู่ (Categories)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ มาวิเคราะห์แบบอุปนัย (Analytic Induction) จัดระเบียบข้อมูล ตีความ ให้ความหมายด้วยการนำข้อความสำคัญ (Significant Statements) จัดหมวดหมู่ (Categories) เพื่อสร้างข้อสรุปของแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นซ้อน

ขั้นตอนที่ 4 ศึกษาความคิดของผู้เรียนในความต้องการที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

4.1 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับความต้องการที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

4.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลเป็นนักเรียนที่เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 5 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีเกณฑ์ในการเลือกคือ เป็นนักเรียนที่เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ได้รับรางวัลระดับโรงเรียน ระดับจังหวัด หรือระดับประเทศ ในการเข้าแข่งขันโครงงานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์

4.3 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ คือแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) เกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดขั้นซ้อน โดยผู้วิจัยสร้างขึ้นมีขั้นตอนดังนี้

4.3.1 กำหนดประเด็นคำถามในการสัมภาษณ์ โดยมีประเด็นหลักในการสัมภาษณ์ ซึ่งมีประเด็นในการสัมภาษณ์ดังนี้

- 1) ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดขั้นซ้อนควรเป็นอย่างไร
- 2) สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดขั้นซ้อนควรเป็นอย่างไร

3) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน ควรเป็นอย่างไร

4.3.2 นำประเด็นในการสัมภาษณ์มาสร้างเป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง จากนั้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถาม และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

4.3.3 ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เรียน ตามแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างที่มีแผนการสัมภาษณ์ และดำเนินการสัมภาษณ์ตามประเด็นของแบบสัมภาษณ์ ทั้งนี้ก่อนการสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้ขออนุญาตบันทึกเสียงร่วมด้วย

4.3.4 รวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ตามประเด็นที่กำหนดไว้ และนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาจัดระเบียบข้อมูล ตีความให้ความหมายด้วยการนำข้อมูลความสำคัญ (Significant Statements) ที่ได้จากการสัมภาษณ์มาจัดหมวดหมู่ (Categories)

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ มาวิเคราะห์แบบอุปนัย (Analytic Induction) จัดระเบียบข้อมูล ตีความ ให้ความหมายด้วยการนำข้อความสำคัญ (Significant Statements) จัดหมวดหมู่ (Categories) เพื่อสร้างข้อสรุปของแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน

จากการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ผู้สอน และผู้เรียน ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสัมภาษณ์ไปสังเคราะห์ร่วมกับแนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในระยะที่ 2

ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

เป็นการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาเครื่องมือประเมินทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และขั้นตอนที่ 3 ศึกษานำร่อง (Pilot study) รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1.1 วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับ
นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1.2 วิธีดำเนินการ

1.2.1 ผู้วิจัยนำองค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อน ร่วมกับการศึกษาความ
คิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้สอน และผู้เรียน รวมทั้งสังเคราะห์ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาใช้
ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดในการจัดการเรียนรู้ของมาร์ซาโน (Marzano)
ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ทฤษฎีเชาวิปัญญาสามองค์ประกอบของ
สเติร์นเบิร์ก (Stenberg's Triarchic Theory of Intelligences) การเรียนรู้เชิงรุก (Active learning)
ทำให้ได้หลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ กระบวนการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การ
วัดและประเมินผลการเรียนรู้

1.2.2 ผู้วิจัยนำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน
และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท 5 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน 3 คน ด้านการวัดประเมินผล
2 คน ตรวจสอบคุณภาพร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับ
นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และวัดและประเมินผลการเรียนรู้ พร้อมปรับปรุงแก้ไขมี
รายละเอียดดังต่อไปนี้

1.2.3 ตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมของร่างรูปแบบการจัดการ
เรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และเครื่องมือ
วัดและประเมินผลการเรียนรู้

1) สร้างแบบประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อ
เสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน ผู้วิจัยนำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิด
ซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ประกอบด้วย หลักการของรูปแบบ
วัตถุประสงค์ของรูปแบบ กระบวนการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยนำมาสร้าง
รายการความสัมพันธ์เป็นรายชื่อ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ โดยกำหนด
เกณฑ์ประเมินดังนี้

1 หมายถึง แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกัน

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกัน

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกัน

2) สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยนำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ประกอบด้วย หลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ กระบวนการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยนำมาสร้างรายการความสัมพันธ์เป็นรายชื่อ มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ประเมินดังนี้

5 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมมาก

3 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมน้อยที่สุด

3) สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ประเมินดังนี้

5 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมมาก

3 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมน้อยที่สุด

1.2.4 ผู้วิจัยนำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนและแบบประเมินความสอดคล้อง และความเหมาะสม ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และข้อคำถามของแบบประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมพร้อมปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.2.5 นำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอน ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมของ

องค์ประกอบต่างๆ ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนจำนวน 3 คน ด้านการวัดและประเมินผล 2 คน

1.2.6 ปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.2.7 จัดทำคู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย 1) ความสำคัญของปัญหา 2) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ 3) หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 4) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 5) กระบวนการเรียนรู้ 6) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 7) แผนการจัดการเรียนรู้

1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

1.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสอดคล้องด้วยดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruency: IOC) เพื่อพิจารณาความสอดคล้องแนวคิด ทฤษฎีที่ใช้ในการกำหนดหลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (กมลวรรณ ตั้งธนกานนท์, 2559) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องในแต่ละข้อมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ถือว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ได้ หากค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.5 ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

1.3.2 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยมีค่าคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2, 1, ตามลำดับ โดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนน (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของค่าคะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ประเมินรายชื่อ มีเกณฑ์แปลผลดังนี้ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558)

4.50 - 5.00	หมายถึง	ความเหมาะสมมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	ความเหมาะสมมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	ความเหมาะสมปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	ความเหมาะสมน้อย

1.00 - 1.49 หมายถึง ความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การตัดสินความเหมาะสม ถ้าค่าเฉลี่ยคะแนน (\bar{x}) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปถือว่ามีความเหมาะสมสามารถนำไปทดลองใช้ได้ ถ้าค่าเฉลี่ยคะแนน (\bar{x}) ต่ำกว่า 3.50 ต้องปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.3.3 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยมีค่าคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2, 1, ตามลำดับ โดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนน (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของค่าคะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ประเมินรายข้อ มีเกณฑ์แปลผลดังนี้ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558)

4.50 - 5.00 หมายถึง ความเหมาะสมมากที่สุด

3.50 - 4.49 หมายถึง ความเหมาะสมมาก

2.50 - 3.49 หมายถึง ความเหมาะสมปานกลาง

1.50 - 2.49 หมายถึง ความเหมาะสมน้อย

1.00 - 1.49 หมายถึง ความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การตัดสินความเหมาะสม ถ้าค่าเฉลี่ยคะแนน (\bar{x}) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปถือว่ามีความเหมาะสมสามารถนำไปทดลองใช้ได้ ถ้าค่าเฉลี่ยคะแนน (\bar{x}) ต่ำกว่า 3.50 ต้องปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาเครื่องมือประเมินทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.1 วัตถุประสงค์

2.1.1 เพื่อสร้างแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.1.2 เพื่อสร้างแบบบันทึกการสะท้อนคิด

2.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

2.2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินทักษะการคิดซับซ้อน

2.2.2 สร้างแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้จากพฤติกรรมบ่งชี้ในระยะที่ 1 มาสร้างแบบประเมิน โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยมีค่าคะแนนเป็น 5 4 3 2 1

2.2.3 กำหนดรายการประเมินการให้คะแนนให้สอดคล้องกับ นิยามศัพท์ขององค์ประกอบทักษะการคิดซับซ้อน ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการสะท้อนคิด ตามรายการประเมินทั้งหมด 20 ข้อ

2.2.4 ตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของข้อคำถามและเกณฑ์การให้คะแนนรูปรีดของแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ด้านหลักสูตรและการสอน 3 คน ด้านการวัดและประเมินผล 2 คน ตรวจสอบความสอดคล้องของแบบประเมินกับนิยามศัพท์ของแต่ละองค์ประกอบ และระดับของเกณฑ์การประเมิน โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruency: IOC) ระหว่างเกณฑ์การให้คะแนนกับนิยามของพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อน มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 3 ระดับ ดังนี้

- +1 หมายถึง แนใจว่ารายการประเมินสอดคล้องกับนิยามศัพท์
- 0 หมายถึง ไม่แนใจว่ารายการประเมินสอดคล้องกับนิยามศัพท์
- 1 หมายถึง แนใจว่ารายการประเมินไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์

2) การประเมินความเหมาะสมของแบบวัดทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แต่ละรายการประเมินมีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

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

2.2.5 สร้างแบบฝึกการสะท้อนคิดสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งแบบบันทึกการสะท้อนคิด จะเกี่ยวข้องกับระบบการเรียนรู้ที่มีด้านความคิด (Head) ความรู้สึก (Heart) และการปฏิบัติ (Hand) นรินทร์ สังข์รักษา และ สวรรยา ธรรมอภิพล, (2563) โดยผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด มีประเด็นดังนี้ 1) สิ่งที่ได้เรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ 2) มีความรู้สึกอย่างไรกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ 3) ปัญหาอุปสรรคที่พบในการเรียนรู้ครั้งนี้มีอะไรบ้าง 4) ประเด็นความรู้สึกพึงพอใจมากที่สุดในการเรียนรู้ครั้งนี้ 5) กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยพัฒนาทักษะการคิดอย่างไร 6) สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างไร ซึ่งใช้สำหรับผู้เรียนเขียนบันทึก อธิบาย และตอบคำถาม สิ่งที่ได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมเรียนรู้ทุกครั้ง

2.2.6 ตรวจสอบคุณภาพแบบบันทึกการสะท้อนคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของข้อคำถามและเกณฑ์การให้คะแนนรูปรีดของแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ด้านหลักสูตรและการสอน 3 คน ด้านการวัดและประเมินผล 2 คน ตรวจสอบความสอดคล้องของแบบบันทึกการสะท้อนคิดกับกิจกรรมการเรียนรู้ และระดับของเกณฑ์การประเมิน โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruency: IOC) ระหว่างเกณฑ์การให้คะแนนกับนิยามของพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อน มีลักษณะเป็นมาตรฐานค่า 3 ระดับ ดังนี้

- +1 หมายถึง แนใจว่ารายการประเมินสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้
- 0 หมายถึง ไม่แนใจว่ารายการประเมินสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้
- 1 หมายถึง แนใจว่ารายการประเมินไม่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้

2) การประเมินความเหมาะสมของแบบประเมินการสะท้อนคิดทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แต่ละรายการประเมินมีลักษณะเป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ ดังนี้

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

2.2.5 ปรับปรุงแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนและแบบบันทึกการสะท้อนคิด สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้มีความชัดเจนและสมบูรณ์

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.1 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการประเมินความสอดคล้อง วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสอดคล้องด้วยดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruency: IOC) เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน กับองค์ประกอบทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (กมลวรรณ ตังธนากานนท์, 2559) ค่าดัชนีความสอดคล้องในแต่ละข้อมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ถือว่ารูปแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ได้ หากค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.5 ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2.3.2 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยมีค่าคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2, 1, ตามลำดับ โดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนน (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของค่าคะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ประเมินรายข้อ มีเกณฑ์แปลผลดังนี้ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558)

4.50 - 5.00	หมายถึง	ความเหมาะสมมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	ความเหมาะสมมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	ความเหมาะสมปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	ความเหมาะสมน้อย
1.00 - 1.49	หมายถึง	ความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การตัดสินความเหมาะสม ถ้าค่าเฉลี่ยคะแนน (\bar{x}) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปถือว่ามีความเหมาะสมสามารถนำไปทดลองใช้ได้ ถ้าค่าเฉลี่ยคะแนน (\bar{x}) ต่ำกว่า 3.50 ต้องปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.3.4 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการประเมินความสอดคล้อง วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสอดคล้องด้วยดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruency: IOC) เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของแบบบันทึกการสะท้อนคิดทักษะกับกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (กมลวรรณ ตังธนากานนท์, 2559)

ค่าดัชนีความสอดคล้องในแต่ละข้อมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ถือว่ารูปแบบประเมินทักษะการคิด
 ชั้นซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ได้
 หากค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.5 ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2.3.5 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบการสะท้อนคิด สำหรับนักเรียนระดับ
 มัธยมศึกษาตอนต้น มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด
 มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยมีค่าคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2, 1, ตามลำดับ โดยวิเคราะห์
 ค่าเฉลี่ยคะแนน (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของค่าคะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมของ
 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ประเมินรายข้อ มีเกณฑ์แปลผลดังนี้ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558)

4.50 - 5.00	หมายถึง	ความเหมาะสมมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	ความเหมาะสมมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	ความเหมาะสมปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	ความเหมาะสมน้อย
1.00 - 1.49	หมายถึง	ความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การตัดสินความเหมาะสม ถ้าค่าเฉลี่ยคะแนน (\bar{x}) ความ
 คิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปถือว่ามีคุณภาพสามารถนำไปทดลองใช้ได้ ถ้า
 ค่าเฉลี่ยคะแนน (\bar{x}) ต่ำกว่า 3.50 ต้องปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

**ขั้นตอนที่ 3 ศึกษานำร่อง (Pilot study) รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้าง
 ทักษะการคิดชั้นซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีรายละเอียด
 ดังต่อไปนี้**

3.1 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษานำร่อง (Pilot study) รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการ
 คิดชั้นซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองนำร่อง เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน
 สาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 45 คน ที่
 ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม จาก
 จำนวน 6 ห้องเรียน

3.3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.3.1 จัดเตรียมเครื่องประกอบด้วย รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย คู่มือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน

3.3.2 ดำเนินการศึกษานำร่องตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยศึกษาความเป็นไปได้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้น โดยดำเนินการตามกระบวนการเรียนรู้ (FCPAR) และดำเนินการทดลองศึกษานำร่อง 2 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คู่อันดับและกราฟ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กราฟของคู่อันดับบนระบบพิกัดฉาก จำนวน 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ ซึ่งแต่ละหน่วยการเรียนรู้ดำเนินการสอนตามกระบวนการทั้ง 5 ขั้นตอน ในหนึ่งหน่วยการเรียนรู้จะวนครบรอบกระบวนการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอน

3.3.3 ในระหว่างศึกษานำร่อง ผู้วิจัยและผู้ช่วยสอน นำแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นไปทดลองใช้ เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน (Inter-Rater Reliability: IRR) ระหว่างผู้วิจัยกับผู้ช่วยสอน พิจารณาความสอดคล้องการให้คะแนนของผู้วิจัยกับผู้ช่วยสอน ในรายวิชาคณิตศาสตร์ พิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Interclass Correlation Coefficient)

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3.4.2 เครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ประกอบด้วย แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน แบบบันทึกการสะท้อนคิด

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการศึกษานำร่อง ประกอบด้วยข้อมูลด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ข้อมูลด้านภาษาและการสื่อสาร ด้านการวัดและประเมินผล ข้อมูลจากแบบบันทึกการสะท้อนคิด แบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการ แล้วนำข้อมูลจากการศึกษานำร่องมาปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน และแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน ก่อนนำไปทดลองใช้จริง

3.5.2 การตรวจสอบความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน (Inter-Rater Reliability: IRR) ระหว่างผู้วิจัยกับผู้ช่วยสอน ด้วยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ภายในชั้น (Interclass

Correlation Coefficient) โดยเกณฑ์การพิจารณาระดับความสัมพันธ์ระหว่างผู้ประเมินมีดังนี้ (Koo T.K.& Li M.Y, 2016)

0.90 – 1.00	หมายถึง	ความสัมพันธ์กันระดับดีมาก
0.75 – 0.90	หมายถึง	ความสัมพันธ์กันในระดับดี
0.50 – 0.74	หมายถึง	ความสัมพันธ์กันในระดับพอใช้
0.00 – 0.50	หมายถึง	ความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ

ระยะที่ 3 ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิด ซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ในระยะนี้เป็นการดำเนินการทดลองรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 ดำเนินการทดลองรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และขั้นตอนที่ 2 ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน 25 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม จากจำนวน 6 ห้องเรียน มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ดำเนินการทดลองรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1.1 วัตถุประสงค์

เพื่อทดลองใช้และศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

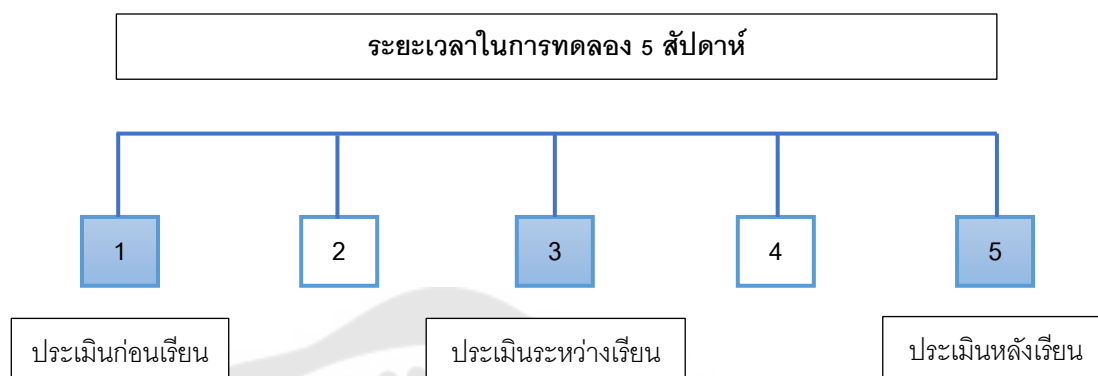
1.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน 25 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่มจากจำนวน 6 ห้องเรียน

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1.3.1 การดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการวิจัยกลุ่มเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Group Repeated Measured Design) ใช้การประเมิน 3 ครั้ง คือ ก่อนการจัดการเรียนรู้ (สัปดาห์

ที่ 1) ระหว่างการจัดการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 3) และหลังการจัดการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 5) ดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 แสดงแบบแผนการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

1.3.2 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน 25 คน โดยดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นเวลาทั้งหมด 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ รวมทั้งหมด 20 คาบ

1.3.3 การเตรียมการก่อนทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

1.3.3.1 ติดต่อประสานงานกับผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย และนัดผู้ช่วยสอนชี้แจงวัตถุประสงค์ในการทำวิจัยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1.3.3.2 นำหนังสือขอความร่วมมือเก็บรวบรวมข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และหนังสือรับรองจริยธรรมจากคณะกรรมการวิจัยในมนุษย์ จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ไปยื่นต่อโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล

1.3.4 ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พัฒนาขึ้นกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1

โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒอมครักษ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน 25 คน โดยดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นเวลาทั้งหมด 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ รวมทั้งหมด 20 คาบ ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คู่ อันต์บและกราฟ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กราฟของคู่อันต์บบนระบบพิกัดฉาก หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร และหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การประยุกต์

1.3.5 ระหว่างการทดลองการจัดการเรียนรู้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน และประเมินทักษะการคิดซับซ้อนของผู้เรียน ทุกครั้งเมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้

1.3.6 ประเมินทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน ตามเวลาที่กำหนดเพื่อศึกษาพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ครั้งที่ 1 ก่อนการจัดการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 1) ครั้งที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 3) และครั้งที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 5) ประเมินด้วยแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน และแบบบันทึกการสะท้อนคิด โดยผู้เรียนใช้แบบบันทึกการสะท้อนคิด บันทึกหลังจบหน่วยการเรียนรู้ทุกครั้ง ผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนจะประเมินทักษะการคิดซับซ้อนด้วยแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน และบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกครั้ง

1.4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย คู่มือรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และเอกสารประกอบการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 คู่อันต์บและกราฟ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 กราฟของคู่อันต์บบนระบบพิกัดฉาก แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การประยุกต์ แบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.4.2 เครื่องมือการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ประกอบด้วย

1.4.2.1 แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีลักษณะเป็นประเมินแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ประกอบด้วย มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ได้แก่ 5, 4, 3, 2, 1, ตามลำดับ ซึ่งมีรายการประเมินจำแนกตามองค์ประกอบ โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียนก่อนการเรียนรู้ ระหว่างการเรียนรู้ และหลังการเรียนรู้

1.4.2.2 แบบบันทึกการสะท้อนคิดสำหรับผู้เรียน มีลักษณะเป็นคำถาม ปลายเปิด มีประเด็นดังนี้ 1) สิ่งที่ได้เรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ 2) มีความรู้สึกอย่างไร กับสิ่งที่ได้เรียนรู้ 3) ปัญหาอุปสรรคที่พบในการเรียนรู้ครั้งนี้มีอะไรบ้าง 4) ประเด็นความรู้สึกพึงพอใจมากที่สุดในการเรียนครั้งนี้ 5) กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยพัฒนาทักษะการคิดอย่างไร 6) สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างไร ซึ่งใช้สำหรับผู้เรียนเขียนบันทึก อธิบาย และตอบคำถาม สิ่งที่ได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมเรียนรู้ทุกครั้ง

1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1.5.1 วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น รูปแบบ (FCPAR) ตามระยะเวลาที่ผู้วิจัยและผู้ช่วยสอน ประเมินผู้เรียน โดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดซับซ้อนที่แยกตามองค์ประกอบ ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการสะท้อนคิด โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way ANOVA Repeated Measurement) และเปรียบเทียบรายคู่ เพื่อเปรียบเทียบตามช่วงระยะเวลา ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1.5.2 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากแบบบันทึกการสะท้อนคิดของผู้เรียน และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยและผู้ช่วยสอน ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ตีความสร้างข้อสรุป และจัดหมวดหมู่ (Categories)

ขั้นตอนที่ 2 ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน

2.1 วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.2 วิธีดำเนินการวิจัย

2.2.1 วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนน ก่อนการการจัดการเรียนรู้ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ และหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร้อยละ และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (One-Way ANOVA Repeated Measurement) และวิเคราะห์ทักษะการคิดซับซ้อนโดยเปรียบเทียบเป็นรายคู่เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดซับซ้อนตามช่วงระยะเวลา มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1.1 ทักษะการคิดซับซ้อนของผู้เรียนที่ผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินหลังการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

2.2.1.2 ทักษะการคิดซับซ้อนของผู้เรียนที่ผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน ในแต่ละช่วงเวลาของการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีแนวโน้มสูงขึ้น

2.2.2 นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกพฤติกรรมหลังการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำไปเป็นข้อมูลการปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.3.3 ปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยนำข้อมูลที่เป็นประเด็นปัญหาและอุปสรรคในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การแสดงความคิดเห็นของผู้เรียน และผู้ช่วยสอน หลังการทดลองมาปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิต สังกัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

มีรายละเอียดผลการดำเนินงาน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลของการศึกษาองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการคิดซับซ้อน โดยใช้หลักการของการวิจัยคุณภาพ ประกอบด้วย การวิเคราะห์เอกสาร (Documentary Analysis) การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์ ที่มีผลงานวิชาการเกี่ยวข้องกับการคิดและทักษะการคิด จำนวน 7 คน โดยการดำเนินการมีรายละเอียด ดังนี้

1. ผลการสังเคราะห์ ความหมายของทักษะการคิดซับซ้อนจากการสังเคราะห์เอกสาร

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์นิยาม ความหมาย องค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นด้วยการใช้การวิเคราะห์เอกสาร (Documentary Analysis) ซึ่งผลการวิเคราะห์ จากแหล่งข้อมูล เอกสาร บทความ หนังสือ แผนยุทธศาสตร์ชาติ หลักสูตรฐานสมรรถนะ ข้อมูลเกี่ยวข้องกับการคิดซับซ้อน จากฐานข้อมูล TCI (Thai Journal Citation Index Centre), Taylor & Francis Online, INJOE, MDPI, ResearchGate และฐานข้อมูล Google Scholar ตั้งแต่ปี 2010-2021 นำมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และการตีความเพื่อสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (Analytic Induction) ทำให้

สามารถสังเคราะห์นิยามความหมายของทักษะการคิดซับซ้อน และองค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อน ซึ่งสรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้

1.1 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการคิดซับซ้อน

ทักษะการคิดซับซ้อน หมายถึง พฤติกรรมของบุคคลในการคิดที่ใช้กระบวนการคิดที่หลากหลายมาผสมผสานกัน มีการเชื่อมโยงความรู้เป็นระบบในหลายๆ มิติ ในแต่ละระบบมีความสัมพันธ์กัน สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนาให้เกิดการสร้างสรรค์ผลงานและจะนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างบูรณาการ

1.2 ทักษะการคิดซับซ้อนประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่

องค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะข้อมูลที่ซับซ้อน จัดหมวดหมู่ของข้อมูล แยกแยะหาความสัมพันธ์และความสำคัญของรายละเอียดต่าง ๆ เชิงเหตุผลระหว่างความสำคัญหรือส่วนประกอบนั้น ๆ โดยอาศัยการคิดที่ผสมผสานมีความเชื่อมโยง การใช้เหตุผล และการอ้างอิง จากความรู้หรือประสบการณ์เดิมเพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริง โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ดังนี้

- 1) ความสามารถในการ ระบุประเด็น ปัญหา แยกแยะข้อมูลในข้อเท็จจริง และความคิดเห็นด้วยหลักการและเหตุผล
- 2) ความสามารถในการบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
- 3) ความสามารถในการจัดลำดับ และประเมินข้อมูล

องค์ประกอบที่ 2 การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking) หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการคิดไตร่ตรอง นำความรู้ มาพิจารณาและนำทักษะและกระบวนการต่าง ๆ มาใช้เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ หาข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้มาสนับสนุนจนได้ข้อสรุปบรรลุตามเป้าหมายที่ต้องการ โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ดังนี้

- 1) มีความกล้าคิดกล้าลองโดยนำความคิดเดิมหรือความคิดใหม่การลงมือปฏิบัติ
- 2) ความสามารถในการนำความคิดที่ได้ลงมือปฏิบัติมาสร้างหรือทำสิ่งใหม่ได้

องค์ประกอบที่ 3 การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง ความสามารถในการใช้ความคิดที่เกิดขึ้นใหม่ การตั้งคำถามและยังไม่เชื่อสิ่งที่ได้เห็น มีความกล้าคิดกล้าลองผิดลองถูก ยอมรับความผิดพลาดและการวิพากษ์วิจารณ์ เพื่อทดสอบความคิดของตนเองควบคู่กับการใช้จินตนาการและความพยายามที่จะสร้างผลงานที่เป็นประโยชน์และให้คุณค่ากับผู้อื่น โดยมีตัวบ่งชี้ดังนี้

- 1) ความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหาโดยวิธีที่หลากหลายและเป็นไปตามแผนตามลำดับขั้นตอน
- 2) ความสามารถในการตรวจสอบคำตอบหรือพิสูจน์

องค์ประกอบที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflective Thinking) หมายถึง ความสามารถในการสะท้อนความคิดให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาความคิด โดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เปรียบเทียบความคิด ประเมินผล เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ดังนี้ 1) ความสามารถในการประมวลความรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับ 2) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างบุคคล 3) ความสามารถในการเปรียบเทียบระหว่างความคิด

1.3 ผลการศึกษานิยามความหมาย องค์ประกอบของทักษะการคิด ชั้นชั้นตอนพฤติกรรมบ่งชี้ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการสัมภาษณ์

ผลจากการศึกษานิยามความหมาย และองค์ประกอบของทักษะการคิด ชั้นชั้นตอนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์ ที่มีผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการคิดหรือทักษะการคิด จำนวน 7 คน ระหว่างวันที่ 29 กันยายน 2564 ถึง 28 พฤศจิกายน 2564 โดยการสัมภาษณ์ออนไลน์ผ่านโปรแกรม Zoom Meeting ผลการศึกษาคือพบว่า

นิยามความหมายของทักษะการคิดชั้นชั้นตอนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หมายถึง ความคล่องแคล่วหรือความชำนาญในกระบวนการคิดที่หลากหลายมีหลายขั้นตอน แต่ละขั้นตอนมีความสัมพันธ์กัน เป็นการคิดที่มีหลากหลายมิติ แต่ละมิติมีความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงกัน มีการให้เหตุผล การแก้ปัญหา มีการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ประกอบด้วย

องค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง การทำความเข้าใจ จำแนก แยกแยะข้อมูล หรือสิ่งๆ นั้นที่ซับซ้อน หาความสัมพันธ์ของรายละเอียดต่างๆ ในเชิงเหตุผล สามารถเชื่อมโยงข้อมูลหรือการใช้ความรู้จากประสบการณ์เดิมมาช่วยในการหาสาเหตุของปัญหา

องค์ประกอบที่ 2 การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking) หมายถึง การระบุสาเหตุของปัญหา การเลือกวิธีการแก้ปัญหา วางแผนในการดำเนินการแก้ปัญหา และประเมินผล หาข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้มาสนับสนุนจนบรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ

องค์ประกอบที่ 3 การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง การคิดริเริ่มในใหม่ ๆ มีความคิดที่ยืดหยุ่น มีความอยากรู้อยากลอง และกล้าเสี่ยง มีความมั่นใจยอมรับการเปลี่ยนแปลงหรือข้อผิดพลาด และมีความคล่องแคล่วในการคิดและตัดสินใจ

องค์ประกอบที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflective Thinking) หมายถึง การคิดไตร่ตรอง สะท้อนความคิดด้วยทั้งการพูด หรือการเขียน เพื่อให้เกิดความเข้าใจจากการเรียนรู้

พยายามหาคำตอบหาเหตุผลมาอ้างอิง เปรียบเทียบความคิดและประเมินผลเพื่อให้เกิด
ประสิทธิภาพสูงสุด

ดังตัวอย่างการให้สัมภาษณ์ ด้านการให้ความหมายของทักษะการคิดซับซ้อนดังนี้

“การคิดที่เป็นลักษณะทั้งแนวตั้ง คือการคิดที่มีหลายขั้นตอน แต่ละขั้นตอน
จะมีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน และการคิดที่เป็นแนวราบ ที่เป็นการคิดที่มีหลากหลายมิติ
และแต่ละมิติมีความสัมพันธ์เกี่ยวโยงกัน”

ผู้ให้สัมภาษณ์รหัส 01

“การคิดซับซ้อนเกิดจากทักษะการคิดหลายทักษะ ที่ประกอบด้วยหลายทักษะ เช่น
การมีเหตุผล การคิดเชื่อมโยง การคิดมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหาและการให้ข้อมูลย้อนกลับ
ซึ่งทุกทักษะจะมีความเชื่อมโยงกันทำให้นักเรียนเรียนรู้ในแต่ละทักษะจนเกิดความรู้
ความเข้าใจในเนื้อหา นั้น ๆ ด้วยตนเอง ”

ผู้ให้สัมภาษณ์รหัส 02

“การคิดซับซ้อนเป็นการเชื่อมโยงมิติต่างๆ ของโลกความเป็นจริง เปิดโอกาสให้นักเรียนมีลักษณะ
ของการคิดที่มีความหลากหลาย และต้องสร้างความเข้าใจซึ่งจำเป็นมากในปัจจุบัน ”

ผู้ให้สัมภาษณ์รหัส 03

“การคิดซับซ้อนมีลักษณะการคิดที่หลากหลายประกอบด้วย
การคิดแก้ปัญหา การตัดสินใจ การคิดสร้างสรรค์”

ผู้ให้สัมภาษณ์รหัส 04

“การคิดซับซ้อนจะประกอบไปด้วยการคิดวิเคราะห์ กระบวนแก้ปัญหา การคิดริเริ่มสร้างสรรค์
มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ ผู้เรียนจะมีการสื่อสารได้ดี กล้าเสนอความคิดเห็น”

ผู้ให้สัมภาษณ์รหัส 05

การคิดที่มีกระบวนการหรือขั้นตอนในการคิดมากกว่า 1 ขั้นตอน หรือการคิดที่ไม่สามารถมองเห็นลู่ทางหาคำตอบได้ทันทีที่ต้องการหาข้อมูลหรือค้นคว้าเพิ่มเติม หรือการคิดที่ต้องใช้กระบวนการคิดย้อนกลับ หรือการคิดที่ต้องวิเคราะห์และสังเคราะห์พิสูจน์หาเหตุผล

ผู้ให้สัมภาษณ์รหัส 06

1.4 ผลการสังเคราะห์นิยามความหมาย องค์ประกอบทักษะการคิดขั้นสูง พฤติกรรมบ่งชี้ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการสังเคราะห์นิยามความหมาย และองค์ประกอบทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์ นักวิชาการที่มีผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการคิดและทักษะการคิดจำนวน 7 คน มีรายละเอียดดังตาราง 6 ดังนี้

ตาราง 6 สรุปนิยามความหมาย องค์ประกอบพฤติกรรมบ่งชี้ ของทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากผลการวิเคราะห์เอกสาร และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

นิยามความหมายทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากการวิเคราะห์เอกสาร	นิยามความหมายทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ	สรุปนิยามความหมายทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกของผู้เรียนที่แสดงถึงความคล่องแคล่วหรือความชำนาญในการคิดที่เป็นการผสมผสานเชื่อมโยงระหว่างการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลอันนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างบูรณาการ	หมายถึง ความคล่องแคล่วหรือ ความชำนาญ ในกระบวนการคิดที่หลากหลาย มีหลายขั้นตอน แต่ละขั้นตอนมีความสัมพันธ์กัน เป็นการคิดที่มีหลากหลายมิติ แต่ละมิติมีความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงกัน มีการให้เหตุผล การแก้ปัญหา มีการคิดริเริ่มสร้างสรรค์	หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกถึงความคล่องแคล่ว ความชำนาญ ในกระบวนการคิดที่หลากหลาย ประมวลผลความคิดได้แบบองค์รวม ผสมผสานเชื่อมโยงความคิดที่มีหลากหลายมิติ ซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างบูรณาการ

ตาราง 6 (ต่อ)

<p>นิยามความหมายทักษะ การคิดซับซ้อนของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากการวิเคราะห์เอกสาร</p>	<p>นิยามความหมายทักษะ การคิดซับซ้อนของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น จากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ</p>	<p>สรุปนิยามความหมาย ทักษะการคิดซับซ้อนของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น</p>
<p>องค์ประกอบที่ 1 การคิด วิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะข้อมูลที่ซับซ้อน จัด หมวดหมู่ของข้อมูลที่แยกแยะ หาความสัมพันธ์และ ความสำคัญของรายละเอียด ต่าง ๆ เชิงเหตุระหว่ง ความสำคัญหรือส่วนประนั้น ๆ โดยอาศัยการคิดที่ ผสมผสานมีความเชื่อมโยง การใช้เหตุผล และการอ้างอิง จากความรู้หรือประสบการณ์ เดิมเพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริง</p>	<p>องค์ประกอบที่ 1 การคิด วิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง การทำ ความเข้าใจ จำแนก แยกแยะ ข้อมูล หรือสิ่งๆ นั้น ที่ซับซ้อน หาความสัมพันธ์ของ รายละเอียดต่างๆ ในเชิง เหตุผล สามารถเชื่อมโยง ข้อมูลหรือการใช้ความรู้จาก ประสบการณ์เดิมมาช่วยใน การหาสาเหตุของปัญหา</p>	<p>องค์ประกอบที่ 1 การคิด วิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจ จำแนก แยกแยะ จัด หมวดหมู่ ข้อมูลที่ซับซ้อน หา ความสัมพันธ์ของรายละเอียด ของข้อมูล ในเชิงเหตุผล สามารถเชื่อมโยง ส่วนประกอบต่างๆ โดยการใช้ ความรู้จากประสบการณ์เดิม มาช่วยในการหาสาเหตุของ ปัญหา</p>

ตาราง 6 (ต่อ)

<p>นิยามความหมายทักษะ การคิดซับซ้อนของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากการวิเคราะห์เอกสาร</p>	<p>นิยามความหมายทักษะ การคิดซับซ้อนของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น จากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ</p>	<p>สรุปนิยามความหมาย ทักษะการคิดซับซ้อนของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น</p>
<p>พฤติกรรมบ่งชี้ การคิด วิเคราะห์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. จำแนก จัดหมวดหมู่ ข้อมูล ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ 2. บอกความสัมพันธ์ระหว่าง ข้อมูลได้ 3. เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับ ความรู้หรือประสบการณ์เดิม ได้ 4. ใช้เหตุผลสนับสนุนการ วิเคราะห์ได้ 	<p>พฤติกรรมบ่งชี้ การคิด วิเคราะห์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบุประเด็น แยกแยะ ข้อมูลในข้อเท็จจริง และความ คิดเห็นด้วยหลักการและ เหตุผล 2. บอกความสัมพันธ์ของ ข้อมูล 3. จัดลำดับ และ ประเมิน ข้อมูล 	<p>พฤติกรรมบ่งชี้ การคิด วิเคราะห์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. จำแนกข้อมูลออกเป็น ส่วนย่อย ๆ ได้ 2. จัดหมวดหมู่ของข้อมูลได้ 3. บอกความสัมพันธ์ระหว่าง ข้อมูลได้ 4. เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับ ความรู้หรือประสบการณ์เดิม ได้ 5. ใช้เหตุผลสนับสนุนการ วิเคราะห์ได้

ตาราง 6 (ต่อ)

<p>นิยามความหมายทักษะ การคิดซับซ้อนของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากการวิเคราะห์เอกสาร</p>	<p>นิยามความหมายทักษะ การคิดซับซ้อนของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น จากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ</p>	<p>สรุปนิยามความหมาย ทักษะการคิดซับซ้อนของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น</p>
<p>องค์ประกอบที่ 2 การคิด แก้ปัญหา (Problem Solving Thinking) ความสามารถในการ แก้ปัญหาโดยการคิดไตร่ตรอง นำความรู้ มาพิจารณาและนำ ทักษะและกระบวนการต่าง ๆ มาใช้เพื่อหาแนวทางในการ แก้ปัญหา หรือสถานการณ์ที่ กำหนดให้ หาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้มาสนับสนุนจนได้ข้อสรุป บรรลุตามเป้าหมายที่ต้องการ</p>	<p>องค์ประกอบที่ 2 การคิด แก้ปัญหา (Problem Solving) หมายถึง ความสามารถในการระบุ สาเหตุของปัญหา การเลือก วิธีการแก้ปัญหา วางแผนใน การดำเนินการแก้ปัญหา และ ประเมินผล หาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้มาสนับสนุนจนบรรลุ เป้าหมายตามที่ต้องการ</p>	<p>องค์ประกอบที่ 2 การคิด แก้ปัญหา (Problem Solving) หมายถึง ความสามารถในการระบุ ปัญหา สาเหตุของปัญหา คิด ไตร่ตรองในการเลือกวิธีการ แก้ปัญหา สามารถวางแผน และดำเนินการแก้ปัญหา โดย มีการประเมินผลในระหว่าง ดำเนินการ และหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้มาสนับสนุนจนได้ ข้อสรุปบรรลุตามเป้าหมายที่ ต้องการ</p>

ตาราง 6 (ต่อ)

<p>นิยามความหมายทักษะ การคิดซับซ้อนของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากการวิเคราะห์เอกสาร</p>	<p>นิยามความหมายทักษะ การคิดซับซ้อนของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น จากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ</p>	<p>สรุปนิยามความหมาย ทักษะการคิดซับซ้อนของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น</p>
<p>พฤติกรรมบ่งชี้ การคิด แก้ปัญหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบุปัญหาและสาเหตุของ ปัญหา 2. วางแผนการแก้ปัญหาได้ อย่างเป็นระบบ 3. ออกแบบวิธีแก้ปัญหตาม สถานการณ์หรือแผนที่กำหนด 4. หาข้อมูลที่เกี่ยวข้องมา สนับสนุนการแก้ปัญหาได้ 5. ประเมินกระบวนการวิธีการ แก้ปัญหาได้ 	<p>พฤติกรรมบ่งชี้ การคิด แก้ปัญหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. วางแผนแก้ปัญหาโดย ด้วยวิธีที่หลากหลายและ เป็นไปตามแผนตามลำดับ ขั้นตอน 2. ตรวจสอบ คำตอบ หรือ พิสูจน์คำตอบได้ 	<p>พฤติกรรมบ่งชี้ การคิด แก้ปัญหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบุประเด็นปัญหาและ สาเหตุของปัญหาได้ 2. วางแผนการแก้ปัญหาที่ ซับซ้อนได้อย่างเป็นระบบ 3. ออกแบบวิธีแก้ปัญหตาม สถานการณ์หรือแผนที่ กำหนดได้ 4. หาข้อมูลที่เกี่ยวข้องมา สนับสนุนการแก้ปัญหาได้ 5. ประเมินกระบวนการหรือ วิธีการแก้ปัญหาได้

ตาราง 6 (ต่อ)

<p>นิยามความหมายทักษะ การคิดซับซ้อนของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากการวิเคราะห์เอกสาร</p>	<p>นิยามความหมายทักษะ การคิดซับซ้อนของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น จากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ</p>	<p>สรุปนิยามความหมาย ทักษะการคิดซับซ้อนของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น</p>
<p>องค์ประกอบที่ 3 การคิด สร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง ความสามารถในการใช้ ความคิดที่เกิดขึ้นใหม่ การตั้ง คำถามและยังไม่เชื่อสิ่งที่ได้ เห็น มีความกล้าคิดกล้าลอง ผิดลองถูก ยอมรับความ ผิดพลาด และการ วิพากษ์วิจารณ์ เพื่อทดสอบ ความคิดของตน ควบคู่กับการ ใช้จินตนาการและความ พยายามที่จะสร้างผลงานที่ เป็นประโยชน์และให้คุณค่า กับผู้อื่น</p>	<p>องค์ประกอบที่ 3 การคิด สร้างสรรค์ (Creative) หมายถึง ความสามารถของ การคิดริเริ่มในสิ่งใหม่ ๆ มี ความคิดที่ยืดหยุ่น มีความ อยากรู้อยากลอง และกล้า เสี่ยง มีความมั่นใจ ยอมรับ การเปลี่ยนแปลง หรือ ข้อผิดพลาด และมีความ คล่องแคล่วในการคิดและ ตัดสินใจ</p>	<p>องค์ประกอบที่ 3 การคิด สร้างสรรค์ (Creative) หมายถึง ความสามารถในการ การคิดริเริ่มในสิ่งใหม่ มี ความคิดที่ยืดหยุ่น มีความ อยากรู้อยากลองและกล้า เสี่ยง กล้าตัดสินใจ มีความ มั่นใจในตนเองยอมรับในการ เปลี่ยนแปลงและการ วิพากษ์วิจารณ์ มองเห็น ความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ใช้ จินตนาการสร้างผลงานใหม่ หรือวิธีการใหม่ ที่มีคุณค่า และเป็นประโยชน์</p>

ตาราง 6 (ต่อ)

<p>นิยามความหมายทักษะ การคิดซับซ้อนของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากการวิเคราะห์เอกสาร</p>	<p>นิยามความหมายทักษะ การคิดซับซ้อนของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น จากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ</p>	<p>สรุปนิยามความหมาย ทักษะการคิดซับซ้อนของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น</p>
<p>พฤติกรรมบ่งชี้ การคิด สร้างสรรค์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งคำถามได้อย่าง หลากหลาย 2. สร้างสรรค์ผลงานโดยใช้ วิธีการที่หลากหลาย 3. ลงมือปฏิบัติโดยใช้วิธีการที่ แปลกใหม่ 4. วิพากษ์ผลงานของตนเอง และของผู้อื่นซึ่งสร้างสรรค์ได้ 5. สร้างสรรค์ผลงานที่เป็น นวัตกรรมได้ 	<p>พฤติกรรมบ่งชี้ การคิด แก้ปัญหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีความกล้าคิดกล้าลงทำ ในสิ่งใหม่ 2. สร้างหรือทำสิ่งใหม่ได้ 3. ตั้งคำถามที่นำไปสู่การคิด ใหม่ๆ 	<p>พฤติกรรมบ่งชี้ การคิด แก้ปัญหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับ สถานการณ์ปัญหาได้อย่าง หลากหลาย 2. สร้างสรรค์ผลงานโดยใช้ วิธีการที่หลากหลาย 3. ลงมือปฏิบัติโดยใช้วิธีการที่ แปลกใหม่ 4. วิพากษ์ผลงานของตนเอง และของผู้อื่นซึ่งสร้างสรรค์ได้ 5. สร้างสรรค์ผลงานที่เป็น นวัตกรรมได้

ตาราง 6 (ต่อ)

<p>นิยามความหมายทักษะ การคิดซับซ้อนของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากการวิเคราะห์เอกสาร</p>	<p>นิยามความหมายทักษะ การคิดซับซ้อนของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น จากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ</p>	<p>สรุปนิยามความหมาย ทักษะการคิดซับซ้อนของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น</p>
<p>องค์ประกอบที่ 4 การ สะท้อนคิด (Reflective Thinking) หมายถึง ความสามารถในการสะท้อน ความคิดให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนา ความคิด โดยมีการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เปรียบเทียบความคิด ประเมินผล เพื่อให้เกิด เป้าหมาย และเกิด ประสิทธิภาพสูงสุด</p>	<p>องค์ประกอบที่ 4 การ สะท้อนคิด (Reflective Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิด ไตร่ตรอง สะท้อนความคิด ด้วยทั้งการพูด หรือการเขียน เพื่อให้เกิดความเข้าใจจาก การเรียนรู้ พยายามหา คำตอบหาเหตุผลมาอ้างอิง เปรียบเทียบความคิดและ ประเมินผล เพื่อให้เกิด ประสิทธิภาพสูงสุด</p>	<p>องค์ประกอบที่ 4 การ สะท้อนคิด (Reflective Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิด ไตร่ตรอง ทบทวน ประสบการณ์จากสิ่งที่ได้ เรียนรู้ สะท้อนการกระทำของ ตนเอง แสดงออกด้วยการพูด หรือการบันทึกเพื่อให้เกิด ความเข้าใจจากการเรียนรู้ใช้ กระบวนการคิดในการหา เหตุผลเพื่อปรับปรุงพัฒนา ผลงานตนเองด้วยเพื่อให้ บรรลุเป้าหมายและเกิด ประสิทธิภาพสูงสุด</p>

ตาราง 6 (ต่อ)

นิยามความหมายทักษะ การคิดซับซ้อนของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากการวิเคราะห์เอกสาร	นิยามความหมายทักษะ การคิดซับซ้อนของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น จากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ	สรุปนิยามความหมาย ทักษะการคิดซับซ้อนของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น
พฤติกรรมบ่งชี้ การสะท้อน คิด 1. มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล ย้อนกลับ 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่าง บุคคลได้ 3. ประเมินผลงานของตนเอง และของบุคคลอื่นได้ 4. ปรับปรุงและพัฒนาผลงาน ของตนเอง	พฤติกรรมบ่งชี้ การคิด แก้ปัญหา 1. ประมวลความรู้และให้ ข้อมูลย้อนกลับ 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่าง บุคคล 3. เปรียบเทียบระหว่าง ความคิด	พฤติกรรมบ่งชี้ การคิด แก้ปัญหา 1. มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล ย้อนกลับเชิงสร้างสรรค์ 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่าง บุคคลได้ 3. เปรียบเทียบความคิดเดิม กับความคิดใหม่ได้ 4. ประเมินผลงานของตนเอง และของบุคคลอื่นได้ 5. ปรับปรุงและพัฒนาผลงาน ของตนเอง

จากตาราง 6 ทำให้ได้ข้อสรุปนิยามความหมาย องค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้
ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้

ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หมายถึง
พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกถึง ความคล่องแคล่ว ความชำนาญ ในกระบวนการคิดที่
หลากหลาย ประมวลความคิดได้แบบองค์รวม ผสมผสานเชื่อมโยงความคิดที่มีหลากหลายมิติ
ซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างบูรณาการ องค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อนของ
นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การ
คิดสร้างสรรค์ การสะท้อนคิด และมีพฤติกรรมบ่งชี้ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจ จำแนก แยกแยะ จัดหมวดหมู่ ข้อมูลที่ซับซ้อน หาความสัมพันธ์ของรายละเอียดของข้อมูลในเชิงเหตุผลสามารถเชื่อมโยงส่วนประกอบต่างๆ โดยการใช้ความรู้จากประสบการณ์เดิมมาช่วยในการหาสาเหตุของปัญหา โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ดังนี้ 1) จำแนกข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ 2) จัดหมวดหมู่ของข้อมูลได้ 3) บอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้ 4) เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมได้ และ 5) ใช้เหตุผลสนับสนุนการวิเคราะห์ได้

องค์ประกอบที่ 2 การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking) หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหา สาเหตุของปัญหา คิดไตร่ตรองในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา สามารถวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา โดยมีการประเมินผลในระหว่างดำเนินการ และหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้มาสนับสนุนจนได้ข้อสรุปบรรลุตามเป้าหมายที่ต้องการ โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ดังนี้ 1) ระบุประเด็นปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้ 2) วางแผนการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างเป็นระบบ 3) ออกแบบวิธีแก้ปัญหาตามสถานการณ์หรือแผนที่กำหนดได้ 4) หาข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาสนับสนุนการแก้ปัญหาได้ และ 5) ประเมินกระบวนการหรือวิธีการแก้ปัญหาได้

องค์ประกอบที่ 3 การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดริเริ่มในสิ่งใหม่ มีความคิดที่ยืดหยุ่น มีความอยากรู้อยากลองและกล้าเสี่ยง กล้าตัดสินใจ มีความมั่นใจในตนเองยอมรับในการเปลี่ยนแปลงและการวิพากษ์วิจารณ์ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ใช้จินตนาการสร้างผลงานใหม่หรือวิธีการใหม่ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ดังนี้ 1) ตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาได้อย่างหลากหลาย 2) สร้างสรรค์ผลงานโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย 3) ลงมือปฏิบัติโดยใช้วิธีการที่แปลกใหม่ 4) วิพากษ์ผลงานของตนเองและของผู้อื่นเชิงสร้างสรรค์ได้ และ 5) สร้างสรรค์ผลงานที่เป็นนวัตกรรมได้

องค์ประกอบที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflective Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ทบทวนประสบการณ์จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ สะท้อนการกระทำของตนเอง แสดงออกด้วยการพูดหรือการบันทึกเพื่อให้เกิดความเข้าใจจากการเรียนรู้ ใช้กระบวนการคิดในการหาเหตุผลเพื่อปรับปรุงพัฒนาผลงานตนเองด้วยเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ดังนี้ 1) มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลย้อนกลับเชิงสร้างสรรค์

- 2) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างบุคคลได้ 3) เปรียบเทียบความคิดเดิมกับความคิดใหม่ได้
4) ประเมินผลงานของตนเองและของบุคคลอื่นได้ และ 5) ปรับปรุงและพัฒนาผลงานของตนเอง

จากผลการยกร่างองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้นำผลการยกร่างองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ไปตรวจความตรงเชิงเนื้อหาของนิยามความหมาย องค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.5 ผลการตรวจสอบความความตรงเชิงเนื้อหาของนิยามความหมาย องค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยนำผลการยกร่างองค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 3 คน และการวัดประเมินผล จำนวน 2 คน ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยการตรวจความสอดคล้องของนิยามความหมาย องค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของนิยามความหมายองค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

นิยามความหมาย องค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้	ค่า IOC	แปลผล
ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกถึง ความคล่องแคล่ว ความชำนาญ ในกระบวนการคิดที่หลากหลาย ประมวลความคิดได้แบบองค์รวม ผสมผสานเชื่อมโยงความคิดที่มีหลากหลายมิติ ซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างบูรณาการ		
1. การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจ จำแนก แยกแยะ จัดหมวดหมู่ ข้อมูลที่ซับซ้อน หาความสัมพันธ์ของรายละเอียดของข้อมูลในเชิงเหตุผลสามารถเชื่อมโยงส่วนประกอบต่างๆ โดยการใช้ความรู้จากประสบการณ์เดิมมาช่วยในการหาสาเหตุของปัญหา	1.00	มีความสอดคล้อง

ตาราง 7 (ต่อ)

นิยามความหมาย องค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้	ค่า IOC	แปลผล
พฤติกรรมบ่งชี้ การคิดวิเคราะห์		
1.1 นักเรียนสามารถจำแนกข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้	1.00	มีความสอดคล้อง
1.2 นักเรียนสามารถจัดหมวดหมู่ของข้อมูลได้	1.00	มีความสอดคล้อง
1.3 นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้	1.00	มีความสอดคล้อง
1.4 นักเรียนสามารถเชื่อมโยงข้อมูลและสร้างความรู้ใหม่ได้	0.60	มีความสอดคล้อง
1.5 นักเรียนสามารถให้เหตุผลอธิบายความรู้ใหม่ของตนเองได้	0.60	มีความสอดคล้อง
2. การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking) หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหา สาเหตุของปัญหา คิดไตร่ตรอง ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา สามารถวางแผนและดำเนินการ แก้ปัญหา โดยมีการประเมินผลในระหว่างดำเนินการ และหา ข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้มาสนับสนุนจนได้ข้อสรุปบรรลุตามเป้าหมายที่ ต้องการ	1.00	มีความสอดคล้อง
พฤติกรรมบ่งชี้ การแก้ปัญหา		
2.1 นักเรียนสามารถระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้	0.80	มีความสอดคล้อง
2.2 นักเรียนสามารถวางแผนการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ	0.80	มีความสอดคล้อง
2.3 นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอน	1.00	มีความสอดคล้อง
2.4 นักเรียนสามารถแก้ปัญหบนพื้นฐานของข้อมูล และข้อเท็จจริง	0.80	มีความสอดคล้อง
2.5 นักเรียนสามารถประเมินผลการแก้ปัญหาได้	0.80	มีความสอดคล้อง
3. การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดริเริ่มในสิ่งใหม่ มีความคิดที่ยืดหยุ่น มี ความอยากรู้อยากลองและกล้าเสี่ยง กล้าตัดสินใจ มีความมั่นใจ ในตนเองยอมรับในการเปลี่ยนแปลงและการวิพากษ์วิจารณ์ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ใช้จินตนาการสร้างผลงาน ใหม่หรือวิธีการใหม่ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์	1.00	มีความสอดคล้อง

ตาราง 7 (ต่อ)

นิยามความหมาย องค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้	ค่า IOC	แปลผล
พฤติกรรมบ่งชี้ การคิดสร้างสรรค์		
3.1 นักเรียนสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาได้อย่างหลากหลาย	0.60	มีความสอดคล้อง
3.2 นักเรียนสามารถสร้างสรรค์วิธีการใหม่ๆ สำหรับการแก้ปัญหาได้	0.80	มีความสอดคล้อง
3.3 นักเรียนใช้วิธีการใหม่ๆ ในการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย	0.60	มีความสอดคล้อง
3.4 นักเรียนสามารถวิพากษ์วิจารณ์ผลงานของตนเองได้อย่างสร้างสรรค์	0.80	มีความสอดคล้อง
3.5 นักเรียนสามารถวิพากษ์ผลงานของผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์	0.80	มีความสอดคล้อง
4. การสะท้อนคิด (Reflective Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ทบทวนประสบการณ์จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ สะท้อนการกระทำของตนเอง แสดงออกด้วยการพูดหรือการบันทึกเพื่อให้เกิดความเข้าใจจากการเรียนรู้ใช้กระบวนการคิดในการหาเหตุผลเพื่อปรับปรุงพัฒนาผลงานตนเองด้วยเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด	0.80	มีความสอดคล้อง
พฤติกรรมบ่งชี้ การสะท้อนคิด		
4.1 นักเรียนสามารถทบทวนประสบการณ์การปฏิบัติของตนเองได้	0.80	มีความสอดคล้อง
4.2 นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างบุคคลได้	1.00	มีความสอดคล้อง
4.3 นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความคิดเดิมกับความคิดใหม่ได้	1.00	มีความสอดคล้อง
4.4 นักเรียนสามารถประเมินผลงานของตนเองและของบุคคลอื่นได้	1.00	มีความสอดคล้อง
4.5 นักเรียนสามารถปรับปรุงและพัฒนาผลงานของตนเองให้มีความสมบูรณ์	1.00	มีความสอดคล้อง

จากตาราง 7 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วยการพิจารณาความสอดคล้องของนิยามองค์ประกอบทักษะการคิดซับซ้อนโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าทุกองค์ประกอบมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 มีความสอดคล้องระดับดีมาก และพบว่าพฤติกรรมบ่งชี้ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 แสดงว่ามีความสอดคล้องระดับดีถึงดีมาก จากนั้นผู้วิจัยให้ผู้เชี่ยวชาญตรงความถูกต้องและความเหมาะสมของนิยามความหมายองค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1.6 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยนำผลการร่างองค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ ตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นคนเดียวกันกับผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ จำนวน 5 คน ผลการตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ แสดงดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิด
 ชั้นชั้นของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล		
	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจ จำแนก แยกแยะ จัดหมวดหมู่ ข้อมูลที่ซับซ้อน หาความสัมพันธ์ของรายละเอียดของข้อมูลในเชิงเหตุผลสามารถเชื่อมโยงส่วนประกอบต่างๆ โดยการใช้ความรู้จากประสบการณ์เดิมมาช่วยในการหาสาเหตุของปัญหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.1 ผู้เรียนสามารถจำแนกข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 ผู้เรียนสามารถจัดหมวดหมู่ของข้อมูลได้	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 ผู้เรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้	5.00	0.00	มากที่สุด
1.4 ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงส่วนต่าง ๆ กับสิ่งที่รู้หรือจากประสบการณ์เดิม	4.80	0.45	มาก
1.5 ผู้เรียนสามารถใช้เหตุผลสนับสนุนการคิดวิเคราะห์	4.80	0.45	มาก
ค่าคะแนนเฉลี่ยรวม	4.93	0.09	มากที่สุด

ตาราง 8 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล		
	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
2. การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking) หมายถึงความสามารถในการระบุปัญหา สาเหตุของปัญหา คิดไตร่ตรองในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา สามารถวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา โดยมีการประเมินผลในระหว่างดำเนินการ และหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้มาสนับสนุนจนได้ข้อสรุปบรรลุตามเป้าหมายที่ต้องการ	5.00	0.00	มากที่สุด
2.1 ผู้เรียนสามารถระบุความต้องการของโจทย์โดยการคิดไตร่ตรอง	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2 ผู้เรียนสามารถวางแผนการแก้ปัญหาโจทย์ได้ด้วยวิธีหลากหลาย	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3 ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาตามแผนหรือขั้นตอน	4.80	0.45	มากที่สุด
2.4 ผู้เรียนสามารถหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาสนับสนุนได้	4.80	0.45	มากที่สุด
2.5 ผู้เรียนสามารถตรวจสอบและประเมินผลได้	4.80	0.45	มากที่สุด
ค่าคะแนนเฉลี่ยรวม	4.83	0.07	มากที่สุด

ตาราง 8 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล		
	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
3. การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดริเริ่มในสิ่งใหม่ มีความคิดที่ยืดหยุ่น มีความอยากรู้อยากลองและกล้าเสี่ยง กล้าตัดสินใจ มีความมั่นใจในตนเองยอมรับในการเปลี่ยนแปลงและการวิพากษ์วิจารณ์ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ใช้จินตนาการสร้างผลงานใหม่ หรือวิธีการใหม่ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์	5.00	0.00	มากที่สุด
3.1 ผู้เรียนสามารถตั้งคำถามได้	3.60	0.55	มาก
3.2 ผู้เรียนกล้าคิดกล้าลองผิดลองถูก	3.80	0.45	มาก
3.3 ผู้เรียนลงมือปฏิบัติหรือสร้างสิ่งใหม่	4.80	0.45	มากที่สุด
3.4 ผู้เรียนยอมรับความผิดพลาดและการวิจารณ์	4.60	0.55	มากที่สุด
3.5 ผู้เรียนมีความพยายามสร้างสรรค์ผลงานที่เป็นประโยชน์	4.60	0.55	มากที่สุด
ค่าคะแนนเฉลี่ยรวม	4.40	0.51	มาก
4. การสะท้อนคิด (Reflective Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ทบทวนประสบการณ์จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ สะท้อนการกระทำของตนเอง แสดงออกด้วยการพูดหรือการบันทึกเพื่อให้เกิดความเข้าใจจากการเรียนรู้ ใช้กระบวนการคิดในการหาเหตุผลเพื่อปรับปรุงพัฒนาผลงานตนเองด้วยเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด	5.00	0.00	มากที่สุด
4.1 ผู้เรียนสามารถประมวลความรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับได้	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างบุคคลได้	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบความคิดเดิมกับความคิดใหม่ได้	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 ผู้เรียนประเมินผลงานของตนเองและบุคคลอื่นได้	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5 ผู้เรียนปรับปรุงและพัฒนาผลงานของตนเอง	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าคะแนนเฉลี่ยรวม	4.96	0.07	มากที่สุด

จากตาราง 8 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของนิยามองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ด้านการคิดวิเคราะห์มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.93 (S.D.=0.09) แสดงให้เห็นว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด ด้านการคิดแก้ปัญหา มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 (S.D.=0.07) แสดงให้เห็นว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด ด้านการคิดสร้างสรรค์มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 (S.D.=0.51) แสดงให้เห็นว่ามีความเหมาะสมมาก และด้านการสะท้อนคิดมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.96 (S.D.=0.07) แสดงให้เห็นว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด ผู้วิจัยนำผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ความเหมาะสมของนิยามความหมายองค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อน มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญคือ ปรับการเขียนพฤติกรรมบ่งชี้ให้ชัดเจนไม่คลุมเครือ โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วสรุปได้ดังนี้

ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกถึง ความคล่องแคล่ว ความชำนาญ ในกระบวนการคิดที่หลากหลาย ประมวลความคิดได้แบบองค์รวม ผสมผสานเชื่อมโยงความคิดที่มีหลากหลายมิติ ซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างบูรณาการ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่

การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจ จำแนก แยกแยะ จัดหมวดหมู่ ข้อมูลที่ซับซ้อน หาความสัมพันธ์ของรายละเอียดของข้อมูลในเชิงเหตุผลสามารถเชื่อมโยงส่วนประกอบต่างๆ โดยการใช้ความรู้จากประสบการณ์เดิมมาช่วยในการหาสาเหตุของปัญหา โดยมี 5 พฤติกรรมบ่งชี้ ได้แก่ 1) นักเรียนสามารถจำแนกข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ 2) นักเรียนสามารถจัดหมวดหมู่ของข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาได้ 3) นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสถานการณ์ปัญหาได้ 4) นักเรียนเชื่อมโยงข้อมูลหรือประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ได้ 5) นักเรียนสามารถสรุปและใช้เหตุผลอธิบายความรู้ใหม่ของตนเองได้

การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking) หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหา สาเหตุของปัญหา คิดไตร่ตรองในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา สามารถวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา โดยมีการประเมินผลในระหว่างดำเนินการ และหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้มาสนับสนุนจนได้ข้อสรุปบรรลุตามเป้าหมายที่ต้องการ โดยมี 5 พฤติกรรมบ่งชี้ ได้แก่ 1) นักเรียนสามารถระบุประเด็นปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้ 2) นักเรียนสามารถออกแบบและวางแผนการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน 3) นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้ตามขั้นตอน

หรือตามแผนวางไว้บนพื้นฐานของข้อมูลและข้อเท็จจริง 4) นักเรียนสามารถหาข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนวิธีการแก้ปัญหา 5) นักเรียนสามารถประเมินกระบวนการแก้ปัญหาได้

การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดริเริ่มในสิ่งใหม่ มีความคิดที่ยืดหยุ่น มีความอยากรู้อยากลองและกล้าเสี่ยง กล้าตัดสินใจ มีความมั่นใจในตนเองยอมรับในการเปลี่ยนแปลงและการวิพากษ์วิจารณ์ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ใช้จินตนาการสร้างผลงานใหม่หรือวิธีการใหม่ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ โดยมี 5 พฤติกรรมบ่งชี้ ได้แก่ 1) นักเรียนสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาได้อย่างหลากหลาย 2) นักเรียนสามารถริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานหรือวิธีการใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหา 3) นักเรียนสามารถตัดสินใจเลือกใช้วิธีการใหม่ๆ โดยดัดแปลงหรือนำสิ่งอย่างอื่นมาทดแทนในการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย 4) นักเรียนสามารถวิพากษ์ผลงานของตนเองและผู้อื่นเชิงสร้างสรรค์ได้ 5) นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานที่แปลกใหม่

การสะท้อนคิด (Reflective Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ทบทวนประสบการณ์จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ สะท้อนการกระทำของตนเอง แสดงออกด้วยการพูดหรือการบันทึกเพื่อให้เกิดความเข้าใจจากการเรียนรู้ ใช้กระบวนการคิดในการหาเหตุผลเพื่อปรับปรุงพัฒนาผลงานตนเองด้วยเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยมี 5 พฤติกรรมบ่งชี้ ได้แก่ 1) นักเรียนมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลย้อนกลับจากประสบการณ์เรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ 2) นักเรียนสามารถสังเคราะห์ประสบการณ์เรียนรู้มาเป็นองค์ความรู้ของตนเอง 3) นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความคิดเดิมกับความคิดใหม่ได้ 4) นักเรียนสามารถกำหนดแนวทางการพัฒนาตนเองจากการสะท้อนคิดได้ 5) นักเรียนสามารถนำประสบการณ์ไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นและพัฒนาผลงานตนเองให้มีความสมบูรณ์

นอกจากการผู้วิจัยได้ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพิ่มเติมเกี่ยวกับแนวทางการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีรายละเอียดดังนี้

1.7 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับแนวทางการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลจากการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดและทักษะการคิด จำนวน 7 คน ประเด็นในการสัมภาษณ์ คือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อ แหล่งเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล สามารถสรุปได้ดังนี้

1) ด้านการจัดการเรียนรู้

แนวทางการจัดการเรียนรู้ควรเริ่มจากการฝึกทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน และการสังเกต ให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญ จากนั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ต้องใช้เทคนิคและวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ต้องใช้ความรู้และเทคนิคและวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และมีหลายมิติ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ผู้สอนควรกระตุ้นผู้เรียนและสร้างแรงจูงใจเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ รวมถึงให้ผู้เรียนได้ลองผิดลองถูก ผู้สอนยังไม่ควรตัดสินผู้เรียนเลยทันที เพื่อให้ผู้เรียนไม่กลัวที่จะลงมือปฏิบัติ และช่วยลดความกดดันให้กับผู้เรียน

2) ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้

ผู้สอนควรนำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาซับซ้อน มีสื่อการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ เช่น คลิปวิดีโอ เน้นทักษะกระบวนการที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ ผู้สอนควรใช้คำถามแบบ “What if” และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตั้งคำถาม และให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลงานมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สามารถวิเคราะห์ สื่อสาร เชื่อมโยงความรู้ เพื่อนำไปปรับใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้

3) ด้านการวัดและประเมินผล

ในการวัดประเมินผลควรประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนว่าผู้เรียนได้ใช้เทคนิคหรือรูปแบบวิธีคิดอย่างไร ผลการคิดเป็นอย่างไร สังเกตการณ์มีส่วนร่วมของผู้เรียนในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละกิจกรรม สังเกตจากการเขียนอธิบายหรือการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในทุกกิจกรรม รวมถึงการตอบคำถามและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองรวมถึงการประเมินเพื่อน

ดังตัวอย่างผลการให้สัมภาษณ์มีดังต่อไปนี้ ด้านการจัดการเรียนรู้

“ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย แสดงความคิดเห็นในสิ่งที่ตนเองคิด
พยายามให้นักเรียนมีกล้าในการซักถามในสิ่งที่ตนเองไม่เข้าใจ หรือเข้าใจยังไม่ชัดเจน
แต่หัวใจของการสอนให้คิดซับซ้อนคือการที่ครูต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดเป็น ให้โอกาส
ผู้เรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ และครูต้องไม่ตัดสินว่าผิดหรือถูก แต่ต้องใช้คำถามกับนักเรียน
ให้นักเรียนได้คิด และจะทำให้ให้นักเรียนจะมีความมั่นใจ”

ผู้ให้สัมภาษณ์รหัส 01

“ครูต้องฝึกให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาอย่างสม่ำเสมอทั้งที่เป็นการแก้ปัญหาที่เป็นรายบุคคล และการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยเฉพาะการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนจะได้เรียนรู้แนวคิดจากผู้อื่นที่แตกต่างจากของตนเอง”

ผู้ให้สัมภาษณ์รหัส 02

“ครูต้องฝึกให้นักเรียนตรวจสอบความคิดและความรู้ และพยายามให้นักเรียนใช้ความรู้บนฐานข้อมูลที่เป็นจริงในการแก้ปัญหา สุดท้ายเมื่อนักเรียนคิดแก้ปัญหาได้แล้ว จะต้องไม่ลืมที่จะให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนนั้นว่านอกจากคำตอบของปัญหาที่ต้องการแล้วนักเรียนได้เรียนรู้อะไรอีกบ้าง อาจแสดงในลักษณะการอภิปรายร่วมกันก่อนจบการเรียนรู้ในครั้งสุดท้าย”

ผู้ให้สัมภาษณ์รหัส 03

“การส่งเสริมในเรื่องการคิดซับซ้อนของนักเรียน จะต้องใช้สถานการณ์ปัญหาที่จะส่งเสริมการแก้ปัญหาหลายขั้นตอนกว่าจะได้คำตอบที่ต้องการหรืออาจเป็นการแก้ปัญหาที่ต้องใช้เทคนิควิธีการแก้ปัญหามากหลายวิธีในการหาคำตอบ และเพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญและความจำเป็นในการคิดซับซ้อนควรเป็นปัญหาที่สอดคล้องหรือสัมพันธ์กับชีวิตจริง”

ผู้ให้สัมภาษณ์รหัส 04

“ครูการจัดการเรียนการสอนโดยจัดนักเรียนเป็นกลุ่มและให้นักเรียนได้แชร์ไอเดียเดียว การให้นักเรียนได้มีโอกาสนำเสนอหน้าห้องจะช่วยให้เด็กนักเรียนมีทักษะในการสื่อสารสื่อความหมายได้ชัดเจนในการแก้ปัญหา และในการจัดกิจกรรมเป็นกลุ่มโดยผ่านกิจกรรมการแก้ปัญหา

(problem solving approach)

ผู้ให้สัมภาษณ์รหัส 05

ดังตัวอย่างผลการให้สัมภาษณ์มีดังต่อไปนี้ ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้

“ในด้านสื่อครูควรมีสื่อวิดีโอให้เด็กดู มีสถานการณ์ต่างๆ ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกการสังเกตตั้งคำถามจากสถานการณ์ การใช้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาต้องมีวิธีการคิดมากกว่าหนึ่งขั้น”

ผู้ให้สัมภาษณ์รหัส 01

“ครูต้องมีใบงานที่เป็นสถานการณ์ และในการให้นักเรียนทำใบงานหรือกิจกรรมต้องเป็นขั้นตอน
ให้นักเรียนวิเคราะห์ ในโจทย์ปัญหา 1 ข้อ ต้องมีหลายวิธี และมีหลายคำตอบ”

ผู้ให้สัมภาษณ์รหัส 02

“การใช้กิจกรรมที่เป็นสถานการณ์ปัญหา ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการอภิปรายและนำเสนอ
ให้นักเรียนฝึกการใช้คำถาม ครูต้องแนะนำนักเรียนในการหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต”

ผู้ให้สัมภาษณ์รหัส 03

ดังตัวอย่างผลการให้สัมภาษณ์มีดังต่อไปนี้ ด้านการวัดและประเมินผล

“การประเมินทักษะการคิดที่ซับซ้อนจะประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียน
ว่าผู้เรียนได้ใช้ทักษะและเทคนิคการคิดอะไรบ้าง มีรูปแบบหรือวิธีคิดอย่างไร
ผลการคิดเป็นอย่างไร บรรลุเป้าหมายหรือไม่ถ้าไม่บรรลุเป้าหมาย ได้ปรับเปลี่ยนวิธีคิด
หรือไม่ ปรับเปลี่ยนอย่างไร”

ผู้ให้สัมภาษณ์รหัส 01

“ดูจากการตอบคำถามของนักเรียน ตอบได้ถูกต้อง และอธิบายที่มาของคำตอบได้
ดูจากการตั้งคำถาม ตรงประเด็นในหัวข้อและตรงกับรายละเอียดของเนื้อหา
ดูความสนใจในการตอบคำถาม จำนวนครั้งในการตอบ และคุณภาพของคำตอบ”

ผู้ให้สัมภาษณ์รหัส 02

“การให้นักเรียนได้มีโอกาสตัดสินใจลงงานกันเองโดยการ popular vote ทำอย่างไรให้เข้าใจเพื่อน
มากที่สุด อาจจะประเมินเป็นของรางวัล สิ่งนี้ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในชั้นเรียนและทำให้
บรรยากาศในห้องเรียนไม่น่าเบื่อ ”

ผู้ให้สัมภาษณ์รหัส 03

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนเพิ่มเติมเกี่ยวกับแนวทางการ
จัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
ดังต่อไปนี้

1.8 ผลจากการศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลจากการศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 5 คน ระหว่างวันที่ 11 พฤศจิกายน 2564 ถึงวันที่ 30 พฤศจิกายน 2564 ในรูปแบบออนไลน์ ผ่านโปรแกรม Microsoft Teams ในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อ แหล่งเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล สามารถสรุปได้ดังนี้

1) ด้านการจัดการเรียนรู้

การใช้สถานการณ์ใกล้ตัวทั้งที่เป็นเอกสาร หรือวิดีโอคลิป ในการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิด ใช้คำถามกระตุ้นโดยคำถามปลายเปิด การจัดกลุ่มผู้เรียน ควรมีการคละผู้เรียนทั้งเก่ง กลาง อ่อน และบางครั้งควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกกลุ่มเอง เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ดึงศักยภาพของตัวเองออกมา ผู้สอนควรกระตุ้นในการเข้ากลุ่มและนอกจากนั้น ผู้สอนไม่ควรตัดสินผิดถูกผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ

2) ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้

ในด้านสื่อการเรียนการสอนควรมีคลิปวิดีโอหรือเอกสารที่เป็นเรื่องที่ใกล้ตัว หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันเลือกให้สอดคล้องกับช่วงวัยของผู้เรียน และสื่อการสอนในปัจจุบันผู้เรียนสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จาก Internet และผู้สอนต้องคอยชี้แนะเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมาย

3) ด้านการวัดและประเมินผล

ในส่วนด้านการวัดและประเมินผลควรมีหลากหลาย เช่น จากการสังเกต พฤติกรรม จากเอกสารใบงานหรือชิ้นงาน รวมถึงการแสดงความเห็นของผู้เรียนในประเด็นต่างๆ และการให้ผู้เรียนได้ไตร่ตรองความรู้ประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว สามารถสรุปองค์ความรู้ออกมาได้

ดังตัวอย่างผลการให้สัมภาษณ์มีดังต่อไปนี้ ด้านการจัดการเรียนรู้

“ ครูใช้สถานการณ์ปัญหาที่ใกล้ตัว หรือสถานการณ์ที่เป็นกระแสในปัจจุบัน มาช่วยในการดำเนินกิจกรรมในการเรียนรู้เพราะนักเรียนจะให้ความสนใจ ใช้คำถามที่เป็นคำถามปลายเปิดเพื่อให้ นักเรียนได้เกิดการวิเคราะห์ถึงสถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ”

ผู้ให้สัมภาษณ์ รหัส 01

“ ครูจะใช้จัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหา โดยให้นักเรียนเรียนรู้ไปพร้อมกันทีละ
ขั้นตอน

เพื่อให้นักเรียนได้เกิดความเข้าใจและจะนำไปถึงเป้าหมายได้ ”

ผู้ให้สัมภาษณ์ รหัส 03

“ หลังกิจกรรมเรียนรู้สุดท้ายให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นในสิ่งที่ได้รับจากการเรียนรู้
สิ่งที่นักเรียนได้เกิดการพัฒนา ครูให้ข้อเสนอแนะ ให้กำลังใจ และช่วยเสริมพลังทางบวก
เพื่อให้นักเรียนมีกำลังใจ ”

ผู้ให้สัมภาษณ์ รหัส 04

“ ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด จะให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครู
เป็นเพียงผู้ชี้แนะ คือ แนะนำให้เด็กรู้คิดได้ค้นหาคำตอบเอง ครูยังไม่บอกคำตอบ แต่ใช้คำถามต่างๆ
เพื่อให้เด็กได้คิดตามและนำไปค้นหาคำตอบ ด้วยตนเองต่อไป ”

ผู้ให้สัมภาษณ์ รหัส 05

ดังตัวอย่างผลการให้สัมภาษณ์มีดังต่อไปนี้ ด้านสื่อแหล่งการเรียนรู้

“ ครูต้องเปิดพื้นที่ให้นักเรียนได้มีอิสระในความคิด โดยในชั้นเรียนต้องกำหนดเวลาในการเรียนรู้
แบบอิสระ ครูคอยสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิดและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดปัญหา เช่น การ
หาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ หรือหาจากอินเทอร์เน็ต เบื้องต้นครูต้องแนะนำ ยกตัวอย่างการสืบค้น
ข้อมูล คอยให้คำปรึกษา ”

ผู้ให้สัมภาษณ์ รหัส 01

“ ในการใช้สื่อส่วนใหญ่จะใช้คลิปวิดีโอเกี่ยวใกล้ตัวและเกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ ที่จะเรียนในเนื้อหา
เพื่อให้เด็กได้คิดและฝึกการเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหา และการนำไปใช้ ”

ผู้ให้สัมภาษณ์ รหัส 02

ดังตัวอย่างผลการให้สัมภาษณ์มีดังต่อไปนี้ ด้านการวัดและประเมินผล

“ใช้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ใช้ 2 ส่วน คือ ผู้เรียนประเมินตนเองร่วมกับครูเป็นผู้ประเมิน โดยใช้การสังเกต ร่วมกับการบันทึกพฤติกรรม ”

ผู้ให้สัมภาษณ์ รหัส 01

“ในการวัดประเมินผล จะใช้แบบทดสอบของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ใช้การสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ และใช้การวัดพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้”

ผู้ให้สัมภาษณ์ รหัส 02

“ในการประเมินผลด้านทักษะการคิดจะใช้ การวัดแบบ Scoring Rubric เพราะเน้นที่กระบวนการ เรียนรู้ของนักเรียน มีการใช้แบบทดสอบบ้างแต่เป็นการวัดความรู้ตามตัวชี้วัด”

ผู้ให้สัมภาษณ์ รหัส 03

“ในการประเมินผลจะให้เด็กได้ถอดบทเรียนจากกระบวนการเรียนรู้ มีการประเมินตามสภาพจริง ให้นักเรียนได้ประเมินตนเอง ให้เพื่อนประเมิน และสุดท้ายครูเป็นผู้ประเมิน ระหว่าง การจัดการเรียนรู้ครูจะสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และครูให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองในครั้งต่อไป”

ผู้ให้สัมภาษณ์ รหัส 04

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนเพิ่มเติมเกี่ยวกับความต้องการ ในการได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น ดังต่อไปนี้

1.9 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนในความต้องการที่ได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น

ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ได้รับรางวัล ในการเข้าแข่งขันโครงงานทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ รวมถึงนักเรียนที่ ได้รับการยืนยันจากครูผู้สอนในด้านการมีทักษะการคิด จำนวน 5 คน ระหว่างวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ถึงวันที่ 10 ธันวาคม 2564 ในรูปแบบออนไลน์ ผ่านโปรแกรม Microsoft Teams ในด้านการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อ แหล่งเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล สามารถสรุปได้ดังนี้

1) ด้านการจัดการเรียนรู้

ผู้เรียนชอบการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติมากกว่าการเรียนรู้แบบฟังบรรยายแล้วทำแบบฝึกหัด ผู้สอนควรการใช้คำถามปลายเปิด และไม่ตัดสินผู้เรียนเลยทันที ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความกล้าในการแสดงความคิดเห็น กล้าตั้งคำถาม ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีการสอดแทรกกิจกรรมเกมเพื่อให้ผู้เรียนได้ผ่อนคลาย ในการทำงานร่วมกันกับผู้เรียนจะช่วยให้มีความสัมพันธ์ที่ดีและช่วยงานออกมามี ผู้สอนยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน ใส่ใจความรู้สึกผู้เรียน และให้เกียรติผู้เรียน

2) ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้ที่นักเรียนให้ความสนใจเป็นเอกสารที่อ่านแล้วเข้าใจง่าย คลิปวิดีโอเป็นเรื่องที่ใกล้ตัว แหล่งข้อมูลต่างๆ ได้ส่วนใหญ่ได้มาจากการสืบค้นข้อมูลจาก Google หรือเว็บไซต์ต่างๆ และการหาข้อมูลจากห้องสมุดของโรงเรียน รวมถึงหอสมุดของ มหาวิทยาลัยต่าง ๆ

3) ด้านการวัดและประเมินผล

มีเกณฑ์การวัดและประเมินผลที่ชัดเจน แจ้งการวัดและประเมินผลผู้เรียนล่วงหน้า หรือก่อนการทำกิจกรรม ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นรวมถึงการประเมินตนเอง

ดังตัวอย่างผลการให้สัมภาษณ์ ด้านการจัดการเรียนรู้ มีดังต่อไปนี้

“อยากให้อาจารย์สอนผ่านการลงมือปฏิบัติ สอนแบบบรรยายให้น้อย อยากให้ใช้คำถามแบบปลายเปิดเพราะจะทำให้พวกหนูได้เกิดการคิด และอาจารย์อย่าเพิ่งตัดสินว่าผิดหรือถูกในการที่พวกหนูแสดงความคิดเห็น ”

รหัสผู้ให้สัมภาษณ์ 01

“อยากให้อาจารย์สอดแทรกความรู้โดยการใช้กิจกรรมเกมบ้าง ที่สอนแล้วไม่เหมือนสอน และในการให้ทำกิจกรรมอยากให้เป็นกิจกรรมกลุ่มบ้าง กิจกรรมเดี่ยวบ้าง สลับๆ กันไป”

รหัสผู้ให้สัมภาษณ์ 02

“อยากให้อาจารย์สอนแบบ Active ไม่น่าเบื่อ อยากให้สอนแบบมีกิจกรรม เช่น อาจารย์ให้ปัญหาหรือสถานการณ์มาแล้วมีเวลาให้พวกหนูไปหาข้อมูลและนำมาพูดคุยกันในชั่วโมงต่อไป ”

รหัสผู้ให้สัมภาษณ์ 03

“อยากให้อาจารย์มีความเป็นกันเอง ยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน
ใส่ใจความรู้สึกของนักเรียน ไม่เอาแต่สอนอย่างเดียว...”

รหัสผู้ให้สัมภาษณ์ 04

ดังตัวอย่างผลการให้สัมภาษณ์ ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ มีดังต่อไปนี้

“อยากให้ใช้เกมสอดแทรกระหว่างที่สอนบ้าง ช่วงโควิดหาข้อมูลต่าง ๆ
จะหาข้อมูลได้จากการเข้าเว็บไซต์ต่างๆ แล้วก็หาข้อมูลได้รวดเร็ว แต่ถ้าเมื่อก่อนก็จะไปที่
ห้องสมุด”

รหัสผู้ให้สัมภาษณ์ 01

“การให้ใบงานหรือใบกิจกรรมต้องอ่านเข้าใจง่าย มีหลากหลาย ไม่น่าเบื่อ
ใช้เกมหรือกิจกรรมก็ได้แทรกเข้าไปในนั้นเลย”

รหัสผู้ให้สัมภาษณ์ 02

ดังตัวอย่างผลการให้สัมภาษณ์ ด้านการวัดและประเมินผล มีดังต่อไปนี้

“ในการวัดและประเมินผลอยากให้อาจารย์มีเกณฑ์การวัดและประเมินผลที่ชัดเจน และบอกหรือ
ชี้แจงนักเรียนก่อนที่จะเริ่มเรียนในชั่วโมงแรก ”

รหัสผู้ให้สัมภาษณ์ 01

“ในการประเมินผลในการเรียนแบบโครงงานไม่อยากให้อาจารย์สอบ อยากให้อาจารย์ให้คะแนน
ในแต่ละช่วงของการทำกิจกรรมเลย เพราะการสอบทำให้หนูเครียด”

รหัสผู้ให้สัมภาษณ์ 02

“อยากให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการประเมินในการทำงานกลุ่ม เช่น ในการนำเสนองาน หรือการ
นำเสนอผลงาน อาจจะให้เพื่อนโหวตคะแนนให้ในแต่ละกลุ่มหมุนเวียนกันจนครบ ”

รหัสผู้ให้สัมภาษณ์ 03

จากการสัมภาษณ์ผู้วิจัยสังเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ครู และผู้เรียน ในแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน ได้ดังนี้

1. ด้านการจัดการเรียนรู้

ในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนผู้สอน ควรใช้สถานการณ์ใกล้ตัวของผู้เรียนอาจจะใช้คลิปวิดีโอในการนำเข้าสู่บทเรียน หรือเป็น สถานการณ์ที่ผู้เรียนเล่าให้ผู้เรียนฟังกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดโดยการใช้อำนาจกระตุ้นด้วย คำถามปลายเปิด ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การจัดกลุ่มผู้เรียนก็มีความสำคัญตั้งนั้นควรละ ผู้เรียนทั้งเก่ง กลาง อ่อน และในบางครั้งควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกกลุ่มเอง เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละ คนได้ดึงศักยภาพของตัวเองออกมา ผู้สอนมีหน้าที่กระตุ้นผู้เรียนนอกจากนั้นผู้สอนไม่ควรตัดสิน ฝึกถูกผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความกล้า ในการแสดงความคิดเห็น กล้าตั้งคำถาม ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีการสอดแทรกกับ กิจกรรมเกมเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการ Active และมีความสัมพันธ์ที่ดีในการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น ทั้งนี้จะส่งผลให้ช่วยงานบรรลุตามวัตถุประสงค์นอกจากนี้การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน การใส่ใจความรู้สึกผู้เรียน และการให้เกียรติผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนเกิดความไว้วางใจเชื่อใจซึ่งจะทำให้ การเรียนการสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้

2. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้

ในด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้ผู้สอนควรมีคลิปวิดีโอ หรือควรนำเสนอ สถานการณ์ที่เป็นปัญหาซับซ้อน มีสื่อการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ หรือเป็น เอกสารที่อ่านแล้วเข้าใจง่าย เช่น คลิปวิดีโอ เน้นทักษะกระบวนการที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ ผู้สอน ควรใช้คำถามแบบ “What if” และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตั้งคำถาม ผู้สอนต้องให้คำแนะนำในการ สืบค้นข้อมูลหรือแหล่งข้อมูลต่างๆ รวมถึงให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลงาน วิธีการ มีการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นร่วมทั้งนี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ มี การสื่อสาร เชื่อมโยงความรู้ และนำไปปรับใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ

3. ด้านการวัดและประเมินผล

ในด้านการวัดและประเมินผล ผู้สอนสังเกตการณ์และสังเกตพฤติกรรมของ ผู้เรียนในการมีส่วนร่วมของผู้เรียน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการปฏิบัติกิจกรรมรวมถึงการตอบ คำถามและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองรวมถึงการให้เพื่อประเมิน โดยผู้สอนมีเกณฑ์การ วัดและประเมินผลที่ชัดเจน แจ่มแจ้งเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้กับผู้เรียนล่วงหน้าหรือก่อนการทำ

กิจกรรม และในการสะท้อนคิดจากกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นในประเด็นต่าง ๆ และสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเอง

จากการสรุปผลการศึกษาความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ ครูผู้สอน และผู้เรียน ด้านการสอน การวัดและประเมินผล ผู้วิจัยได้นำไปเป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ต่อไป

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการจัดการเรียนรู้ สังเคราะห์พฤติกรรมบ่งชี้ ร่วมกับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ผู้สอน และผู้เรียน นำมาพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน ซึ่งได้แบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 1) ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 2) ผลการพัฒนาแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และ 3) ผลการทดลองศึกษานำร่อง (Pilot Study) รวบรวมผลการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.1.1 ผลการยกย่องรูปแบบการจัดการเรียนรู้

จากการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น วิเคราะห์ผู้เรียน (Learner Analysis) ร่วมกับแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีแนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้ ได้แก่ ทฤษฎีการคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) ทฤษฎีเชาว์ปัญญาของสเตอร์นเบิร์ก (Sternberg's Triarchic Theory of Intelligence) เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ร่วมกับทฤษฎีสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มาสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ทำให้ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย 1) หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ และ 4) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังนี้

1. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

การกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำแนวคิดและทฤษฎีมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ และสังเคราะห์ร่วมกับพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งนำมากำหนดหลักการของรูปแบบ ดังนี้

- 1) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากเห็น อยากค้นหาความรู้หรือหาคำตอบของสิ่งต่าง ๆ จากสถานการณ์ที่เป็นปัญหามีความท้าทายและแปลกใหม่
- 2) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ ผสมผสานการคิด มีการจัดระบบข้อมูลด้วยตนเอง
- 3) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมุ่งมั่นในการหาคำตอบโดยบูรณาการความรู้ร่วมกับการใช้ทักษะที่ผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ ที่มีความหลากหลาย
- 4) สนับสนุนให้ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางความคิด มีการร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อนำความรู้ไปแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ
- 5) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจการเรียนรู้ของตนเอง รู้จุดอ่อน จุดแข็ง สะท้อนผลการเรียนรู้ ประสพการณ์เรียนรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตจริง

2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยวิเคราะห์และเชื่อมโยงหลักการของรูปแบบและคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากนั้นนำมากำหนดวัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ คือ เพื่อให้เสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยสังเคราะห์จากแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ของมาร์ซาโน (Marzano) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ทฤษฎีเชาว์ปัญญาสามองค์ประกอบของสเตอร์นเบิร์ก (Sterberg's Triarchic Theory of Intelligences) แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มาใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทำให้ได้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความคิด (Formulating Ideas) ผู้สอนทำให้ผู้เรียนเกิดเกิดความอยากรู้ อยากเห็น อยากค้นพบความรู้หรือหาคำตอบด้วยตนเอง โดยกระตุ้นด้วยคำถามที่เป็นคำถามปลายเปิดและมีพลัง ใช้คลิกวิตีโอ ให้ผู้เรียนได้ฝึกการสังเกต ให้ผู้เรียนได้

เรียนรู้จากสถานการณ์หรือเหตุ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดและฝึกการแยกประเด็นเป็นประเด็นย่อย ๆ

ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts) เป็นขั้นที่ผู้สอนให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจฝึกการแยกแยะข้อมูล เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความความรู้ใหม่และบูรณาการความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ โดยผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมและความรู้ใหม่ ฝึกให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลเพื่อนำมาสนับสนุนการคิด และจัดข้อมูลอย่างเป็นระบบ

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) เป็นขั้นที่ผู้สอนให้ผู้เรียนออกแบบวางแผนการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจนได้ความกระจ่างชัดและนำข้อมูลในส่วนย่อย ๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกันและสามารถแก้ปัญหาได้บรรลุผลตามเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 4 ประยุกต์ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations) เป็นขั้นที่ผู้เรียนกล้าทำกล้าลงมือปฏิบัติ กล้าลองผิดลองถูก กล้าผสมผสานการคิดที่ต่างไปจากเดิม มีความมั่นใจในการลงมือทำ กล้าแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกันกำหนดความคิดใหม่ และยอมรับฟังความเห็นของผู้อื่น

ขั้นตอนที่ 5 สะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned) เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ประเมินความรู้ และประสบการณ์ สรุปมาเป็นความคิดรวบยอด โดยผู้เรียนสะท้อนจากการแลกเปลี่ยนรู้และการบันทึก นำจากสิ่งได้จากกิจกรรมการเรียนรู้มาไตร่ตรองอย่างรอบคอบว่าสิ่งที่ได้ปฏิบัติบรรลุเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่บรรลุตามเป้าหมายเกิดจากสาเหตุใด

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

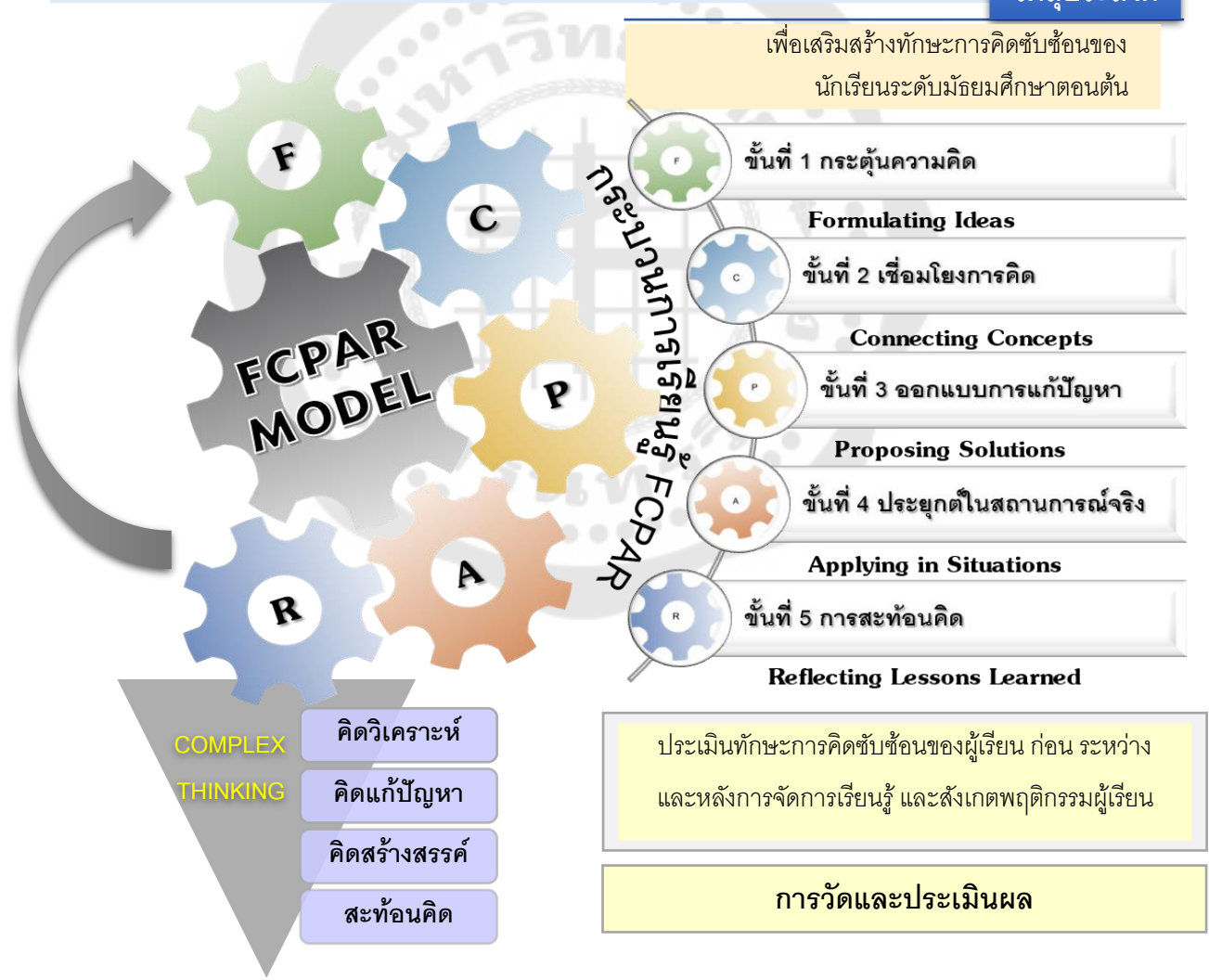
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการมุ่งประเมินพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียนใช้แนวทางการประเมินตามสภาพจริงและให้ข้อมูลย้อนกลับ ได้แก่ ผู้วิจัยประเมินผู้เรียน และผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน ในการดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเก็บข้อมูล 3 ระยะ ได้แก่ ก่อนการจัดการเรียนรู้ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ และหลังการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (FCPAR MODEL)

หลักการ

1. เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบ โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากรู้อยากเห็น อยากรู้อยากพบค้นพบความรู้ หรือหาคำตอบของสิ่งต่าง ๆ จากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา มีความท้าทาย และแปลกใหม่
2. เป็นการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ผสมผสานการคิด มีการจัดระบบข้อมูล ด้วยการลงมือปฏิบัติ
3. เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนใช้ทักษะหลาย ๆ อย่างมาบูรณาการกับความรู้โดยใช้กระบวนการคิดที่หลากหลาย ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความมุ่งมั่น ในการวิเคราะห์คำตอบ
4. สนับสนุนให้ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางความคิด มีการร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อนำความรู้ไปแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการนำเสนอในรูปแบบที่แตกต่างกัน
5. เป็นการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าใจการเรียนรู้ของตนเอง รู้จุดอ่อน จุดแข็ง สะท้อนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์ เรียนรู้นำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตจริง

วัตถุประสงค์



ภาพประกอบ 8 รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ฉบับร่างที่ 1)

บทบาทผู้สอนและผู้เรียน

บทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียน (ฉบับที่ 1) มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความคิด (Formulating Ideas)

บทบาทผู้สอน

1. สร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความอยากรู้ อยากเห็น
2. เตรียมสถานการณ์หรือคลิปวิดีโอกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการสังเกต
3. ใช้คำถามปลายเปิดในการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการคิด
4. สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแสวงหาคำตอบ
5. สังเกตและบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้
6. สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน

บทบาทผู้เรียน

1. สังเกต ทำความเข้าใจกับข้อมูล สถานการณ์หรือเหตุการณ์
2. มีความพร้อมและตื่นตัวในการเรียน
3. ผู้เรียนถามคำถามในสิ่งที่สนใจจากสถานการณ์
4. คิดหาวิธีการหาคำตอบด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts)

บทบาทผู้สอน

1. ให้คำแนะนำในการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่
2. ใช้พลังคำถามในการกระตุ้นให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูล

บทบาทผู้เรียน

1. มองปัญหาแบบองค์รวม
2. เชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่เรียนรู้มาแล้ว
3. สืบค้นข้อมูลต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนในการแก้ปัญหา
4. จัดหมวดหมู่ข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงที่มีความน่าเชื่อถือ

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions)

บทบาทผู้สอน

1. แนะนำวิธีการค้นหาข้อมูล
2. ส่งเสริมจินตนาการผู้เรียนโดยการใช้คำถาม
3. ให้กำลังใจกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน
4. ช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อผู้เรียนพบปัญหา

- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ร่วมกันแก้ไขปัญหา

บทบาทผู้เรียน

- เขียนแผนผังการสืบค้นปัญหา
- จัดลำดับความสำคัญของปัญหา
- ร่วมกันแสดงความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม
- ออกแบบและวางแผนในการแก้ปัญหา
- ดำเนินการตามแผนที่วางไว้
- นำเสนอแนวคิด ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 ประยุกต์ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations)

บทบาทผู้สอน

- เตรียมสถานการณ์ใหม่ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์เดิม
- เสริมแรงทางบวกให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในตนเอง
- ฝึกให้ผู้เรียนตั้งคำถาม
- คอยให้คำแนะนำระหว่างการทำกิจกรรม

บทบาทผู้เรียน

- ปรับตัวในการเรียนรู้
- กล้าลองผิดลองถูกตามความเข้าใจของตนเอง
- มีความมั่นใจในตนเอง
- นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ที่มีความใกล้เคียงกับ

สถานการณ์เดิม

ขั้นตอนที่ 5 สะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned)

บทบาทผู้สอน

- ใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสะท้อนการเรียนรู้
- รับฟังความคิดเห็น ให้กำลังใจกับผู้เรียน
- ฝึกให้ผู้เรียนประเมินตนเอง
- สังเกตและวิเคราะห์ผู้เรียนแต่ละคน
- ให้ข้อมูลย้อนกลับโดยเชื่อมโยงความคิดและสรุปผลในกิจกรรมการเรียนรู้

เรียนรู้

บทบาทผู้เรียน

1. แลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้
2. วิเคราะห์ไตร่ตรอง สรุปสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้
3. สะท้อนความรู้สึกรู้สึกจากการทำกิจกรรมโดยมีประเด็นดังนี้

2.1.2 ผลการวิเคราะห์ตัวชี้วัดในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตาม หลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2560

หลังจากที่ได้ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ตัวชี้วัดเพื่อนำมา กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตในเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และ สมการอธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้ ตัวชี้วัด ม.1/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำนวนนับ เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตัวชี้วัด ม.1/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ตัวชี้วัด ม.1/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริงซึ่ง มีรายละเอียดของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ภาระงาน เครื่องมีวัด ประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรมราย โดยมีกิจกรรมการเรียนรู้ 5 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คู่อันดับและกราฟ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กราฟของคู่อันดับบนระบบพิกัดฉาก หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร และหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การประยุกต์รายละเอียดดังตาราง 9

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ตัวชี้วัดและออกแบบหน่วยการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ตาราง 9 ผลการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 คู่มือฉบับและกราฟ

กิจกรรมการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ภาระงาน	เครื่องมือวัดประเมินผล	พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดขั้นสูง
<p>กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 คู่มือฉบับและกราฟ</p> <p>ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการและอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนด</p> <p>-เข้าใจและใช้สมบัติของวงกลมเท่ากันและสมบัติของจำนวนเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</p>	<p>1. นักเรียนสามารถอ่านและวิเคราะห์กราฟได้</p> <p>2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์แล้วแปลความหมายเป็นกราฟได้</p> <p>3. นักเรียนสามารถเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกราฟได้</p> <p>4. นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นได้</p> <p>5. นักเรียนสามารถสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้</p>	<p>1. ไปกิจกรรมที่ 1</p> <p>2. แบบบันทึกการสะท้อนคิด</p>	<p>1. แบบประเมินทักษะการคิดขั้นสูง</p> <p>2. แบบประเมินการสะท้อนคิด</p>	<p>ด้านการวิเคราะห์</p> <p>ข้อ 1.1, ข้อ 1.2 ข้อ 1.3</p> <p>ด้านการแก้ปัญหา</p> <p>ข้อ 2.1, ข้อ 2.2</p> <p>ด้านการสร้างสรรค์</p> <p>ข้อ 3.1, ข้อ 3.2</p> <p>ด้านการสะท้อนคิด</p> <p>ข้อ 4.1, ข้อ 4.2, ข้อ 4.3</p>

หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ภาระงาน	เครื่องมือวัดประเมินผล	พฤติกรรมบ่งชี้ ทักษะการคิดขั้นสูง
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 กราฟของคู่อันดับบน ระบบพิกัดฉาก	1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ สถานการณ์แล้วนำมาเขียนกราฟ ได้ 2. นักเรียนสามารถบอก ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับ กราฟได้ 3. นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้อ เดิมมาใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ 4. นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยน เรียนรู้กับบุคคลอื่นได้ 5. นักเรียนสามารถสะท้อนสิ่งที่ได้ เรียนรู้ได้	1. ใบกิจกรรมที่ 2 2. แบบบันทึกสะท้อนคิด	1. แบบประเมินทักษะการคิด ขั้นสูง 2. แบบประเมินการสะท้อนคิด	ด้านการวิเคราะห์ ข้อ 1.1, ข้อ 1.2 ข้อ.1.3 ด้านการแก้ปัญหา ข้อ 2.1, ข้อ 2.2, ข้อ 2.3 ด้านการสร้างสรรค์ ข้อ 3.1, ข้อ 3.2 ด้านการสะท้อนคิด ข้อ 4.1, ข้อ 4.2, ข้อ 4.3
ค 1.3 ใช้มีพจน์ สมการและ อสมการ อธิบาย ความสัมพันธ์หรือช่วย แก้ปัญหาที่กำหนด				
1. เข้าใจและใช้ความรู้ เกี่ยวกับกราฟในกา แก้ปัญหาคณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง				

หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ภาระงาน	เครื่องมือวัดประเมินผล	พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดขั้นสูง
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3	1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นของกราฟได้	1. ใบกิจกรรมที่ 3	1. แบบประเมินทักษะการคิดขั้นสูง	ด้านการวิเคราะห์ ข้อ 1.1, ข้อ 1.2, ข้อ 1.3, ข้อ 1.4
กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น	2. นักเรียนสามารถเชื่อมโยงสถานการณ์แล้วนำมาเขียนกราฟได้	2. แบบบันทึกสะท้อนคิด	2. แบบประเมินการสะท้อนคิด	ด้านการแก้ปัญหา ข้อ 2.1, ข้อ 2.2, ข้อ 2.3
ค 1.3 ใช้นิพจน์สมการและอสมการ อธิบาย	3. นักเรียนสามารถสื่อสารข้อความหมายในการนำเสนอข้อมูลการแก้ปัญหาได้			ด้านการสร้างสรรค์ ข้อ 3.1, ข้อ 3.2, ข้อ 3.3
ความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนด	4. นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นได้			ด้านการสะท้อนคิด ข้อ 4.1, ข้อ 4.2, ข้อ 4.3
	5. นักเรียนสามารถสะท้อนสิ่งที่เรียนรู้ได้			

หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ภาระงาน	เครื่องมือวัดประเมินผล	พฤติกรรมพึงดี ทักษะการคิดขั้นสูง
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4	1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์และนำความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นไปแก้ปัญหาได้	1. ใบกิจกรรมที่ 4 2. แบบบันทึกสะท้อนคิด	1. แบบประเมินทักษะการคิดขั้นสูง 2. แบบประเมินการสะท้อนคิด	ด้านการวิเคราะห์ ข้อ 1.1, ข้อ 1.2, ข้อ 1.3, ข้อ 1.4
สมการเชิงเส้นสองตัวแปร	ค 1.3 ใช้พจน์ สมการและอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนด	2. นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นได้		ด้านการแก้ปัญหา ข้อ 2.1, ข้อ 2.2, ข้อ 2.3, ข้อ 2.4, ข้อ 2.5
-เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	3. นักเรียนสามารถสะท้อนคิดสิ่งที่เรียนรู้ได้			ด้านการสร้างสรรค์ ข้อ 3.1, ข้อ 3.2, ข้อ 3.3, ข้อ 3.4
				ด้านการสะท้อนคิด ข้อ 4.1, ข้อ 4.2, ข้อ 4.3, ข้อ 4.4

หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ภาระงาน	เครื่องมือวัดประเมินผล	พฤติกรรมบ่งชี้ ทักษะการคิดที่ซับซ้อน
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 การประยุกต์ ค 1.3 ใช้พจนานุกรมและ อสมการ อธิบาย ความสัมพันธ์หรือช่วย แก้ปัญหาที่กำหนด -เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับ ความสัมพันธ์เชิงเส้นในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง	จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. นักเรียนสามารถนำความรู้ เรื่องเกี่ยวกับกราฟไปประยุกต์ใช้ ในแก้ปัญหาได้ 2. นักเรียนสามารถสังเคราะห์ ประสมการเรียนรู้เรื่องกราฟ นำมาเป็นองค์ความรู้ของตนเอง ได้ 3. นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยน เรียนรู้กับบุคคลอื่นได้ 4. นักเรียนสามารถสะท้อนคิดถึง ที่เรียนรู้ได้	ภาระงาน 1. ใบกิจกรรมที่ 5 2. แบบบันทึกสะท้อนคิด	เครื่องมือวัดประเมินผล 1. แบบประเมินทักษะการคิด ชั้นสูง 2. แบบประเมินการสะท้อนคิด	พฤติกรรมบ่งชี้ ทักษะการคิดที่ซับซ้อน ด้านการวิเคราะห์ ข้อ 1.1, ข้อ 1.2, ข้อ 1.3, ข้อ 1.4, ข้อ 1.5 ด้านการแก้ปัญหา ข้อ 2.1, ข้อ 2.2, ข้อ 2.3, ข้อ 2.4, ข้อ 2.5 ด้านการสร้างสรรค์ ข้อ 3.1, ข้อ 3.2, ข้อ 3.3, ข้อ 3.4, ข้อ 3.5 ด้านการสะท้อนคิด ข้อ 4.1, ข้อ 4.2, ข้อ 4.3, ข้อ 4.4, ข้อ 4.5

จากตารางการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดชั้นใน แต่ละกิจกรรม ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนรู้ 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความคิด (Formulating Ideas) ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts) ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) ขั้นตอนที่ 4 ประยุกต์ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations) ขั้นตอนที่ 5 สะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned) ซึ่งในกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละหน่วยจะใช้เวลาหน่วยการเรียนรู้ละ 1 สัปดาห์ จำนวน 4 คาบ รวมทั้งหมด 20 คาบ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 คู่อันดับและกราฟ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 กราฟของคู่อันดับบนระบบพิกัดฉาก แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การประยุกต์ และในหนึ่งหน่วยการเรียนรู้จะใช้ครบทั้ง 5 ขั้นตอน

2.1.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยจัดทำแผนการเรียนรู้ โดยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ใบงาน และแบบประเมินการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะได้แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดชั้นในสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ฉบับร่าง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 5 แผน มีรายละเอียดดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 คู่อันดับและกราฟ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 กราฟของคู่อันดับบนระบบพิกัดฉาก แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การประยุกต์ แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลา 4 คาบ ซึ่งใช้เวลาทั้งหมด 20 คาบ

2.1.4 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดชั้นในสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดชั้นในสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการวัดประเมินผล จำนวน 5 คน และข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แสดงดังตาราง 10

ตาราง 10 ผลการตรวจความสอดคล้องขององค์ประกอบภายในของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รายการประเมิน	ค่า IOC	การแปลผล
1. สภาพปัญหาและความจำเป็นกับหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	1.00	สอดคล้อง
2. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับวัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	1.00	สอดคล้อง
3. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวม	1.00	สอดคล้อง
4. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 1 กระตุ้นความคิด	1.00	สอดคล้อง
5. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงการคิด	1.00	สอดคล้อง
6. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา	1.00	สอดคล้อง
7. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 4 ประยุกต์ในสถานการณ์	0.80	สอดคล้อง
8. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 5 สะท้อนคิด	1.00	สอดคล้อง
9. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้กับการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้	1.00	สอดคล้อง
10. วัตถุประสงค์ของรูปแบบกับการวัดและประเมินผล การเรียนรู้	1.00	สอดคล้อง

จากตาราง 10 ผลการพิจารณาความสอดคล้องขององค์ประกอบภายในของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผ่านเกณฑ์การประเมินทุกข้อ มีค่าระหว่าง 0.80-

1.00 แสดงว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับองค์ประกอบภายในรูปแบบการจัดการเรียนรู้

2.1.5 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการวัดประเมินผล จำนวน 5 คน และข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แสดงดังตาราง 11

ตาราง 11 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล		
	Mean	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. สภาพปัญหาและความจำเป็น	4.40	0.55	มาก
2. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 1	4.60	0.55	มากที่สุด
3. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 2	4.60	0.55	มากที่สุด
4. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 3	4.60	0.55	มากที่สุด
5. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 4	4.60	0.55	มากที่สุด
6. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 5	4.60	0.55	มากที่สุด
7. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	4.40	0.89	มาก
8. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวม	4.60	0.55	มากที่สุด
9. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความคิด	4.60	0.55	มากที่สุด
10. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมโยงการคิด	4.60	0.55	มากที่สุด
11. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา	4.60	0.55	มากที่สุด
12. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง	4.40	0.55	มาก
13. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 5 สะท้อนคิด	4.40	0.55	มาก

ตาราง 11 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล		
	Mean	S.D.	ระดับความเหมาะสม
14. การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวม	4.60	0.55	มากที่สุด
15. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยแบบวัดประเมินทักษะการคิดซับซ้อน	4.60	0.55	มากที่สุด
16. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยแบบประเมินการสะท้อนคิด	4.60	0.55	มากที่สุด
17. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยแบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยคะแนนรวม	4.56	0.10	มากที่สุด

จากตาราง 11 พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแต่ละข้อมีคะแนนเต็มข้อละ 5 คะแนน ในแต่ละข้อมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่าง 4.40-4.80 และมีค่าเฉลี่ยทั้งในภาพรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.56 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.10 แสดงว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุดสามารถนำไปใช้ได้ใช้เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้

2.1.6 ผลการตรวจความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการวัดประเมินผล จำนวน 5 คน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความเป็นไปได้ในการนำไปแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และขอเสนอแนะเพื่อแก้ไขปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ และขอเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แสดงดังตาราง 12

ตาราง 12 ผลการตรวจความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับความเหมาะสม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 คู่อันดับและกราฟ			
1.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
1.2 ความคิดรวบยอด	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
1.4 พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดขั้นสูง	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
1.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
1.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
1.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความเหมาะสมครอบคลุมพฤติกรรมบ่งชี้	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
รวม	4.34	0.09	เหมาะสมมาก
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 กราฟของคู่อันดับบนระบบพิกัดฉาก			
2.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
2.2 ความคิดรวบยอด	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
2.4 พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดขั้นสูง	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
2.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
2.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
2.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความเหมาะสมครอบคลุมพฤติกรรมบ่งชี้	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
รวม	4.34	0.10	เหมาะสมมาก

ตาราง 12 (ต่อ)

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับความเหมาะสม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กราฟของความสัมพันธ์			
3.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
3.2 ความคิดรวบยอด	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
3.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
3.4 พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดขั้นสูง	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
3.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
3.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
3.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความเหมาะสมครอบคลุมพฤติกรรมบ่งชี้	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
รวม	4.34	0.10	เหมาะสมมาก
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร			
4.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
4.2 ความคิดรวบยอด	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
4.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
4.4 พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดขั้นสูง	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
4.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
4.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
4.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความเหมาะสมครอบคลุมพฤติกรรมบ่งชี้	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
รวม	4.34	0.10	เหมาะสมมาก

ตาราง 12 (ต่อ)

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับความเหมาะสม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การประยุกต์			
5.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
5.2 ความคิดรวบยอด	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
5.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
5.4 พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อน	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
5.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
5.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
5.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความเหมาะสมครอบคลุมพฤติกรรมบ่งชี้	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
รวม	4.34	0.10	เหมาะสมมาก
รวมทุกกิจกรรม	4.34	0.10	เหมาะสมมาก

จากตาราง 12 ผลการตรวจความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แต่ละกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าคะแนนระหว่าง 4.20-4.40 และมีค่าเฉลี่ยคะแนนรวมทุกกิจกรรมเท่ากับ 4.34 ซึ่งอยู่ในระดับเหมาะสมมาก แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ทุกกิจกรรมมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้ ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม มีรายละเอียดดังนี้

1. เนื่องจากเป็นการใช้การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนต้องอธิบายผู้เรียนเพื่อทำความเข้าใจให้ตรงกันว่าในการเรียนเป็นการเรียนแบบบูรณาการเนื้อหาวิชาผู้เรียนอาจจะไม่เคยเจอมาก่อนในการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์
2. ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้สอนควรบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนในรูปแบบนี้ว่าจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะทางด้านใด และเกิดการเรียนรู้ในลักษณะใดบ้าง
3. ในการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ควรแยกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ กระบวนการ และคุณลักษณะ

4. ระยะเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอนควรระบุเวลาให้ชัดเจนเพื่อจะได้เป็นไปตามเป้าหมายที่เราต้องการ

5. ปรับไปกิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้เรียน

2.1.6 ผลการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญจากผลการตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบ ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ และตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ มาปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น มีรายละเอียดดังตาราง 13

ตาราง 13 แสดงผลการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ข้อเสนอแนะ	การปรับแก้
<p>กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เพิ่มขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเพิ่ม รายละเอียดของข้อคำถาม</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เพิ่มรายละเอียด ในขั้นที่ 1. ผู้สอนให้ผู้เรียนดู คลิปข่าวสถานการณ์โควิด-19 ,ข่าวราคาน้ำมันและราคาทองคำ และเพิ่มรายละเอียด ของคำถาม “นักเรียนคิดว่าสถานการณ์โรค ระบาดของโควิด-19 มีผลกระทบอย่างไรกับ ราคาน้ำมันและราคาทองคำ” ให้ผู้เรียน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน</p>

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อเสนอแนะ	การปรับแก้
<p>ภาพรวมในการจัดกิจกรรม</p> <p>ควรระบุระยะเวลาของแต่ละชั้นในทุกแผนให้ชัดเจนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ</p>	<p>ภาพรวมในการจัดกิจกรรม</p> <p>เพิ่มระยะเวลาในแต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้</p> <p>ขั้นที่ 1 กระตุ้นความคิด (Formulating Ideas) ระยะเวลา 20 นาที</p> <p>ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts) ระยะเวลา 30 นาที</p> <p>ขั้นที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) ระยะเวลา 80 นาที</p> <p>ขั้นที่ 4 ประยุกต์ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations) ระยะเวลา 40 นาที</p> <p>ขั้นที่ 5 การสะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned) ระยะเวลา 30 นาที</p>

2.2 ผลการพัฒนาแบบประเมินวัดทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.2.1 ผลการสร้างแบบประเมินวัดทักษะการคิดซับซ้อน

ผู้วิจัยนำพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้สังเคราะห์และปรับปรุงตามผู้เชี่ยวชาญ ในตอนที่ 1 มาสร้างเป็นแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาซึ่งมีลักษณะเป็นแบบประเมินใช้มีลักษณะเป็นแบบประเมินมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ 5 4 3 2 1 ซึ่ง หมายถึง มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ตามลำดับ โดยแบบประเมินดังกล่าวใช้สำหรับ ผู้วิจัยประเมิน และ ผู้ช่วยสอนประเมิน ดังตาราง 14

ตาราง 14 แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รายการพฤติกรรมประเมิน	ผลการประเมิน				
	1	2	3	4	5
1. การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking)					
1.1 นักเรียนสามารถจำแนกข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาออกเป็น ส่วนย่อย ๆ ได้					
1.2 นักเรียนสามารถจัดหมวดหมู่ของข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาได้					
1.3 นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสถานการณ์ ปัญหาได้					
1.4 นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือ ประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ได้					
1.5 นักเรียนสามารถสรุปและใช้เหตุผลอธิบายได้					
2. การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking)					
2.1 นักเรียนสามารถระบุประเด็นปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้					
2.2 นักเรียนสามารถวางแผนการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอนหรือ เป็นระบบ					
2.3 นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้ตามขั้นตอนหรือตามแผน วางไว้บนพื้นฐานของข้อมูลและข้อเท็จจริง					
2.4 นักเรียนสามารถหาข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนวิธีการแก้ปัญหา					
2.5 นักเรียนสามารถประเมินกระบวนการแก้ปัญหาได้					

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการพฤติกรรมประเมิน	ผลการประเมิน				
	1	2	3	4	5
3. การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)					
3.1 นักเรียนสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาได้อย่างหลากหลาย					
3.2 นักเรียนสามารถริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานหรือวิธีการใหม่ ๆ สำหรับการแก้ปัญหา					
3.3 นักเรียนสามารถตัดสินใจเลือกใช้วิธีการใหม่ๆ โดยดัดแปลงหรือนำสิ่งอย่างอื่นมาทดแทนในการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย					
3.4 นักเรียนสามารถวิพากษ์ผลงานของตนเองและผู้อื่นเชิงสร้างสรรค์ได้					
3.5 นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานที่แปลกใหม่					
4. การสะท้อนคิด (Reflective Thinking)					
4.1 นักเรียนมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลย้อนกลับจากประสบการณ์เรียนรู้เชิงสร้างสรรค์					
4.2 นักเรียนสามารถวิเคราะห์ประสบการณ์เรียนรู้มาเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้					
4.3 นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความคิดเดิมกับความคิดใหม่ได้					
4.4 นักเรียนสามารถกำหนดแนวทางการพัฒนาตนเองจากการสะท้อนคิดได้					
4.5 นักเรียนสามารถนำประสบการณ์ไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นและพัฒนาผลงานตนเองให้มีความสมบูรณ์					

จากผลการสร้างแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้นำไปตรวจความสอดคล้องและตรวจความเหมาะสมของแบบประเมินมีรายละเอียดดังนี้

2.2.2 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบประเมินวัดทักษะการคิด ขั้นสูงสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแบบประเมินวัดทักษะการคิดขั้นสูง
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ
ด้านหลักสูตรและการสอน 3 คน และด้านการวัดและประเมินผล 2 คน พิจารณาความสอดคล้อง
ของเกณฑ์การให้คะแนน รายละเอียดแสดงดังตาราง 15

ตาราง 15 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียน
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รายการประเมิน	ค่า IOC	แปลผล
1. การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking)		
1.1 นักเรียนสามารถจำแนกข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาออกเป็น ส่วนย่อย ๆ ได้	1.00	สอดคล้อง
1.2 นักเรียนสามารถจัดหมวดหมู่ของข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาได้	0.80	สอดคล้อง
1.3 นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสถานการณ์ ปัญหาได้	0.80	สอดคล้อง
1.4 นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือ ประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ได้	1.00	สอดคล้อง
1.5 นักเรียนสามารถสรุปและใช้เหตุผลอธิบายได้	1.00	สอดคล้อง
2. การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking)		
2.1 นักเรียนสามารถระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้	1.00	สอดคล้อง
2.2 นักเรียนสามารถวางแผนการแก้ปัญหาได้ด้วยวิธีที่หลากหลาย	0.80	สอดคล้อง
2.3 นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	0.80	สอดคล้อง
2.4 นักเรียนสามารถหาข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุน	0.80	สอดคล้อง
2.5 นักเรียนสามารถประเมินผลการแก้ปัญหาได้	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่า IOC	แปลผล
3. การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)		
3.1 นักเรียนสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาได้อย่างหลากหลาย	0.60	สอดคล้อง
3.2 นักเรียนสามารถสร้างสรรค์วิธีการใหม่ๆ สำหรับการแก้ปัญหาได้	1.00	สอดคล้อง
3.3 นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยวิธีการที่แปลกใหม่	0.80	สอดคล้อง
3.4 นักเรียนสามารถวิพากษ์ผลงานของตนเองได้อย่างสร้างสรรค์	1.00	สอดคล้อง
3.5 นักเรียนพยายามสร้างสรรค์ผลงานที่เป็นประโยชน์	0.80	สอดคล้อง
4. การสะท้อนคิด (Reflective Thinking)		
4.1 นักเรียนมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลย้อนกลับจากประสบการณ์เรียนรู้เชิงสร้างสรรค์	1.00	สอดคล้อง
4.2 นักเรียนสามารถวิเคราะห์ประสบการณ์เรียนรู้มาเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้	1.00	สอดคล้อง
4.3 นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความคิดเดิมกับความคิดใหม่ได้	0.80	สอดคล้อง
4.4 นักเรียนสามารถกำหนดแนวทางการพัฒนาตนเองจากการสะท้อนคิดได้	1.00	สอดคล้อง
4.5 นักเรียนสามารถนำประสบการณ์ไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นและพัฒนาผลงานตนเองให้มีความสมบูรณ์	1.00	สอดคล้อง

จากตาราง 15 ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่ามีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผ่านเกณฑ์การประเมินทุกข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 รายข้อที่มีผลประเมินน้อยที่สุด ได้แก่ ข้อ 3.1 นักเรียนสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาได้อย่างหลากหลาย มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 0.60 แสดงให้เห็นว่าแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้ และตรวจความเหมาะสมของแบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

2.2.3 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะการคิด ชั้นชั้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยนำแบบประเมินทักษะการคิดชั้นชั้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการและประเมินผลจำนวน 5 คน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม แสดงดังตาราง 16

ตาราง 16 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะการคิดชั้นชั้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล		
	Mean	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking)			
1.1 นักเรียนสามารถจำแนกข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 นักเรียนสามารถจัดหมวดหมู่ของข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาได้	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
1.3 นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสถานการณ์ปัญหาได้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
1.4 นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ได้	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
1.5 นักเรียนสามารถสรุปและใช้เหตุผลอธิบายได้	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าคะแนนเฉลี่ยรวม	4.84	0.08	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล		
	Mean	S.D.	ระดับความเหมาะสม
2.การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking)			
2.1 นักเรียนสามารถระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
2.2 นักเรียนสามารถวางแผนการแก้ปัญหาได้ด้วยวิธีที่หลากหลาย	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
2.3 นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอน	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
2.4 นักเรียนสามารถหาข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุน	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
2.5 นักเรียนสามารถประเมินผลการแก้ปัญหาได้	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าคะแนนเฉลี่ยรวมรวม	4.84	0.08	เหมาะสมมากที่สุด
3. การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)			
3.1 นักเรียนสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาได้อย่างหลากหลาย	4.00	1.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.2 นักเรียนสามารถสร้างสรรค์วิธีการใหม่ๆ สำหรับการแก้ปัญหาได้	4.40	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
3.3 นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยวิธีการที่แปลกใหม่	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
3.4 นักเรียนสามารถวิพากษ์ผลงานของตนเองได้อย่างสร้างสรรค์	4.60	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
3.5 นักเรียนพยายามสร้างสรรค์ผลงานที่เป็นประโยชน์	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าคะแนนเฉลี่ยรวมรวม	4.48	0.27	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล		
	Mean	S.D.	ระดับความเหมาะสม
4. การสะท้อนคิด (Reflective Thinking)			
4.1 นักเรียนมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลย้อนกลับจากประสบการณ์เรียนรู้เชิงสร้างสรรค์	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
4.2 นักเรียนสามารถวิเคราะห์ประสบการณ์รู้มาเป็นอย่างดีของตัวเองได้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4.3 นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความคิดเดิมกับความคิดใหม่ได้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4.4 นักเรียนสามารถกำหนดแนวทางการพัฒนาตนเองจากการสะท้อนคิดได้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4.5 นักเรียนสามารถนำประสบการณ์ไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นและพัฒนาผลงานตนเองให้มีความสมบูรณ์	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าคะแนนเฉลี่ยรวม	4.96	0.08	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าคะแนนเฉลี่ยรวมทุกองค์ประกอบ	4.78	0.18	เหมาะสมมากที่สุด

จากตาราง 16 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยคะแนนอยู่ระหว่าง 4.60 – 5.00 พบว่าแบบประเมินตนเองในด้านการวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 4.84 ด้านการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.84 ด้านการสร้างสรรค์มีค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 4.84 และด้านการสะท้อนคิดมีค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 4.96 แสดงให้เห็นว่าแบบประเมินในแต่ละรายการประเมินมีความเหมาะสมมากถึงมากที่สุด ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ก่อนจะนำไปตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบประเมินทักษะการคิดขั้นสูงในการศึกษานำร่อง (Pilot Study)

2.3 ผลการสร้างแบบบันทึกการสะท้อนคิด

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการออกแบบการบันทึกสะท้อนการเรียนรู้ (Learning Reflection Design) ซึ่งแบบบันทึกการสะท้อนคิด เกี่ยวข้องกับระบบการเรียนรู้ที่มีด้านความคิด (Head) ความรู้สึก (Heart) และการปฏิบัติ (Hand) นรินทร์ สังข์รักษา และ สวรรยา ธรรมอภิพล (2563) โดยผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นดังนี้ 1) สิ่งที่ได้เรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ 2) มีความรู้สึกอย่างไรกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ 3) ปัญหาอุปสรรคที่พบในการเรียนรู้ครั้งนี้มีอะไรบ้าง 4) ประเด็นความรู้สึกพึงพอใจมากที่สุดในการเรียนครั้งนี้ 5) กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยพัฒนาทักษะการคิดอย่างไร 6) สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างไร ซึ่งแบบบันทึกการสะท้อนคิด ใช้สำหรับผู้เรียนเขียนบันทึก อธิบาย และตอบคำถาม สิ่งที่ได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมเรียนรู้ทุกครั้ง

2.3.1 ผลการตรวจความสอดคล้องของแบบบันทึกการสะท้อนคิดสำหรับนักเรียน

ผู้วิจัยนำแบบบันทึกการสะท้อนคิดให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการและประเมินผลจำนวน 5 คน พิจารณาตรวจสอบสอดคล้อง แสดงดังตาราง 17

ตาราง 17 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบบันทึกการสะท้อนคิดสำหรับนักเรียน

รายการประเมิน	ค่า IOC	แปลผล
1. สิ่งที่ได้เรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์	1.00	สอดคล้อง
2. มีความรู้สึกอย่างไรกับสิ่งที่ได้เรียนรู้	0.80	สอดคล้อง
3. ปัญหาอุปสรรคที่พบในการเรียนรู้ครั้งนี้มีอะไรบ้าง	0.80	สอดคล้อง
4. ประเด็นความรู้สึกพึงพอใจมากที่สุดในการเรียนครั้งนี้	1.00	สอดคล้อง
5. กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยพัฒนาทักษะการคิดอย่างไร	1.00	สอดคล้อง
6. สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างไร	1.00	สอดคล้อง

จากตารางผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบบันทึกการสะท้อนคิดสำหรับนักเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผ่านเกณฑ์การประเมินทุกข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 แสดงให้เห็นว่ารายการประเมินในแต่ละข้อมีความสอดคล้องกันกับกิจกรรมการเรียนรู้ และพบว่าในข้อที่มีรายการประเมินน้อยคือข้อ 2 มีความรู้สึกอย่างไรกับสิ่งที่ได้เรียนรู้

และ ข้อ 3 ปัญหาอุปสรรคที่พบในการเรียนรู้ครั้งนี้มีอะไรบ้าง และตรวจความเหมาะสมของแบบบันทึกการสะท้อนคิด ดังตาราง 18

ตาราง 18 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบบันทึกการสะท้อนคิดสำหรับนักเรียน

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล		
	Mean	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. สิ่งที่ได้เรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
2. มีความรู้สึกอย่างไรกับสิ่งที่ได้เรียนรู้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
3. ปัญหาอุปสรรคที่พบในการเรียนรู้ครั้งนี้มีอะไรบ้าง	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
4. ประเด็นความรู้ที่พึงพอใจมากที่สุดในการเรียนครั้งนี้	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยพัฒนาทักษะการคิดอย่างไร	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
6. สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปทำให้เกิดประโยชน์อย่างไร	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบบันทึกการสะท้อนคิดของนักเรียน พบว่าผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยคะแนนอยู่ระหว่าง 4.80 – 5.00 แสดงให้เห็นว่าข้อคำถามมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดสามารถนำไปใช้ได้

2.4 ผลการทดลองศึกษานำร่อง (Pilot Study) ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยได้นำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผ่านการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาไปศึกษานำร่อง (Pilot Study) เพื่อตรวจสอบคุณภาพความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น และตรวจหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบประเมินทักษะการคิดขั้นสูง ผลการดำเนินการมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.4.1 ผลการศึกษานำร่องรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการศึกษานำร่อง (Pilot Study) รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาถึงความเป็นไปได้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งได้ดำเนินการกับนักเรียนโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 45 คน โดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ซึ่งผู้เรียนมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง ใช้ระยะเวลาศึกษานำร่อง รวมทั้งสิ้น 2 สัปดาห์ (10 ม.ค 65 – 21 ม.ค. 65) สัปดาห์ละ 4 คาบ คาบละ 50 นาที โดยใช้หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง “คู่อันดับและกราฟ” และหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง “กราฟของคู่อันดับบนระบบพิกัดฉาก” ซึ่งการจัดการเรียนรู้ในแต่ละสัปดาห์ผู้วิจัยดำเนินการตามกระบวนการเรียนรู้ครบทั้ง 5 ขั้น ได้แก่ 1) กระตุ้นความคิด (Formulating Ideas) 2) เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts) 3. ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions 4. ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations) และ 5) การสะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned) ได้ผลการศึกษานำร่อง ดังนี้

ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากในสถานการณ์การระบาดของโควิด-19 ทำให้ผู้วิจัยดำเนินการสอนในรูปแบบออนไลน์ผ่านโปรแกรม Microsoft Teams ซึ่งพบว่า ในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง “คู่อันดับและกราฟ” ก่อนเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ผู้สอนได้อธิบายการเรียนในหน่วยการเรียนรู้เรื่องคู่อันดับและกราฟว่าเป็นเรียนโดยบูรณาการในเนื้อหาวิชาในการทำกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจตรงกัน ในขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิด (Formulating Ideas) ขั้นตอนนี้ได้กระตุ้นการคิดโดยให้ผู้เรียนดูคลิปข่าวสถานการณ์ของโควิด-19 และคลิปสถานการณ์ราคาน้ำมันและราคาทองคำ ผู้สอนใช้วิธีการตั้งคำถามจากคลิปวิดีโอที่ผู้เรียนดูโดยใช้คำถามที่เป็นการสังเกต เช่น “นักเรียนคิดว่าจากคลิปวิดีโอสถานการณ์โควิด-19 มีข้อมูลใดที่เชื่อมโยงกับการเรียนคณิตศาสตร์บ้าง” ผู้เรียนส่วนหนึ่งมีความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการตอบคำถามจำนวน ในขั้นตอนนี้ผู้สอนต้องเพิ่มกิจกรรม เช่น การเล่นเกมในการให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมและมีการพูดคุยแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อลดความประหม่าให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในตนเองและมีความกล้าตอบคำถามมากขึ้นในขั้นตอนที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Formulating Ideas) ในขั้นนี้ผู้สอนต้องใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้จากสถานการณ์สู่เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะเรียนรู้สถานการณ์จากใบกิจกรรม ดังนั้นในขั้นตอนนี้ผู้สอนจะต้องให้ผู้เรียนได้ตั้งคำถามเกี่ยวกับ

สถานการณ์ที่นักเรียนได้รับจากใบกิจกรรม และผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มพบว่านักเรียนสามารถเรียนผ่าน Microsoft Teams และทำกิจกรรมกลุ่มได้โดยการใช้ Application LINE โดยการตั้งไลน์กลุ่มและผู้เรียนยังคงอยู่ในห้องเรียน ในขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะศึกษาจากใบกิจกรรมอ่านและทำความเข้าใจจากนั้นร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม ผู้สอนเป็นผู้สังเกตและให้คำแนะนำในการที่นักเรียนจะหาข้อมูลเพิ่มเติม ผู้สอนต้องแนะนำเกี่ยวกับการหาค้นหาค่าเพื่อให้ได้ข้อมูล และต้องเป็นข้อมูลที่เชื่อถือได้ซึ่งดูได้จากชื่อเว็บไซต์ (Website) และให้คำแนะนำผู้เรียนในการใช้ข้อมูลจากเว็บไซต์มาอ้างอิง ในขั้นตอนที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations) ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะใช้วิธีการเรียนรู้จากใบกิจกรรมที่มีความเชื่อมโยงกับสถานการณ์ที่ผู้เรียนได้รับในกิจกรรม ผู้สอนใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงที่เคยพบเจอ และให้ผู้เรียนได้ลองยกตัวอย่างแลกเปลี่ยนเรียนรู้แสดงความคิดเห็นร่วมกัน และขั้นตอนสุดท้ายขั้นตอนที่ 5 การสะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned) ในขั้นตอนนี้ให้ผู้เรียนสะท้อนในการทำกิจกรรมทั้งในภาพรวมด้วยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการเขียนสรุปออกมาตามประเด็น พบว่าในขั้นตอนนี้ผู้เรียนยังไม่ค่อยเข้าใจในการเขียนการสะท้อนคิด ผู้สอนต้องอธิบายเพิ่มเติมในแต่ละประเด็น

การศึกษานำร่อง (Pilot Study) กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง “กราฟของคู่อันดับบนระบบพิกัดฉาก” ผู้เรียนเริ่มคุ้นเคยกับการเรียนในลักษณะที่เป็นการบูรณาการเนื้อหาวิชา และการทำกิจกรรมร่วมกัน พบว่า ในขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นการคิด (Formulating Ideas) ในขั้นตอนนี้ผู้สอนกระตุ้นการคิดของผู้เรียนโดยใช้คำถามซึ่งเป็นลักษณะคำถามเซาท์ปัญญา เช่น “อยากให้พุงนี้เป็นเมื่อวานจริงวันนี้จะได้เป็นวันศุกร์” ถามว่าวันนี้เป็นวันอะไร พบว่านักเรียนให้ความสนใจเป็นอย่างมากและพยายามหาคำตอบ ซึ่งบางคนตอบได้รวดเร็ว และบางคนยังคิดไม่ได้ เพราะไม่คุ้นเคยกับคำถามในลักษณะที่เป็นปัญหาเซาท์ การใช้คำถามที่เป็นลักษณะเป็นหาเซาท์ ผู้สอนต้องเริ่มต้นที่ระดับความง่ายก่อนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจและอยากเรียนรู้ที่จะหาคำตอบ จากนั้นใช้คำถามและใช้ภาพประกอบเพื่อให้ผู้เรียนสังเกตและผู้สอนเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ ในขั้นตอนที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Formulating Ideas) ในขั้นตอนนี้ผู้สอนให้ผู้เรียนเรียนรู้จากใบกิจกรรม ให้ผู้เรียนได้พยายามตั้งคำถามจากใบกิจกรรมและเชื่อมโยงความรู้สู่เนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะใช้ลักษณะการทำงานเป็นกลุ่มโดยในครั้งนี้ผู้สอนได้แบ่งกลุ่มผู้เรียนจากโปรแกรม Microsoft Teams ซึ่งทำให้ผู้สอนได้เห็นพฤติกรรมการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และผู้เรียนมีความตื่นตัวในการแบ่งห้องเรียน

เป็นกลุ่มย่อย ๆ ซึ่งผู้เรียนยังไม่เคยการเข้ากลุ่มย่อยใช้ในโปรแกรม Microsoft Teams ทำให้ในขั้นตอนนี้ใช้เวลาเกินกว่าที่กำหนดไว้ ผู้เรียนเริ่มเข้าใจในการเรียนรู้จากกิจกรรมทำให้การสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ ผู้เรียนทำได้คล่องขึ้นและในขั้นนี้ ในขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะศึกษาจากใบกิจกรรมอ่านและทำความเข้าใจจากนั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม ผู้เรียนร่วมกันวางแผนและออกแบบการแก้ปัญหา ผู้สอนเป็นผู้สังเกตและให้คำแนะนำ ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนเริ่มคุ้นเคยและมีการแบ่งหน้าที่การหาข้อมูลหรือหาคำตอบ ในขั้นตอนที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations) ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะใช้วิธีการเรียนรู้จากใบกิจกรรมที่มีความเชื่อมโยงกับสถานการณ์ที่ผู้เรียนได้รับในกิจกรรม ผู้สอนใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงกับสถานการณ์ที่เคยพบเจอ และให้ผู้เรียนได้ลองยกตัวอย่างแลกเปลี่ยนเรียนรู้แสดงความคิดเห็นร่วมกัน ผู้เรียนเริ่มรู้ว่าหลักจากที่วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาหาเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนจะต้องยกตัวอย่างและพยายามเชื่อมโยงกับเหตุการณ์หรือสถานการณ์จริง และขั้นตอนสุดท้ายขั้นตอนที่ 5 การสะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned) ในขั้นตอนนี้ให้ผู้เรียนสะท้อนในการทำกิจกรรมทั้งในภาพรวมด้วยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการเขียนสรุปออกมาตามประเด็น พบว่าในขั้นตอนนี้ผู้เรียนเริ่มเข้าใจสิ่งที่ได้เรียนรู้และการเขียนบันทึก

สรุปผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง “คู่อันดับและกราฟ” และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง “กราฟของคู่อันดับบนระบบพิกัดฉาก” ในการศึกษา นำร่องรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าในภาพรวมของกิจกรรมมีความเหมาะสม มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ และเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดซับซ้อน ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันมีบรรยากาศในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่อนคลายไม่น่าเบื่อ

ด้านเวลา พบว่า ทั้ง 2 กิจกรรมการเรียนรู้ บางกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนนี้ระยะเวลาไม่เพียงพอเนื่องจากเป็นการเรียนในรูปแบบออนไลน์ และผู้เรียนต้องใช้เวลาในการเข้ากลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จึงควรปรับระยะเวลาการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนนี้ให้เหมาะสมกับกิจกรรม

ด้านภาษาและการสื่อสาร พบว่าผู้สอนใช้ภาษาได้เหมาะสมกับผู้เรียน ผู้เรียนมีความเข้าใจได้ง่าย ผู้เรียนมีการตั้งคำถามเมื่อไม่เข้าใจ ผู้เรียนสามารถโต้ตอบได้ด้วยการพิมพ์ข้อความผ่านช่องการสนทนา ในโปรแกรม Microsoft Teams และเปิดไมค์ตอบคำถาม

ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้พบว่า สื่อมีความเหมาะสมกับผู้เรียน มีความหลากหลาย ในใบกิจกรรมผู้เรียนอ่านและเข้าใจได้ง่าย ผู้เรียนสามารถสืบค้นหาข้อมูลได้รวดเร็ว

ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ พบว่า แบบประเมินมีความเหมาะสม ผู้เรียนมีความเข้าใจในข้อคำถามในแต่ละองค์ประกอบ สามารถประเมินผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ด้านปัญหาและอุปสรรค เนื่องจากสถานการณ์โควิด-19 ทำให้ต้องจัดการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ พบว่าในการเรียนทำกิจกรรมกลุ่มทุกครั้งผู้สอนต้องเผื่อเวลาให้ผู้เรียนในการให้ผู้เรียนเข้าทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนยังไม่ค่อยเปิดกล้องในการเรียนผู้เรียนจึงต้องหากิจกรรมเพิ่มในการให้นักเรียนมีส่วนร่วม

จากผลการศึกษานำร่องแสดงให้เห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้นมีความเป็นไปได้ในการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง มีความเหมาะสมกับผู้เรียน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละแผนไปปรับปรุงในกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลารวมถึงการปรับปรุงแก้ไขร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้หลังการศึกษานำร่องให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นก่อนนำไปทดลองใช้จริง

2.2.4 ผลการตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยนำแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ไปตรวจสอบหาความเชื่อมั่น (Inter-rater Reliability) ระหว่างผู้วิจัยกับผู้ช่วยสอน พิจารณาความสอดคล้องการให้คะแนนของผู้วิจัยกับ ผู้ช่วยสอน ในรายวิชาคณิตศาสตร์ พิจารณา ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Interclass Correlation Coefficient) ถ้าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกัน โดยนำแบบประเมินวัดทักษะการคิดซับซ้อนไปใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 45 คน ในระหว่างการทดลองศึกษานำร่อง แสดงดังตาราง 19

ตาราง 19 ผลการตรวจสอบความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rat Reliability)

	Intraclass Correlation	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0	
		Lower Bound	Upper Bound	Value	sig
Single Measures	.815	.590	.909	12.573	.000
Average Measures	.898	.742	.952	12.573	.000

จากตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater Reliability) โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Interclass Correlation Coefficient :ICC) พบว่าคะแนนของผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นเท่ากับ 0.89 แสดงว่าแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีความสอดคล้องระดับดีสามารถนำไปใช้ประเมินทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้

2.3.2 ผลการปรับปรุงแก้ไขร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

หลังจากการศึกษานำร่อง (Pilot Study) ผู้วิจัยนำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ไปปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นก่อนจะนำไปทดลองใช้จริงมีรายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน (ฉบับร่าง 2) รายละเอียดดังนี้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ฉบับร่าง 2)

หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ได้มาจากการสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยได้หลักการของแต่ละแนวคิดและทฤษฎีมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ และสังเคราะห์ร่วมกับพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งนำมากำหนดหลักการของรูปแบบ ดังนี้

- 1) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากเห็น อยากค้นหาความรู้หรือหาคำตอบของสิ่งต่าง ๆ จากสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่มีความท้าทายและแปลกใหม่
- 2) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ผสมผสานการคิด มีการจัดระบบข้อมูลด้วยตนเอง
- 3) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมุ่งมั่นในการหาคำตอบ โดยบูรณาการความรู้ร่วมกับการใช้ทักษะที่ผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ ที่มีความหลากหลาย
- 4) สนับสนุนให้ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางความคิด มีการร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อนำความรู้ไปแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ
- 5) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจการเรียนรู้ของตนเอง รู้จุดอ่อน จุดแข็ง สะท้อนผลการเรียนรู้ ประสพการณ์เรียนรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตจริง

วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

เพื่อให้เสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยสังเคราะห์จากแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ของมาร์ซาโน (Marzano) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ทฤษฎีเชอร์วีนปัญญาสามองค์ประกอบของสเติร์นเบิร์ก (Stenberg's Triarchic Theory of Intelligences) แนวคิดในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active

Learning) มาใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทำให้ได้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความคิด (Formulating Ideas) เป็นขั้นที่ทำให้กระตุ้นผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากค้นพบความรู้ หาคำตอบด้วยตนเอง กระตุ้นด้วยคำถามที่เป็นคำถามปลายเปิดและมีพลัง ใช้คำถามที่มีลักษณะที่หลากหลาย ใช้คลิพวิดีโอให้ผู้เรียนได้ฝึกการสังเกต ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์หรือเหตุ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดและฝึกการแยกประเด็นเป็นประเด็นย่อย ๆ

ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts) เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจฝึกเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่และบูรณาการความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ โดยผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมและความรู้ใหม่ ฝึกให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลเพื่อนำมาสนับสนุนการคิด และจัดข้อมูลอย่างเป็นระบบ

ขั้นที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนออกแบบวางแผนการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจนได้ความกระจ่างชัดและนำข้อมูลในส่วนย่อย ๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกันและสามารถแก้ปัญหาได้บรรลุผลตามเป้าหมาย

ขั้นที่ 4 ประยุกต์ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations) เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าทำ กล้าลงมือปฏิบัติ กล้าลองผิดลองถูก กล้าผสมผสานการคิดที่ต่างไปจากเดิม โดยประยุกต์ความรู้เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง มีความมั่นใจในการลงมือปฏิบัติแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันและยอมรับฟังความเห็นของผู้อื่น

ขั้นที่ 5 สะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned) เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ประเมินความรู้ และประสบการณ์ สรุปมาเป็นความคิดรวบยอด โดยผู้เรียนสะท้อนจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการบันทึก นำจากสิ่งได้จากกิจกรรมการเรียนรู้มาไตร่ตรองอย่างรอบคอบว่าสิ่งที่ได้ปฏิบัติบรรลุเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่บรรลุตามเป้าหมายเกิดจากสาเหตุใด

การวัดและประเมินผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน 3 ระยะ ได้แก่ ก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ระหว่างการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นใช้มีลักษณะเป็นแบบประเมินมาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ 5 4 3 2 1 ซึ่งหมายถึงมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ตามลำดับ โดยแบบประเมินดังกล่าวใช้สำหรับผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน ก่อนการเรียนรู้ ระหว่างการเรียนรู้ และหลังการเรียนรู้

2) แบบบันทึกการสะท้อนคิดสำหรับผู้เรียน มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด (Open Ended Question) มีประเด็นดังนี้ 1) สิ่งที่ได้เรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ 2) มีความรู้สึกอย่างไรกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ 3) ปัญหาอุปสรรคที่พบในการเรียนรู้ครั้งนี้มีอะไรบ้าง 4) ประเด็นความรู้ที่พึงพอใจมากที่สุดในการเรียนครั้งนี้ 5) กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยพัฒนาทักษะการคิดในด้านใดบ้าง 6) สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างไร ซึ่งใช้สำหรับผู้เรียนเขียนบันทึกอธิบาย และตอบคำถาม สิ่งที่ได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมเรียนรู้ทุกครั้ง

บทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียน แต่ละขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ มีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นคิด (Formulating Ideas)

บทบาทผู้สอน 1. สร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็นโดยใช้กิจกรรมที่หลากหลาย เช่น เกมการตอบคำถาม

2. เตรียมสถานการณ์หรือคลิปวิดีโอกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการสังเกต

3. ใช้คำถามปลายเปิดในการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการคิด

4. สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแสวงหาคำตอบ

5. สังเกตและบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้

6. สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน

บทบาทผู้เรียน 1. สังเกต ทำความเข้าใจกับข้อมูล สถานการณ์หรือเหตุการณ์

2. มีความพร้อมและตื่นตัวและกระตือรือร้นในการเรียน

3. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน

4. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts)

บทบาทผู้สอน 1. ใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่

2. ใช้คำถามให้เห็นความเชื่อมโยงจากกิจกรรมสู่เนื้อหาวิชา

3. ให้คำแนะนำในการสืบค้นข้อมูลที่เชื่อถือได้

4. ฝึกให้ผู้เรียนตั้งคำถาม

- บทบาทผู้เรียน**
1. เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างสิ่งที่เรารู้ใหม่กับความรู้เดิมที่เรารู้มาแล้ว
 2. เชื่อมโยงกิจกรรมสู่เนื้อหารายวิชา
 3. สืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้เพื่อสนับสนุนในการคิด
 4. มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions)

- บทบาทผู้สอน**
1. ให้กำลังใจเสริมแรงบวกให้ผู้เรียน
 2. ส่งเสริมจินตนาการผู้เรียนโดยการใช้คำถาม
 3. ช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อผู้เรียนพบปัญหา
 4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกัน

- บทบาทผู้เรียน**
1. ทำความเข้าใจและมองปัญหาแบบองค์รวม
 2. จัดลำดับความสำคัญของปัญหา
 3. ร่วมกันแสดงความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม
 4. ออกแบบและวางแผนในการแก้ปัญหา
 5. ดำเนินการตามแผนที่วางไว้
 6. นำเสนอแนวคิด ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 ประยุกต์ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations)

- บทบาทผู้สอน**
1. เชื่อมโยงจากกิจกรรมสู่สถานการณ์ที่ใกล้เคียง หรือสถานการณ์จริง
 2. เสริมแรงทางบวกให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในตนเอง
 3. เสริมแรงทางบวกให้ผู้เรียนมีความกล้าแสดงออกหรือแสดงความคิดเห็น

- บทบาทผู้เรียน**
1. ปรับตัวในการเรียนรู้
 2. กล้าลองผิดลองถูกตามความเข้าใจของตนเอง
 3. มีความมั่นใจในตนเอง
 4. นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ที่มีความใกล้เคียงกับ

สถานการณ์เดิม

ขั้นตอนที่ 5 สะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned)

- บทบาทผู้สอน**
1. ใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสะท้อนการเรียนรู้
 2. รับฟังความคิดเห็นให้กำลังใจกับผู้เรียน
 3. ฝึกให้ผู้เรียนประเมินตนเอง

4. สังเกตและวิเคราะห์ผู้เรียนแต่ละคน

5. ให้ข้อมูลย้อนกลับผู้เรียนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้

บทบาทผู้เรียน 1. แลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้

2. วิเคราะห์ไตร่ตรอง สรุปสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้

3. สะท้อนความรู้สึกรู้สึกจากการทำกิจกรรม

4. สะท้อนปัญหาอุปสรรคที่พบในการเรียนรู้

5. สะท้อนสิ่งที่จะนำไปใช้จากการเรียนรู้ให้เกิด



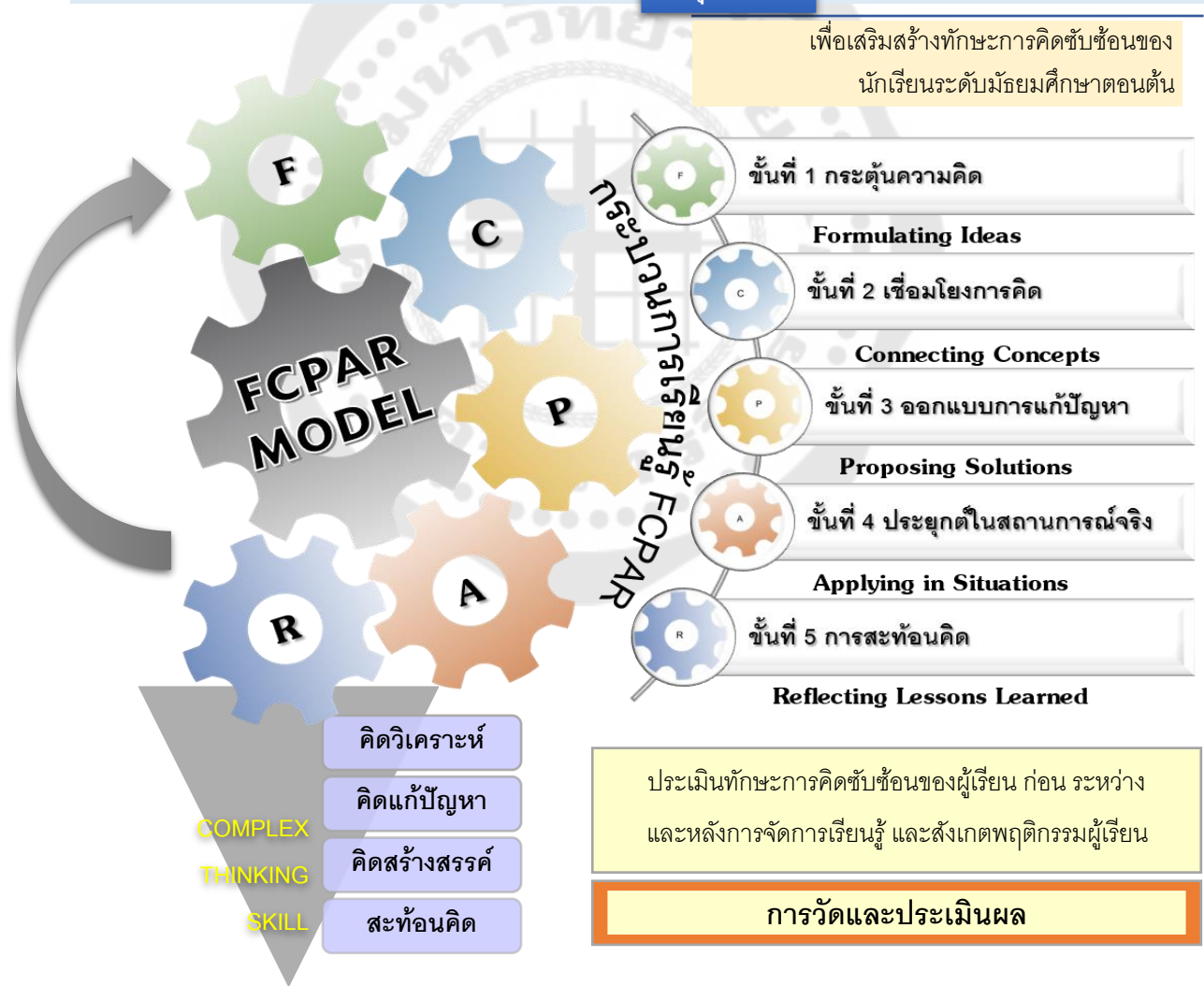
รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (FCPAR MODEL)

หลักการ

1. เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบ โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากรู้อยากเห็น อยากรู้อยากพบค้นพบความรู้ หรือหาคำตอบของสิ่งต่าง ๆ จากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา มีความท้าทาย และแปลกใหม่
2. เป็นการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ผสมผสานการคิด มีการจัดระบบข้อมูล ด้วยการลงมือปฏิบัติ
3. เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนใช้ทักษะหลาย ๆ อย่างมาบูรณาการกับความรู้โดยใช้กระบวนการคิดที่หลากหลาย ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความมุ่งมั่น ในการวิเคราะห์คำตอบ
4. สนับสนุนให้ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางความคิด มีการร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อนำความรู้ไปแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการนำเสนอในรูปแบบที่แตกต่างกัน
5. เป็นการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าใจการเรียนรู้ของตนเอง รู้จุดอ่อน จุดแข็ง สะท้อนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์ เรียนรู้นำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตจริง

วัตถุประสงค์

เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนของ
นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น



ภาพประกอบ 9 รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ฉบับร่างที่ 2)

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีรายละเอียดดังนี้

3.1 ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ได้รับการตรวจสอบคุณภาพและปรับปรุงแก้ไขหลังการศึกษานำร่อง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ จำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ คาบละ 50 นาที รวมระยะเวลาทั้งหมด 20 คาบ ระหว่างวันที่ 31 มกราคม 2565 ถึงวันที่ 4 มีนาคม 2565 โดยประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นประเมินจากคะแนนพฤติกรรมทักษะการคิดซับซ้อน ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสร้างสรรค์ และการสะท้อนคิด โดย ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ประเมินประเมินผู้เรียน ก่อน ระหว่าง และหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียววัดซ้ำหลายครั้ง ใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ (One-way Analysis of variance: Repeated Measures) โดยมีรายละเอียดของกิจกรรมดังนี้

3.1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง “ คู่อันดับและกราฟ ” กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง “ กราฟของคู่อันดับบนระบบพิกัดฉาก ” กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง “ กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น ” กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง “ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ” และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง “ การประยุกต์ ” ปรากฏผลการทดลองมีรายละเอียดดังตาราง 20

ตาราง 20 แสดงผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในแผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ทดลองในวันที่ 31 มกราคม – 4 กุมภาพันธ์ 2565 ระยะเวลา 4 คาบ จำนวน 25 คน

ผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คู่อันดับและกราฟ	พฤติกรรม การคิดซับซ้อนของผู้เรียน
<p>1. ขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์แบบผ่านโปรแกรม Microsoft Teams ก่อนเริ่มในการเรียนผู้สอนได้ชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนว่าเป็นกิจกรรมที่บูรณาการในเนื้อหาวิชา หลังจากนั้นผู้สอนเริ่มกิจกรรมการสอน</p> <p>ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นการคิด โดยเริ่มพูดคุยในเรื่องสถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 เพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ลองแสดงความคิดเห็น พบว่าผู้เรียนบางส่วนให้ความสนใจพยายามแสดงความคิดเห็นและบางส่วนยังงีบ จากนั้นผู้สอนกระตุ้นความคิดด้วยการให้ผู้เรียนดูคลิปข่าวที่เกี่ยวกับข้อมูลสถิติในสถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 และคลิปข่าวราคาน้ำมันและราคาทองคำ หลังจากดูคลิปวิดีโอ ผู้สอนใช้คำถามต่อว่า “นักเรียนคิดว่าสถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 มีความเกี่ยวข้องกับราคาน้ำมันและราคาทองคำ ” และ “ การจราจรในช่วงโรคระบาดโควิด-19 เป็นอย่างไร ” พบว่าผู้เรียนพยายามวิเคราะห์ร่วมแสดงความคิดเห็นตอบคำถามและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ดังนี้</p> <p style="text-align: center;">“ การจราจรในช่วงโควิดมีคนใช้รถน้อยลงเนื่องจากไม่ได้ออกจากบ้าน ”</p> <p style="text-align: center;">“ การเดินทางส่วนใหญ่เป็นของการส่งของและการส่งอาหาร ”</p> <p>ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมโยงการคิด ผู้สอนใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้ “ ข้อมูลสถิติที่นักเรียนพบเป็นประจำมีลักษณะรูปแบบใด ” พบว่านักเรียนให้คำตอบที่หลากหลาย เช่น “ เป็นข้อมูลแบบตาราง ” “ เป็นข้อมูลแบบ</p>	<p>จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ด้วยการสังเกตพฤติกรรมการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้และการประเมินทักษะการคิดซับซ้อนของผู้เรียนในครั้งที่ 1 ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องคู่อันดับและกราฟ พบว่า ด้านการวิเคราะห์ การจำแนกข้อมูล และการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลจากสถานการณ์ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังวิเคราะห์ไม่ค่อยได้ ผู้สอนจะต้องใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการคิด และอธิบายเพิ่มเติมจน ผู้เรียน เข้าใจ และเชื่อมโยงข้อมูลสถานการณ์สู่การแก้ปัญหา ด้านการแก้ปัญหา ผู้เรียนสามารถระบุปัญหาได้แต่ยังไม่ครบถ้วน ด้านการสร้างสรรค์ ผู้เรียนมีความพยายามในการตั้งคำถามให้หลากหลายและ</p>

<p>กราฟ ” “เป็นข้อมูลแบบแผนภูมิแท่ง ” เป็นต้น จากนั้นให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน แต่ละกลุ่มจะได้รับใบกิจกรรม ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้สอนจะเป็นจัดผู้เรียนเข้าห้องกลุ่มย่อยผ่านโปรแกรม Microsoft Teams ซึ่งผู้เรียนมีความตื่นเต้นเป็นอย่างมาก เนื่องจากยังไม่เคยเข้ากลุ่มย่อยผ่านโปรแกรม Microsoft Teams ทำเสียเวลาในขั้นตอนนี้ โดยปกติผู้เรียนจะใช้ Application LINE ในการตั้งกลุ่มติดต่อสื่อสารกับเพื่อน จากนั้นผู้เรียนจะเรียนรู้อ่านทำความเข้าใจสถานการณ์ร่วมกันจากใบกิจกรรม</p> <p>ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา พบว่าผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์สถานการณ์ที่ได้รับ จากการสังเกตถามตอบปรึกษาข้อมูลกัน บางกลุ่มก็ยังไม่สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ได้ ผู้สอนจึงต้องเข้าไปให้คำแนะนำโดยการให้คำถามปลายเปิด และให้กำลังใจผู้เรียน ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนใช้ทักษะในการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม โดยผู้สอนให้คำแนะนำในการใช้คำค้นหาข้อมูล มีร่องรอยจากใบกิจกรรม และพบว่านักเรียนมีความพยายามในการแก้ปัญหาที่มีความแตกต่างจากกลุ่มอื่น สังเกตจากการตั้งคำถามของผู้เรียน</p> <p>ขั้นตอนที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง ในขั้นนี้พบว่าผู้สอนต้องใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้คิดเชื่อมโยงจากกิจกรรมการเรียนรู้ไปสู่สถานการณ์จริง จากนั้นให้ผู้เรียนยกตัวอย่าง พบคำตอบดังนี้</p> <p>“ การกำหนดเวลาในการเล่นเกมใน 1 สัปดาห์ ”</p> <p>“ การวางแผนออมเงินในแต่ละวัน ”</p> <p>ขั้นตอนที่ 5 การสะท้อนคิด พบว่ามีร่องรอยจากแบบบันทึกการสะท้อนคิด จำนวน 12 คน จาก 25 คน คิดเป็นร้อยละ 48 โดยพบว่า มีนักเรียนสะท้อนคิดถึงองค์ประกอบที่ 1 ด้านการวิเคราะห์องค์ประกอบที่ 2 ด้านการแก้ปัญหา องค์ประกอบที่ 3 การสร้างสรรค์ และองค์ประกอบที่ 4 ด้านการสะท้อนคิด ดังนี้</p> <p>“ได้เจอปัญหาใหม่ๆ ที่ไม่เคยเจอ ทำให้ได้ใช้ความคิดมากขึ้น”</p>	<p>พยายามที่จะสร้างสรรค์วิธีการใหม่ๆ ด้านการสะท้อนคิด พบว่ามีผู้เรียน 3 คน ที่สามารถทบทวนประสบการณ์เรียนรู้ในกิจกรรมและสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ และนำประสบการณ์เรียนรู้มาเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้</p>
--	--

<p>“ได้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่ยากมาก”</p> <p>“ได้ทำงานเป็นกลุ่มในรอบหลายเดือน”</p> <p>“เป็นการเรียนรู้ที่ตื่นเต้น อาจารย์มีกิจกรรมให้คิดตลอดเวลา”</p> <p>“ได้ออกแบบงานใหม่ๆ ที่ไม่เคยทำ”</p> <p>“ได้ช่วยเพื่อนแสดงความคิดเห็นซึ่งเมื่อก่อนไม่กล้า”</p> <p>“ได้รู้ว่าคณิตศาสตร์มีความสำคัญกับชีวิต”</p> <p>“ได้ใช้ทักษะการพิมพ์หาข้อมูล”</p> <p>“ได้เรียนรู้การเขียนกราฟด้วยตนเอง”</p>	
--	--

2. จุดเด่นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้ฝึกวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันและสามารถเชื่อมโยงกิจกรรมการเรียนรู้สู่เนื้อหาการเรียนรู้ได้

3. ปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ เนื่องด้วยสถานการณ์โควิด-19 ที่เกิดขึ้นทำให้ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งในการทำกิจกรรมกลุ่มในแต่ละครั้งจะต้องเพิ่มเวลาในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

4. สิ่งที่ต้องพัฒนาผู้สอนต้องพัฒนา ผู้สอนต้องคอยกระตุ้นผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุดด้วยวิธีการที่หลากหลาย และมีช่วงเวลาให้ผู้เรียนได้ปรึกษาเพิ่มเติม นอกเหนือจากในชั่วโมง

ตาราง 21 แสดงผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กราฟของคู่อันดับ บนระบบพิกัดฉาก ทดลองในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ – 11 กุมภาพันธ์ 2565 ระยะเวลา 4 คาบ

ผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน แผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กราฟของคู่อันดับ	พฤติกรรมการ คิดซับซ้อนของผู้เรียน
<p>1. ขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ในขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นการคิด ในขั้นนี้ผู้สอนกระตุ้นการคิด ผู้เรียนด้วยคำถามเช่น “ จำนวน 1 ถึง 50 มีเลข 3 ทั้งหมดกี่ตัว” พบว่าผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการหาคำตอบและแย้งกันตอบคำถาม จากนั้นใช้คำถามปลายเปิดเกี่ยวกับเรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตของผู้เรียน เช่น “ นักเรียนใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ยวันละกี่ชั่วโมง ” “นักเรียนคิดว่าเราจะใช้อินเทอร์เน็ตให้คุ้มค่างบเงินที่ต้องจ่ายได้อย่างไร” “พบว่านักเรียนตอบคำถามอย่างหลากหลาย</p> <p>ในขั้นตอนที่ 2 เชื่อมโยงการคิด ในขั้นตอนนี้ผู้สอนใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงจากการตอบคำถามในขั้นตอนที่ 1 เช่น “ นักเรียนคิดว่าความคุ้มค่าในการใช้อินเทอร์เน็ตเราควรใช้โปรโมชันแบบใด ” พบว่านักเรียนตอบคำถามได้โดยวิธีสอบถามจากผู้ปกครอง จากนั้นให้ผู้เรียนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจสถานการณ์จากใบกิจกรรม จากการเข้าสังเกตพบว่าผู้เรียนในแต่ละกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันตัวสนใจในการแก้ปัญหา</p> <p>ในขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา จากการสังเกตพบว่าผู้เรียนมีการร่วมมือการในการวิเคราะห์ และร่วมกันวางแผนการแก้ปัญหา พบว่าบางกลุ่มผู้สอนจะต้องเข้าไปให้คำแนะนำในการวางแผนการแก้ปัญหา</p> <p>ขั้นตอนที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะเชื่อมโยงความรู้จากการทำกิจกรรมสู่สถานการณ์ชีวิตจริงที่ผู้เรียนเคยพบเจอ สังเกตได้ว่าผู้เรียนเริ่มมีความกล้าในการยกตัวอย่างเหตุการณ์ หรือสถานการณ์จริง และพบว่าบางคนสามารถยกตัวอย่างการนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้ ดังนี้</p>	<p>จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กราฟของคู่อันดับ จากการสังเกตและบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ผู้เรียนเริ่มเรียนรู้กระบวนการจัดการเรียนรู้ มีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ในด้านการวิเคราะห์ มีผู้เรียนจำนวน 3-5 คน ที่สามารถจำแนกข้อมูลของสถานการณ์จัดหมวดหมู่ของข้อมูลบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสถานการณ์ปัญหาได้ ด้านการแก้ปัญหา พบว่ามีผู้เรียน 3-5 คน ที่สามารถระบุประเด็นของปัญหา วางแผนการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้สอนและผู้ช่วยสอนต้องเข้าไปให้</p>

<p>“ ความคุ้มค่าในการเลือกซื้อโทรศัพท์ที่คุ้มค่า กับฟังก์ชันและการใช้งาน ”</p> <p>ขั้นตอนที่ 5 การสะท้อนคิด ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนเริ่มคุ้นเคย กับการสะท้อนคิดซึ่งเป็นการประมวลผลกิจกรรมสิ่งที่ผู้เรียนได้ เรียนรู้ พบว่าผู้เรียนเริ่มมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นทั้ง การพูด และการบันทึก มีร่องรอยของแบบบันทึกการสะท้อนคิด ดังนี้</p> <p>“ ในการเรียนครั้งนี้พวกหนูต้องใช้ความคิดเยอะมากกว่าเดิม ”</p> <p>“ เป็นการเรียนที่ต้องใช้ความรู้หลายๆ เรื่องประกอบกัน ”</p> <p>“ เป็นการเรียนที่สนุกเพราะได้ทำงานกับเพื่อน ”</p> <p>“ ได้ความรู้เป็นของตัวเอง ”</p> <p>“ การสอนของอาจารย์ไม่เหมือนกับการสอนของอาจารย์คนอื่น ของอาจารย์ให้พวกหนูทำกิจกรรมกลุ่มแบบออนไลน์ด้วย ”</p> <p>“ ถึงโจทย์ของอาจารย์จะยาวและยากเพราะต้องอ่านหลายรอบ แต่ผมก็สนุก ”</p> <p>“ ได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ”</p> <p>“ ได้เรียนรู้การวิเคราะห์ข้อมูล ”</p>	<p>ค่าชี้แนะด้านการ สร้างสรรค์พบว่า ผู้เรียน 2-3 คน พยายามตั้ง คำถามให้หลากหลาย พยายามสร้างสรรค์ ผลงานให้แปลกแตกต่าง ไปจากกลุ่มอื่น โดยได้รับ คำแนะนำจากผู้สอน ด้านการสะท้อนคิด พบว่าผู้เรียน 3-5 คน ที่ สามารถทบทวนประการณ์ จากการเรียนรู้และ สามารถให้ข้อมูล ย้อนกลับจาก ประสบการณ์เรียนรู้ได้ ด้วยตนเอง นอกจากนี้ ผู้เรียนสามารถ แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับ เพื่อน และกับผู้สอนได้</p>
---	--

2. จุดเด่นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนได้ใช้ทักษะ การคิดที่
หลากหลายในการคิดและตัดสินใจ

3. ปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ สัญญาณอินเทอร์เน็ตบางครั้งทำ
ให้การเรียนหลุด ทำให้ต้องเข้าห้องเรียนใหม่ซึ่งทำให้เสียเวลาในการจัดการเรียนรู้

4. สิ่งที่ต้องพัฒนาผู้สอนต้องพัฒนา การใช้คำถามที่ตักตักคุณภาพผู้เรียน
ออกมาใช้ประโยชน์

ตาราง 22 แสดงผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น ทดลองในวันที่ 14 กุมภาพันธ์ – 18 กุมภาพันธ์ 2565 ระยะเวลา 4 คาบ

ผลการสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน แผนการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง 3 กราฟความสัมพันธ์เชิงเส้น	พฤติกรรมการณ์ คิดซับซ้อนของผู้เรียน
<p>1. ขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นการคิด ในขั้นนี้ผู้สอนกระตุ้นด้วยคลิปวิดีโอเกี่ยวกับสเก็ตบอร์ด และให้ผู้เรียนได้ลองตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่คุณพบว่า ผู้เรียนมีความพยายามในการตั้งคำถาม ดังนี้</p> <p>“การแข่งขัน สเก็ตบอร์ดใช้เวลาในการฝึกฝนกี่เดือน”</p> <p>“สเก็ตบอร์ดที่ใช่วิสัยในการทำดี ๆ มีราคาเท่าไหร่”</p> <p>“ถ้าจะซื้อสเก็ตบอร์ดมาขายให้เพื่อนต้องขายกี่บาท ”</p> <p>“ถ้าเราอยากเป็นเจ้าของธุรกิจที่ขายสเก็ตบอร์ดต้องทำอย่างไร”</p> <p>ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมโยงการคิด ในขั้นนี้ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาจากคลิปวิดีโอ พบว่าผู้เรียนเริ่มกล้าแสดงความคิดเห็นโดยเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้สังเกตจากวิดีโอให้เกี่ยวข้องกับการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน จากนั้นผู้เรียนเข้ากลุ่มย่อยและวิเคราะห์สถานการณ์จากใบกิจกรรมร่วมกันผู้เรียนตัดสินใจเลือกประเด็นที่จะใช้ในการแก้ปัญหา</p> <p>ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา ในขั้นนี้พบว่าหลักจากที่ผู้เรียนได้ตัดสินใจในการเลือกประเด็นปัญหาแล้ว ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการช่วยกันวางแผนและออกแบบในการแก้ปัญหา แบ่งหน้าที่ในการช่วยกันหาข้อมูลเพิ่มเติม</p> <p>ขั้นตอนที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง ในขั้นนี้พบว่าผู้เรียนสามารถยกตัวอย่างได้อย่างหลากหลาย ดังนี้</p> <p>“ การวางแผนการใช้จ่ายเงินให้พอกับที่พ่อแม่ในแต่ละสัปดาห์ ”</p> <p>“ช่วยเพื่อนเลือกซื้อ สเก็ตบอร์ด ”</p> <p>ขั้นตอนที่ 5 การสะท้อนคิด ขั้นนี้สังเกตพบว่าผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการจะทบทวนกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นเรื่องที่ผู้เรียนให้ความสนใจ มีร่องรอยของการบันทึกการสะท้อนคิดดังนี้</p> <p>“ได้คิดหลายขั้นมาก”</p>	<p>จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น จากการสังเกตและบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้และการประเมินทักษะการคิดซับซ้อน พบว่า ในด้านการวิเคราะห์ ผู้เรียนสามารถจำแนกข้อมูลของสถานการณ์ออกเป็นส่วนๆ จัดหมวดหมู่ของข้อมูลบอกความสัมพันธ์ของสถานการณ์ และสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับสถานการณ์และความรู้ใหม่ได้ตนเอง ผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะ ในด้านการแก้ปัญหา ผู้เรียนสามารถระบุประเด็นปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา มีข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนการแก้ปัญหา และประเมินผลการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง และมีผู้สอน</p>

<p>“ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ที่ออกแบบสเก็ตบอร์ด บนตารางกราฟ ”</p> <p>“ ในการเรียนครั้งนี้สนุกมากได้ช่วยกันแก้ปัญหา ”</p> <p>“ ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนกราฟ ”</p> <p>“ เอาความรู้ไปใช้วางแผนขายของให้เพื่อน ”</p> <p>“ ได้ใช้ Google หาข้อมูลเพิ่มเติม ”</p> <p>“ได้แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน เพราะเวลาเรียนออนไลน์วิชาอื่นเพื่อนไม่ค่อยเปิดกล้องเปิดไมค์”</p>	<p>เป็นผู้ชี้แนะ ด้านการสร้างสรรค์ พบว่า ผู้เรียนพยายามตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ให้หลากหลาย เพื่อนำไปสร้างสรรค์ผลงาน และพยายามดัดแปลงหรือหาสิ่งใหม่มาทดแทนสิ่งเดิมที่มีอยู่นอกจากนี้ยังสามารถให้คำแนะนำกับผลงานของกลุ่มอื่นๆ ได้ ด้านการสะท้อนคิด พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลย้อนกลับจากการสอบถาม การสรุปจากบทเรียนให้ห้องเรียน และจากแบบบันทึกการสะท้อนคิด ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเรียนรู้ เปรียบเทียบความรู้เดิมกับความรู้ใหม่นำมาเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้ และสามารถวางแผนการพัฒนาตนเองเพื่อต่อยอดได้</p>
---	--

2.จุดเด่นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนให้ความสนใจ เหมาะกับวัยของผู้เรียน

3.ปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนรู้

การเปิดคลิปวิดีโอผ่านการเรียนออนไลน์ทำให้มีภาพและเสียงกระตุกบ้าง

4. สิ่งที่ต้องพัฒนาผู้สอนต้องพัฒนา

การแนะนำผู้เรียนในการเรียงลำดับขั้นตอนของปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจได้ดีขึ้น และเพิ่มช่องทางในการติดต่อสื่อสารเพิ่มเพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสปรึกษาได้ในนอกเวลาเรียน

ตาราง 23 แสดงผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ทดลองในวันที่ 21 กุมภาพันธ์ – 25 กุมภาพันธ์ 2565 ระยะเวลา 4 คาบ

ผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน แผนการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร	พฤติกรรมการ คิดซับซ้อนของผู้เรียน
<p>1. ขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ในขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นการคิด ขั้นนี้ผู้สอนกระตุ้นด้วยเกมโต้ เขาผ่าน Application Nearpod หรือ Website Nearpod ซึ่งผู้เรียน สามารถใช้เล่นผ่านโทรศัพท์หรือคอมพิวเตอร์ เกมจะเป็นคำถาม หรือรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่นักเรียนเรียนรู้ผ่านกิจกรรม มาแล้ว จากการสังเกตผู้เรียนมีความกระตือรือร้นให้ความสนใจใน การทำกิจกรรม แต่พบว่านักเรียนบางคนไม่สามารถเข้า Website Nearpod ได้ หลังจากจบเกมผู้สอนก็จะทวนคำถามอีกครั้ง และ นักเรียนสามารถเล่นเกมได้ภายหลัง จากนั้นผู้สอนเปิดคลิป การทำ ฟาร์มไก่ หลังจากดูคลิปจบผู้เรียนตั้งคำถาม “ อาจารย์จะพาเราจะ ไปดูฟาร์มไก่หรือครับ ” จากนั้นผู้สอนได้ตั้งคำถาม “ นักเรียนคิดว่า การเรียนคณิตศาสตร์มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเรียนในเนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์ในเรื่องใดบ้าง ” สังเกตได้ว่าผู้เรียนได้แสดงความ คิดเห็นที่หลากหลายเช่น “ การคำนวณค่าอาหารเลี้ยงไก่ ” “ ถ้าทำฟาร์มไก่จะได้กำไรในการขายไก่ที่บาท ” “ ไก่จะออกไข่ได้ วันละกี่ฟอง ” เป็นต้น</p> <p>ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมโยงการคิด ในขั้นตอนนี้ผู้สอนเชื่อมโยง คำตอบของนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนจัดผู้เรียนเข้า กลุ่มย่อย และผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษาทำความเข้าใจจากใบกิจกรรม</p>	<p>จากการทำกิจกรรมการ เรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ ที่ 4 เรื่อง สมการเชิงเส้น สองตัวแปร จากการ สังเกตและบันทึกหลัง การจัดการเรียนรู้ พบว่า ด้านการวิเคราะห์ ผู้เรียน สามารถจำแนกข้อมูล จัด ห ม ว ต ห มู่ ข อ ง ส ถ า น ก า ร ณ์ อ อ ก เป็น ส่วนย่อย ๆ มองเห็น ความสัมพันธ์ระหว่าง ข้อมูล เชื่อมโยงความรู้ เดิมกับความรู้ใหม่ สรุปล และให้เหตุผลอธิบายได้ ด้วยตนเองผู้สอนเพียง เป็นผู้ชี้แนะ ด้านการ แก้ปัญหา พบว่า ผู้เรียน ส่วนใหญ่สามารถจำแนก</p>

เรียนรู้สถานการณ์จากใบงานร่วมกัน จากการสังเกตผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เขียนประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ แล้วตัดสินใจเลือกประเด็นปัญหาร่วมกัน

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา จากการสังเกตผู้เรียนแต่ละกลุ่มเริ่มมีประเด็นที่จะศึกษาหลากหลาย ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันร่วมกันวางแผนการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ พบว่าผู้เรียนแต่ละกลุ่มสามารถดำเนินการได้หลากหลายวิธีและพยายามตรวจสอบข้อผิดพลาดโดยปรึกษาผู้สอนและมีการแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องสมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง ในขั้นตอนนี้ผู้สอนใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมให้ผู้เรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ที่ใกล้เคียงหรือสถานการณ์จริงที่ผู้เรียนเคยพบเจอ พบว่าผู้เรียนมีความมั่นใจการตอบคำถามมากขึ้น สามารถแสดงความคิดและให้ข้อเสนอแนะเพื่อนได้ ผู้เรียนเริ่มสรุปเป็นองค์ความรู้จากการทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 5 การสะท้อนคิด สังเกตได้ว่าผู้เรียนเริ่มเชื่อมโยงจากกิจกรรม สามารถอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น มีร่องรอยจากการเขียนบันทึก ดังนี้

“ เป็นการเที่ยวพิพม์ที่ฟาร์มไก่ที่เหนื่อยมากเพราะ

ต้องคิดวางแผนเยอะแต่สนุกดีค่ะ เพราะไม่เคยทำมาก่อน ”

“ เป็นการเรียนที่ไม่เหมือนเรียน ได้ความรู้มากกว่าเรียนในวิชา”

“ เป็นการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนสุด ๆ ”

“ อาจารย์สอนสนุก มีกิจกรรมเยอะ ”

“ อยากเรียนทั้งวัน ”

“ ได้เรียนรู้ว่าการวางแผนทำฟาร์มไก่ก็สามารถนำมา

เขียนกราฟได้เหมือนกัน”

ข้อมูล จัดหมวดหมู่ข้อมูล
ของข้อมูลสถานการณ์
ปัญหาได้บอก
ความสัมพันธ์ระหว่าง
ข้อมูลกับสถานการณ์
ปัญหาสามารถเชื่อมโยง
ความรู้เดิมกับความรู้ใหม่
ใช้เหตุผลอธิบายการสรุป
ได้ด้วยตนเอง ผู้สอน
เพียงเป็นผู้ชี้แนะ ด้าน
การแก้ปัญหา พบว่า
ผู้เรียนสามารถระบุ
ประเด็นปัญหาจาก
สถานการณ์วางแผนการ
แก้ปัญหาเป็นลำดับ
ขั้นตอน มีแหล่งข้อมูลที่
เชื่อถือได้มาสนับสนุน
และประเมินกระบวนการ
แก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง
ผู้สอนให้คำแนะนำ
ชี้แนะให้มีความสมบูรณ์
และถูกต้องมากขึ้น ด้าน
การสร้างสรรค์ พบว่า
ผู้เรียนสามารถตั้งคำถาม
เกี่ยวกับสถานการณ์ได้
อย่างหลากหลาย
พยายามสร้างสรรค์
ผลงานหรือวิธีการใหม่ๆ
โดยพยายามดัดแปลง

หาสิ่งอื่นมาทดแทน ในการทำงาน ให้บรรลุเป้าหมาย สามารถวิพากษ์ผลงานตนเองและของผู้อื่นเชิงสร้างสรรค์ได้ ด้านการสะท้อนคิด พบว่า ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ประสบการณ์เรียนรู้ เปรียบเทียบความคิดเดิมกับความรู้ใหม่นำมาเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้ และสามารถวางแผนการพัฒนาดตนเองเพื่อต่อยอดได้ด้วยตนเอง ผู้สอนเพียงชี้แนะ ให้คำแนะนำ

2. จุดเด่นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้เรียนได้วางแผนแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี

3. ปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนรู้

ในการเข้ากลุ่มย่อยผู้เรียนไม่สามารถแชร์สไลด์ใน Microsoft Teams ทำให้แต่ละกลุ่มต้องใช้วิธีการพูดมากขึ้นเพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน

4. สิ่งที่ต้องพัฒนาผู้สอนต้องพัฒนา

การให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม

ตาราง 24 แสดงผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การประยุกต์ ทดลองในวันที่ 28 กุมภาพันธ์ – 4 มีนาคม 2565 ระยะเวลา 4 คาบ

ผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน แผนการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การประยุกต์	พฤติกรรม การ คิดซับซ้อนของผู้เรียน
<p>1. ขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นการคิด ในขั้นตอนนี้ผู้สอนกระตุ้นการคิดโดยให้ผู้เรียนดูคลิปวิดีโอ เกี่ยวกับอาหารพาสต์ฟู้ด และคลิปข่าว โรคอ้วน และโภชนาการของเด็กไทย และผู้สอนใช้คำถามเพื่อให้ชวนให้ผู้เรียนคิด และมีร่วมในการแสดงความคิดเห็น พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นมากขึ้น สามารถวิเคราะห์ข้อมูลแยกเป็นประเด็น ของข้อมูลที่ได้รับ หลังจากนั้นให้ผู้เรียนดูคลิปเกี่ยวกับ “เศรษฐีตักสวรรค์ สู้อย่างไรในวันที่ชีวิตเจอวิกฤต”</p> <p>ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมโยงการคิด ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนเริ่มเชื่อมโยงข้อมูลจากการดูคลิปวิดีโอ การใช้คำถามของผู้สอน ทำให้ผู้เรียนพยายามคาดเดาว่าจะเรียนเกี่ยวกับเรื่องอะไรที่เชื่อมโยงกับวิชาคณิตศาสตร์ ดังตัวอย่าง เช่น</p> <p>“อาจารย์ครับวันนี้เราจะเรียนเกี่ยวกับการลดน้ำหนักหรือครับ”</p> <p>“หรืออาจารย์คิดว่าเราต้องหาจำนวนแคลลอรี่ในแต่ละวัน”</p> <p>“หนูคิดว่าต้องเป็นการวางแผนการออกกำลังกายหรือเปล่าค่ะ”</p> <p>จากนั้นผู้เรียนเข้ากลุ่มและศึกษาสถานการณ์ร่วมกันจากใบกิจกรรมวิเคราะห์ประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ และช่วยตัดสินใจเลือกประเด็นปัญหาของกลุ่มตนเอง</p> <p>ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้สังเกตได้ว่าผู้เรียนมีการแบ่งหน้าที่ในการหาข้อมูลเพื่อนำมาแก้ไขปัญหา และร่วมกันออกแบบวางแผนการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นระบบ</p> <p>ขั้นตอนที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง พบว่าผู้เรียน</p>	<p>จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การประยุกต์ จากการสังเกตบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ และแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนพบว่า ด้านการวิเคราะห์ ผู้เรียนสามารถจำแนกข้อมูลจัดหมวดหมู่ข้อมูลของสถานการณ์ บอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสถานการณ์ เชื่อมโยงความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ และใช้เหตุผลสรุปได้ ด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะให้คำแนะนำ ด้านการแก้ปัญหา ผู้เรียนสามารถระบุประเด็นปัญหา วางแผนการแก้ปัญหาได้เป็นขั้น เป็น ตอน มีแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือ</p>

ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม ผู้เรียนมีความกล้าแสดงความคิดเห็น และมีความมั่นใจมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 5 การสะท้อนคิด สังเกตได้ว่าผู้เรียนสามารถ ทบทวนประสบการณ์เรียนรู้ได้เป็นลำดับขั้นตอน สามารถสรุปองค์ ความรู้เป็นของตนเอง และมีการวางแผนในการพัฒนาตนเองใน ด้านต่าง ๆ ด้วย มีร่องรอยจากแบบบันทึกการสะท้อนคิด ดังนี้

“เป็นการเรียนรู้ที่สนุกสนาน เพราะเหมือนตัวเองเป็นนักสืบ และเป็นนักวางแผนในทีเดียว”

“เหมือนตัวเองเป็นผู้บริหาร เพราะต้องวิเคราะห์สถานการณ์ และทำชิ้นงานที่เป็นประโยชน์”

“ได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟมาช่วยในการนำเสนอข้อมูล”

ได้มาสนับสนุน และ ประเมินกระบวนการ แก้ปัญหาได้ ด้านการ สร้างสรรค์ ผู้เรียนตั้ง ค่ำถามเกี่ยวกับ สถานการณ์ได้อย่าง หลากหลาย เพื่อนำไป สร้างสรรค์ผลงาน สามารถตัดสินใจเลือกใช้ วิธีการใหม่ ๆ โดย ดัดแปลงหรือนำสิ่งอื่นมา ทดแทนในการทำงาน สามารถวิพากษ์ผลงาน ตนเองและผู้อื่นได้อย่าง สร้างสรรค์โดยผู้สอนเป็น เพียงผู้ชี้แนะ ด้านการ สะท้อนคิด ผู้เรียน สามารถวิเคราะห์ ประสบการณ์เรียนรู้ เปรียบเทียบความคิดเดิม กับความรู้ใหม่นำมาเป็น องค์ความรู้ของตนเองได้ และสามารถวางแผนการ พัฒนาตนเองเพื่อต่อยอด ได้ด้วยตนเอง

2. จุดเด่นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความสามารถและทักษะที่หลากหลายในการทำกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนมีความกล้าและมั่นใจในตนเอง

3. ปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนรู้

การให้ผู้เรียนสร้างกราฟจาก Program ต่างๆ ต้องสอนผู้เรียนก่อนล่วงหน้า

4. สิ่งที่ต้องพัฒนาผู้สอนต้องพัฒนา

เปลี่ยนกลุ่มผู้เรียนในการเรียนรู้ร่วมกัน

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวม พบว่าการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน นอกจากจะส่งเสริมทักษะการคิดซับซ้อนที่ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการสะท้อนคิดแล้ว ยังพบว่าผู้เรียนมีส่วนร่วมและช่วยกันในการทำกิจกรรมแม้ว่าจะเรียนผ่านออนไลน์ แต่ละกลุ่มผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์อันดีต่อกัน และผู้เรียนมีความกล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออกทางความคิดเห็นมาก มีความมั่นใจในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

3.1.2 สรุปผลการประเมินทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากแบบบันทึกการสะท้อนคิดของผู้เรียน

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากแบบบันทึกการสะท้อนคิดของผู้เรียน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1) ความรู้สึกของผู้เรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีความรู้สึกชอบเพราะได้ทำงานร่วมกับเพื่อนมากขึ้น อาจารย์มีกิจกรรมที่หลากหลายถึงแม้ว่าจะเรียนในการเรียนรูปแบบออนไลน์ก็สามารถทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนได้ สามารถเชื่อมโยงสถานการณ์ที่กำหนดให้สู่เนื้อหาการเรียนในรายวิชา สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ ช่วยกันออกแบบวิธีการแก้ปัญหาซึ่งแต่ละคนในกลุ่มก็คิดไม่เหมือนกันแต่สามารถช่วยกันสรุปและเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ ดังตัวอย่างดังนี้

“เป็นการเรียนที่สนุกเพราะได้ทำงานกับเพื่อน ”

“ ได้ความรู้เป็นของตัวเอง ”

“ การสอนของอาจารย์ไม่เหมือนกับการสอนของอาจารย์คนอื่น ทำให้พวกหนูได้ทำกิจกรรมกลุ่มแบบออนไลน์ ”

“ ถึงใจทย์ของอาจารย์จะยาวและยากเพราะต้องอ่านหลายรอบแต่ผมก็สนุก ”

“ เป็นการเรียนที่ไม่เหมือนเรียน ได้ความรู้มากกว่าเรียนในวิชา ”

“ อาจารย์สอนสนุก มีกิจกรรมเยอะ ”

“ อยากเรียนทุกวัน ”

2) ปัญหาอุปสรรคที่พบในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า การสืบค้นหาข้อมูลเพื่อนำมาช่วยในการแก้ปัญหาบางครั้งไม่พบข้อมูล และบางสถานการณ์มีความยากและซับซ้อนทำให้ต้องจึงต้องขอคำปรึกษาจากผู้สอนและผู้ช่วยสอน

3) กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยพัฒนาทักษะในด้านใด พบว่า จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยพัฒนาในทักษะการคิดวิเคราะห์ การเชื่อมโยง การแก้ปัญหา การร่วมมือร่วมถึงการสร้างสรรค์ผลงาน และการใช้เทคโนโลยีในการหาข้อมูล ดังตัวอย่าง ดังนี้

“ ในการเรียนครั้งนี้พวกหนูต้องใช้ความคิดเยอะมากกว่าเดิม ”

“ เป็นการเรียนที่ต้องใช้ความรู้หลายๆ เรื่องประกอบกัน ”

“ ได้เรียนรู้การวิเคราะห์ข้อมูล ”

“ ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ที่ออกแบบสเก็ตบอร์ด บนตารางกราฟ ”

“ ในการเรียนครั้งนี้สนุกมากได้ช่วยกันแก้ปัญหา ”

“ ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนกราฟ ”

“ ได้ใช้ Google หาข้อมูลเพิ่มเติม ”

“ ได้แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน เพราะเวลาเรียนออนไลน์วิชาอื่นเพื่อนไม่ค่อยเปิดกล้องเปิดไมค์ ”

“ ได้คิดหลายชั้นมาก ”

“ เป็นการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนสุด ๆ ”

“ เป็นการศึกษาที่เหนื่อยมากเพราะต้องคิดวางแผนเยอะแต่สนุกดีค่ะ เพราะไม่เคยทำมาก่อน ”

“ ได้เรียนรู้ว่าการทำฟาร์มไก่ก็สามารถนำมาเขียนกราฟได้เหมือนกัน ”

4) สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างไร พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ใช้ทักษะการวิเคราะห์นำความรู้ในส่วนที่เชื่อมโยงกับวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ประโยชน์มากที่สุด และการวางแผนในการทำงานให้เป็นขั้นตอน การแต่งความคิดเห็น การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น ดังตัวอย่าง

“ ได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ”

“ เอาความรู้ไปใช้วางแผนขายของให้เพื่อน ”

“ นำทักษะการวางแผนไปใช้กับวิชาอื่น ๆ ”

“ นำเรื่องกราฟไปประโยชน์ในการนำเสนองานให้น่าสนใจ ”

3.2.5 สรุปผลการประเมินทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากแบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยและผู้ช่วยสอน

ผลจากการประเมินทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากแบบบันทึกหลังการสอนและการสังเกต พฤติกรรมผู้เรียน ของผู้วิจัยและผู้ช่วยสอน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยภาพรวม สามารถสรุปได้ดังนี้

1) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการการเรียนรู้ มีความสนุกและสนใจในการทำกิจกรรมทำให้กิจกรรม บรรยายภาคการเรียนรู้ผู้เรียนผู้เรียนผู้เรียนผู้เรียนผู้เรียน ผู้สอนสร้าง ความคุ้นเคยกับผู้เรียน และผู้เรียนได้ทำความรู้จักกันมากขึ้น จากนั้นพบว่าในการศึกษาสถานการณ์จากไปกิจกรรมผู้เรียนต้องใช้เวลาพอสมควรในการอ่านและทำความเข้าใจ ในสถานการณ์ ในกิจกรรมครั้งที่ 2 เป็นต้นไปผู้เรียนเริ่มคุ้นเคยในการเรียนผ่านกระบวนการทั้ง 5 ขั้น และการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ กิจกรรมที่ออกแบบสำหรับผู้เรียนมีความท้าทาย ผู้เรียนไม่ย่อท้อในการทำกิจกรรม ถึงแม้ว่าจะเรียนผ่านออนไลน์ผู้เรียนก็ยังสามารถทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันได้ ในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมจะช่วยดึงทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนออกมาใช้ได้อย่างเต็มศักยภาพดังนั้น ผู้สอนจึงต้องคอยเสริมแรงบวก ให้กำลังใจผู้เรียนอยู่เสมอ และผู้เรียนมีความตั้งใจในการทำกิจกรรมมีบทบาทและมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมถึงการสรุปทบทวนจากภาระสอนคิด

2) ด้านทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ผู้เรียนมีความคล่องแคล่วในการคิดมากขึ้น มีความหลากหลายในการคิด สามารถเชื่อมโยงความรู้ และนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่างๆ ได้ สามารถวางแผนการทำงานและการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ สามารถใช้ทักษะต่างๆ มาบูรณาการแก้ไขปัญหได้อย่างสมบูรณ์

2.1 การคิดวิเคราะห์ พบว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจในการจำแนกข้อมูล จัดหมวดหมู่ข้อมูลของสถานการณ์ ผู้เรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลความรู้กับสถานการณ์ปัญหา สามารถเชื่อมโยงความรู้จากประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ และใช้เหตุผลในอธิบายความรู้ใหม่และสรุปได้ด้วยตนเองด้วยความคล่องแคล่ว และชำนาญมากขึ้น ผู้สอนเป็นผู้สังเกตการณ์และช่วยให้ข้อเสนอแนะ ให้คำแนะนำเพิ่มเติมเพื่อให้ข้อมูลสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2.2 การคิดแก้ปัญหา พบว่า ผู้เรียนสามารถระบุประเด็นปัญหา หาสาเหตุของปัญหา สามารถออกแบบและวางแผนการแก้ปัญหาได้เป็นขั้นเป็นตอน รวมทั้งดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่วางไว้ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ สามารถหาแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนการแก้ปัญหา และประเมินกระบวนการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ด้วยความคล่องแคล่วและชำนาญ ผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้คำชี้แนะ ให้คำแนะนำเพิ่มเติม

2.3 การคิดสร้างสรรค์ พบว่า ผู้เรียนมีความพยายามในการตั้งคำถามให้หลากหลายเพื่อนำไปพัฒนาชิ้นงานหรือวิธีการของตนเองให้มีความแปลกใหม่และแตกต่างจากผู้อื่น ผู้เรียนสามารถตัดสินใจเลือกใช้วิธีการใหม่ ๆ โดยดัดแปลงหรือนำสิ่งอื่นมาทดแทนในการทำให้งานสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย และสามารถวิพากษ์ผลงานของตนเองและผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ กล่าวคือให้ข้อเสนอแนะกับผู้อื่นได้

2.4 การสะท้อนคิด พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลย้อนกลับ สามารถวิเคราะห์ประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมนำมาเป็นองค์ความรู้ของตนเอง อีกทั้งสามารถเปรียบเทียบความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ พร้อมทั้งสามารถนำประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นและสามารถกำหนดแนวทางในการพัฒนาผลตนเองให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นได้ ดังภาพประกอบ 9





ในช่วงสถานการณ์โควิด-19 ที่กำลังระบาดอย่างหนัก ทุกคนควรมีความจำเป็นอย่างหนึ่งที่ต้องใช้คือเครื่องคอมพิวเตอร์ในการทำงาน หรือต้องใช้ในการเรียน อีกทั้งยังช่วยในการติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่นๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศเนื่องด้วยการเดินทางที่ลำบากไม่สามารถไปพบเจอกันได้ ทั้งนี้ไม่มีบริษัทค่ายโทรศัพท์ต่างๆ ได้จัดโปรโมชั่นสำหรับการเลือกใช้งานให้เหมาะสมกับความต้องการ ดังนี้

บริษัท	ราคา	อินเทอร์เน็ต (GB)	โทรศัพท์ (นาที)
AT	399 X	7	100
	499 X	10	150
	699	15	250
DA	399 X	10	100
	499	16	200
	599	20	200
SS	399 X	4	100
	499 X	6	150
	599 X	8	200
	799 X	15	300

โดยแต่ละบริษัทมีการคิดค่าบริการดังนี้ และเมื่อเลือกได้ค่าโทรศัพท์แล้ว ดังนี้
 บริษัท AT คิดค่าโทรเกินนาทีที่ 1.00 บาท
 บริษัท DA คิดค่าโทรเกินนาทีที่ 1.50 บาท
 บริษัท SS คิดค่าโทรเกินนาทีที่ 1.25 บาท

คำถาม 3 **ปัญหา** บริษัท DA มีค่าโทร 4.99 บาท ค่าอินเทอร์เน็ต 15GB ค่าโทรศัพท์ 250 นาที

ถ้านักเรียนใช้เงินแค่เพียง 1,000 บาท แล้วใช้เงินในการโทร 550-300 นาทีต่อเดือนนักเรียนจะเลือกบริษัทใด เลือกอย่างไร
วิธีทำ 1) หาสมการที่แสดงค่าใช้จ่ายของ DA (499), DA (599), DA (799), DA (999), DA (1199), DA (1399)

2) ถ้าใช้เงิน 1,000 บาท นักเรียนจะเลือกบริษัทใด
 3) ถ้าใช้เงิน 1,000 บาท นักเรียนจะเลือกบริษัทใด

DA (499) → ใช้เงิน 499 บาท ค่าอินเทอร์เน็ต 15GB ค่าโทรศัพท์ 250 นาที
 DA (599) → ใช้เงิน 599 บาท ค่าอินเทอร์เน็ต 20GB ค่าโทรศัพท์ 200 นาที
 DA (799) → ใช้เงิน 799 บาท ค่าอินเทอร์เน็ต 30GB ค่าโทรศัพท์ 300 นาที
 DA (999) → ใช้เงิน 999 บาท ค่าอินเทอร์เน็ต 40GB ค่าโทรศัพท์ 400 นาที
 DA (1199) → ใช้เงิน 1199 บาท ค่าอินเทอร์เน็ต 50GB ค่าโทรศัพท์ 500 นาที
 DA (1399) → ใช้เงิน 1399 บาท ค่าอินเทอร์เน็ต 60GB ค่าโทรศัพท์ 600 นาที

คำถาม 4 **ปัญหา** นักเรียนมีเงิน 1,000 บาท และใช้เงินในการโทร 550-300 นาทีต่อเดือนนักเรียนจะเลือกบริษัทใด เลือกอย่างไร
วิธีทำ ถ้าใช้เงิน 1,000 บาท นักเรียนจะเลือกบริษัทใด
 ถ้าใช้เงิน 1,000 บาท นักเรียนจะเลือกบริษัทใด

ถ้าใช้เงิน 1,000 บาท นักเรียนจะเลือกบริษัทใด
 ถ้าใช้เงิน 1,000 บาท นักเรียนจะเลือกบริษัทใด

ถ้าใช้เงิน 1,000 บาท นักเรียนจะเลือกบริษัทใด
 ถ้าใช้เงิน 1,000 บาท นักเรียนจะเลือกบริษัทใด

ถ้าใช้เงิน 1,000 บาท นักเรียนจะเลือกบริษัทใด
 ถ้าใช้เงิน 1,000 บาท นักเรียนจะเลือกบริษัทใด

คำถาม 3 จากสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนนำเสนอข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างค่าโทรศัพท์และค่าอินเทอร์เน็ตของบริษัท DA (499)

วิธีทำ ถ้าเลือกบริษัท DA มีค่าโทร 4.99 บาท ค่าอินเทอร์เน็ต 15GB ค่าโทรศัพท์ 250 นาที

สมการที่แสดงค่าใช้จ่ายของ DA (499) คือ $y = 1.665x + 3.21$

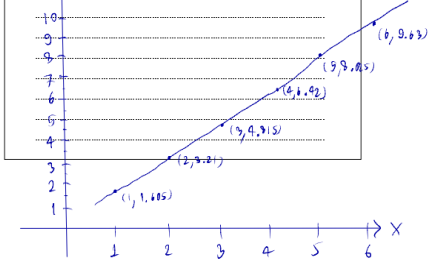
สมการที่แสดงค่าใช้จ่ายของ DA (599) คือ $y = 1.665x + 4.815$

สมการที่แสดงค่าใช้จ่ายของ DA (799) คือ $y = 1.665x + 6.42$

สมการที่แสดงค่าใช้จ่ายของ DA (999) คือ $y = 1.665x + 8.025$

สมการที่แสดงค่าใช้จ่ายของ DA (1199) คือ $y = 1.665x + 9.63$

สมการที่แสดงค่าใช้จ่ายของ DA (1399) คือ $y = 1.665x + 11.235$



คำถาม 4 นักเรียนเป็นเจ้าของบริษัทหรือขายโทรศัพท์นักเรียนจะออกแบบและกำหนดให้มีค่าโทรศัพท์อย่างไรให้มีรายได้มากที่สุดและมีกำไรมากที่สุด

วิธีทำ 1) ถ้าราคาโทรศัพท์ในมือถือเป็น 3,999 บาท

2) ถ้าราคาโทรศัพท์ในมือถือเป็น 4,999 บาท

ภาพประกอบ 10 ตัวอย่างของใบกิจกรรม

3) สิ่งที่เป็นจุดเด่นของกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เชื่อมโยงความรู้เดิมนำมาปรับใช้กับสถานการณ์ใหม่ สิ่งเสริมให้ผู้เรียนบูรณาการความรู้ร่วมกับการใช้ทักษะที่หลากหลายผ่านกระบวนการคิด โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะ ให้คำแนะนำ เสริมแรงบวกให้กำลังซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญ

4) ปัญหาและอุปสรรค พบว่า ในการจัดการเรียนรู้ในช่วงสถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 ที่ทำให้ต้องจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ ซึ่งบางสัญญาณอินเทอร์เน็ตของผู้สอนและของผู้เรียนไม่เสถียรภาพส่งผลให้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ต่อเนื่อง และในช่วงแรกของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่เป็นการเรียนรู้แบบออนไลน์ผู้เรียนยังไม่มี ความชำนาญในการเข้าตามกลุ่มจึงทำให้เสียเวลาอีกทั้งในการเข้ากลุ่มผู้เรียนไม่สามารถแชตได้ ต้องใช้ผ่าน Application LINE เพิ่มเติม

5) สิ่งที่ต้องปรับปรุงพัฒนา พบว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ต้องเผื่อเวลาอย่างน้อย 10 นาที เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเข้าห้องเรียน กระชับกิจกรรมให้มีความเหมาะสมกับเวลา

3.2 ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดำเนินการทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ จังหวัดนครนายก จำนวน 25 คน 1 ห้องเรียน ในรายวิชาการคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในเวลาทดลอง 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ คาบละ 50 นาที จำนวน 20 คาบ ระหว่างวันที่ 31 มกราคม 2565 ถึงวันที่ 4 มีนาคม 2565

3.2.1 ผลการตรวจสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยประเมินผู้เรียน

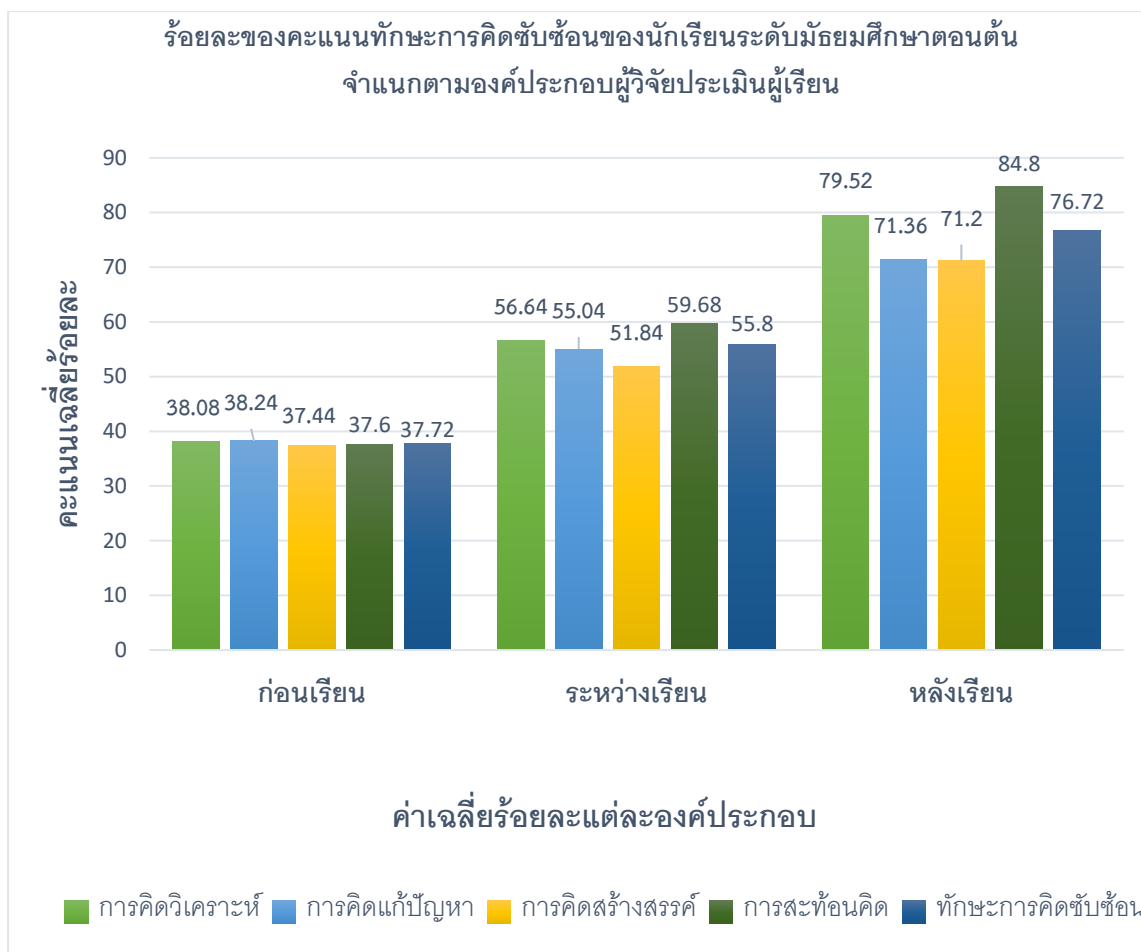
ในการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 25 คน ได้ประเมินทักษะการคิดขั้นสูง 3 ระยะ คือ ก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลองใช้ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูง ด้วยแบบประเมินวัดทักษะการคิดขั้นสูง ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดขั้นสูงแต่ละองค์ประกอบ ของนักเรียน ที่ผู้วิจัยประเมินประเมิน

ผู้เรียน โดยประเมินก่อนใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ และหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่ามีผลคะแนนทักษะการคิดซับซ้อนแต่ละองค์ประกอบในภาพรวมแสดงดังตาราง 25

ตาราง 25 ผลค่าเฉลี่ยคะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยประเมินผู้เรียน

องค์ประกอบ ของ ทักษะการคิด ซับซ้อน	(แต่ละองค์ประกอบคะแนนเต็ม 25 คะแนน)								
	ก่อน การจัดการเรียนรู้			ระหว่าง การจัดการเรียนรู้			หลัง การจัดการเรียนรู้		
	\bar{x}	S.D.	ร้อยละ	\bar{x}	S.D.	ร้อยละ	\bar{x}	S.D.	ร้อยละ
การคิดวิเคราะห์	9.28	1.10	37.12	14.20	1.58	56.80	18.12	1.42	72.48
การคิดแก้ปัญหา	9.32	1.07	37.28	13.52	1.42	54.08	18.96	1.57	75.84
การคิดสร้างสรรค์	8.76	0.93	35.04	12.72	1.02	50.88	17.00	1.32	68.00
การสะท้อนคิด	7.68	1.07	30.72	14.40	1.38	57.60	20.76	1.20	83.04
เฉลี่ยรวมทุก องค์ประกอบ	8.76	1.04	35.04	13.71	1.35	54.84	18.71	1.37	74.84

จากตาราง 25 พบว่าผู้วิจัยประเมินผู้เรียนก่อนใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้านการคิดวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.28 คิดเป็นร้อยละ 37.12 การคิดแก้ปัญหามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.32 คิดเป็นร้อยละ 37.28 ด้านการคิดสร้างสรรค์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.76 คิดเป็นร้อยละ 35.04 และด้านการสะท้อนคิดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.68 คิดเป็นร้อยละ 30.72 ผลการประเมินระหว่างการจัดการเรียนรู้ ด้านการคิดวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.20 คิดเป็นร้อยละ 56.80 ด้านการคิดแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.52 คิดเป็นร้อยละ 54.08 ด้านการคิดสร้างสรรค์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.72 คิดเป็นร้อยละ 50.88 และด้านการสะท้อนคิดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.40 คิดเป็นร้อยละ 57.60 และผลการประเมินหลังการจัดการเรียนรู้ ด้านการคิดวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.12 คิดเป็นร้อยละ 72.48 ด้านการคิดแก้ปัญหามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.96 คิดเป็นร้อยละ 75.84 ด้านการคิดสร้างสรรค์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.00 คิดเป็นร้อยละ 68.00 และด้านการสะท้อนคิดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.76 คิดเป็นร้อยละ 83.04 แต่ละองค์ประกอบมีคะแนนเต็ม 25 คะแนน ดังภาพประกอบ 11



ภาพประกอบ 11 ร้อยละของคะแนนทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
จำแนกตามองค์ประกอบ ผู้วิจัยประเมินผู้เรียน

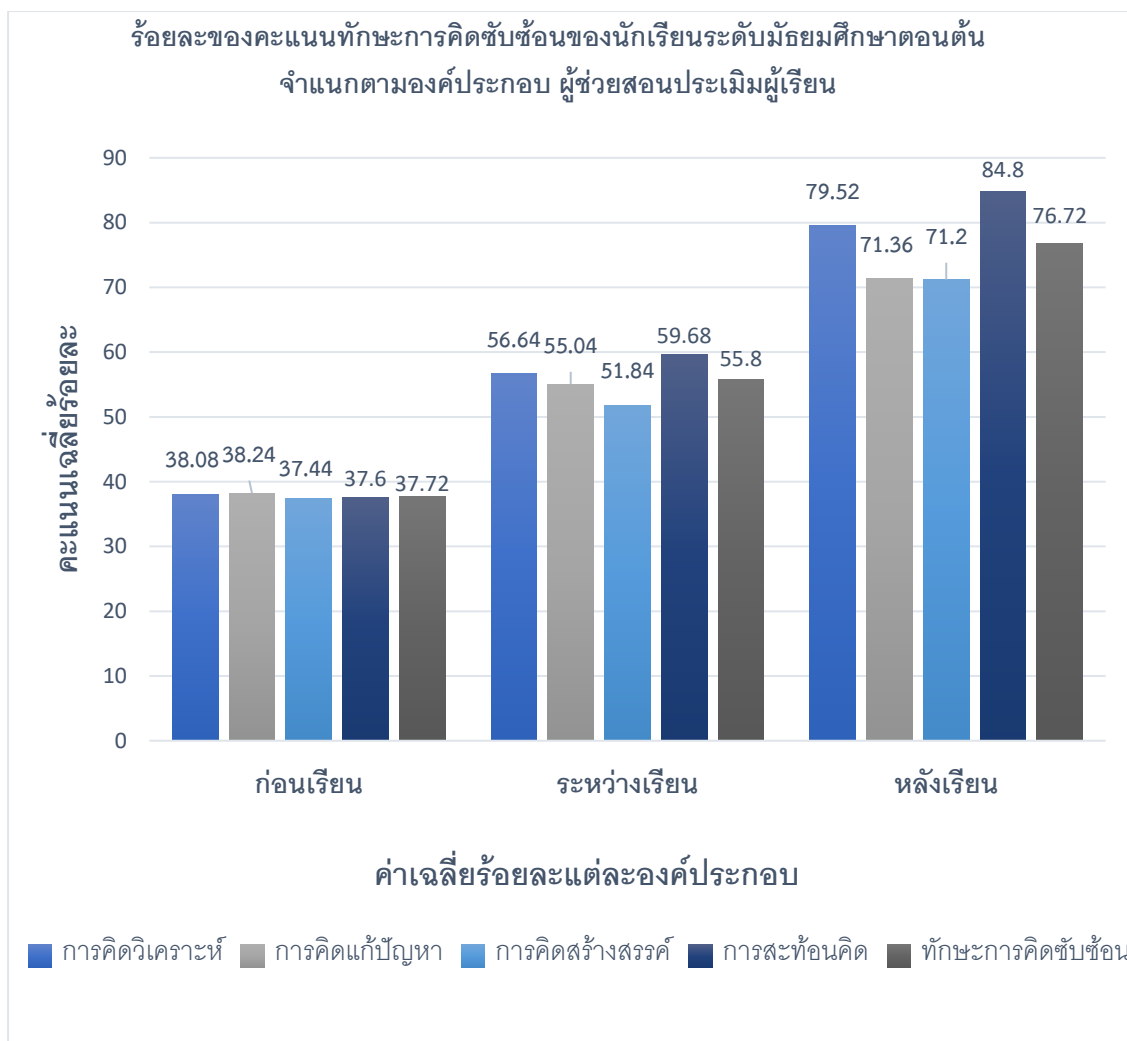
3.2.2 ผลการตรวจสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน

ในการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 25 คน ได้ประเมินทักษะการคิดซับซ้อน 3 ระยะเวลา คือ ก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง ใช้ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน ด้วยแบบประเมินวัดทักษะการคิดซับซ้อน ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดซับซ้อนแต่ละองค์ประกอบ ของนักเรียน ที่ผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน โดยประเมินก่อนใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ และหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่ามีผลคะแนนทักษะการคิดซับซ้อนแต่ละองค์ประกอบในภาพรวมแสดงดังตาราง 26

ตาราง 26 ผลค่าเฉลี่ยคะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่
ผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน

องค์ประกอบ ของ ทักษะการคิด ซับซ้อน	(แต่ละองค์ประกอบคะแนนเต็ม 25 คะแนน)								
	ก่อน การจัดการเรียนรู้			ระหว่าง การจัดการเรียนรู้			หลัง การจัดการเรียนรู้		
	\bar{x}	S.D.	ร้อยละ	\bar{x}	S.D.	ร้อยละ	\bar{x}	S.D.	ร้อยละ
การคิดวิเคราะห์	9.52	0.87	38.08	14.16	1.43	56.64	19.88	1.27	79.52
การคิดแก้ปัญหา	9.56	1.91	38.24	13.76	0.93	55.04	17.84	1.60	71.36
การคิดสร้างสรรค์	9.36	0.75	37.44	12.96	1.17	51.84	17.80	1.85	71.20
การสะท้อนคิด	9.40	0.82	37.60	14.92	1.55	59.68	21.20	1.68	84.80
รวมทุก องค์ประกอบ	9.43	1.62	37.72	13.95	1.27	55.80	19.18	1.60	76.72

จากตาราง 26 พบว่าผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียนก่อนใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้
ด้านการคิดวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.52 คิดเป็นร้อยละ 38.08 การคิดแก้ปัญหามีค่าเฉลี่ย
เท่ากับ 9.56 คิดเป็นร้อยละ 38.24 ด้านการคิดสร้างสรรค์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.36 คิดเป็นร้อยละ
37.44 และด้านการสะท้อนคิดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.40 คิดเป็นร้อยละ 37.60 ผลการประเมิน
ระหว่างการจัดการเรียนรู้ ด้านการคิดวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.16 คิดเป็นร้อยละ 56.64 ด้าน
การคิดแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.76 คิดเป็นร้อยละ 55.04 ด้านการคิดสร้างสรรค์ มีค่าเฉลี่ย
เท่ากับ 12.96 คิดเป็นร้อยละ 51.84 และด้านการสะท้อนคิดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.92 คิดเป็นร้อย
ละ 59.68 และผลการประเมินหลังการจัดการเรียนรู้ ด้านการคิดวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.88
คิดเป็น ร้อยละ 79.52 ด้านการคิดแก้ปัญหามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.84 คิดเป็นร้อยละ 71.36 ด้าน
การคิดสร้างสรรค์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.80 คิดเป็นร้อยละ 71.20 และด้านการสะท้อนคิดมีค่าเฉลี่ย
เท่ากับ 21.20 คิดเป็นร้อยละ 83.80 แต่ละองค์ประกอบมีคะแนนเต็ม 25 คะแนน ดัง
ภาพประกอบ 12



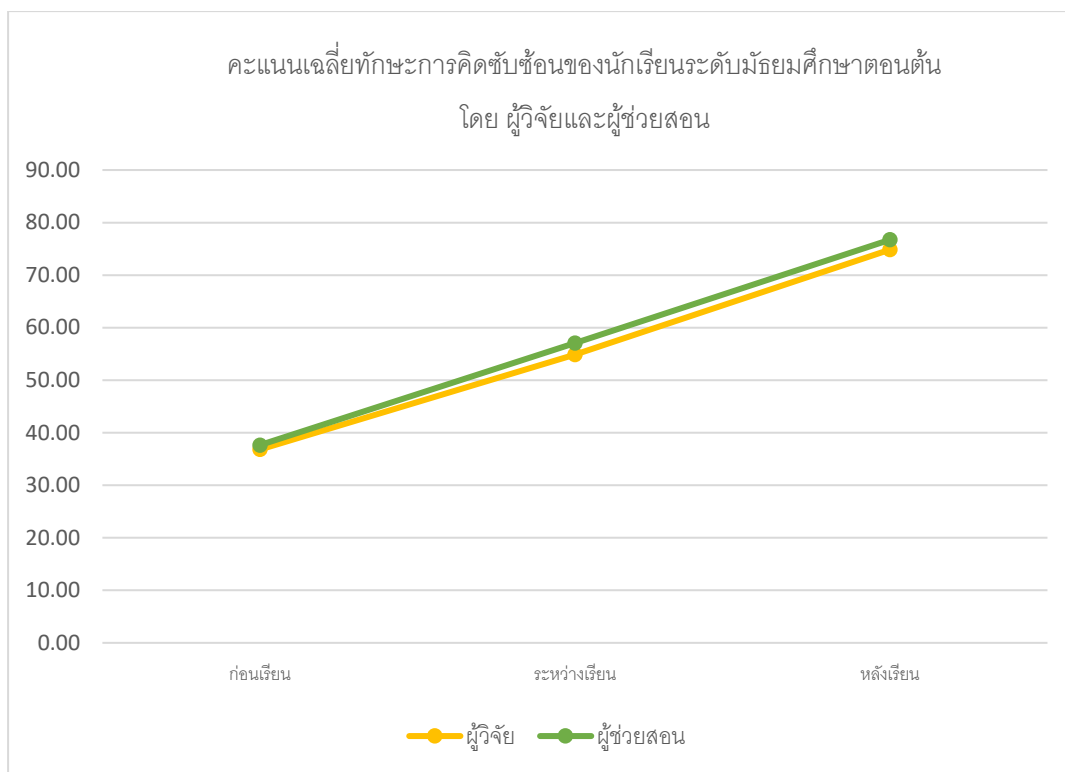
ภาพประกอบ 12 ร้อยละของคะแนนทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
จำแนกตามองค์ประกอบ ผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน

3.2.3 ผลการตรวจสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิด ซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยประเมินผู้เรียน และผู้ช่วยสอน ประเมินผู้เรียน

ตาราง 27 ผลการตรวจสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับ
นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ ผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน

ผู้ประเมิน	คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดซับซ้อน (100 คะแนน)								
	ก่อนเรียนรู้			ระหว่างเรียนรู้			หลังเรียนรู้		
	\bar{x}	S.D.	ร้อยละ	\bar{x}	S.D.	ร้อยละ	\bar{x}	S.D.	ร้อยละ
ผู้วิจัย	36.92	2.23	36.92	54.84	2.60	54.84	74.84	2.35	74.84
ผู้ช่วยสอน	37.64	1.91	37.64	55.40	2.34	55.40	76.72	2.16	76.72
คะแนนเฉลี่ย ของผู้ประเมิน	36.44	0.36	36.44	55.32	0.67	55.32	75.78	1.30	75.78

จากตาราง 27 พบว่าคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้นของผู้เรียน ที่ผู้วิจัยและผู้ช่วยสอน ในการประเมินของผู้วิจัยก่อนเรียนรู้
มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 36.92 คิดเป็นร้อยละ 36.92 การประเมินระหว่างเรียนรู้มีค่าคะแนนเฉลี่ย
เท่ากับ 54.84 คิดเป็นร้อยละ 54.84 และการประเมินหลังเรียนรู้มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 74.84
คิดเป็นร้อยละ 74.84 ผลการประเมินของผู้ช่วยสอนก่อนการเรียนรู้มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 37.64
คิดเป็นร้อยละ 37.36 การประเมินระหว่างเรียนรู้มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 55.40 คิดเป็นร้อยละ
55.40 และการประเมินหลังเรียนรู้ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 76.72 คิดเป็นร้อยละ 76.72
ค่าคะแนนเฉลี่ยรวมของผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนก่อนเรียนรู้ มีค่าคะแนนเฉลี่ย 36.44 คิดเป็นร้อยละ
36.44 การประเมินระหว่างเรียนรู้มีค่าคะแนนเฉลี่ย 55.32 คิดเป็นร้อยละ 55.32 และการประเมิน
หลังการเรียนรู้มีค่าคะแนนเฉลี่ย 75.78 คิดเป็นร้อยละ 75.78 ดังภาพประกอบ 13



ภาพประกอบ 13 ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดซับซ้อน
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน

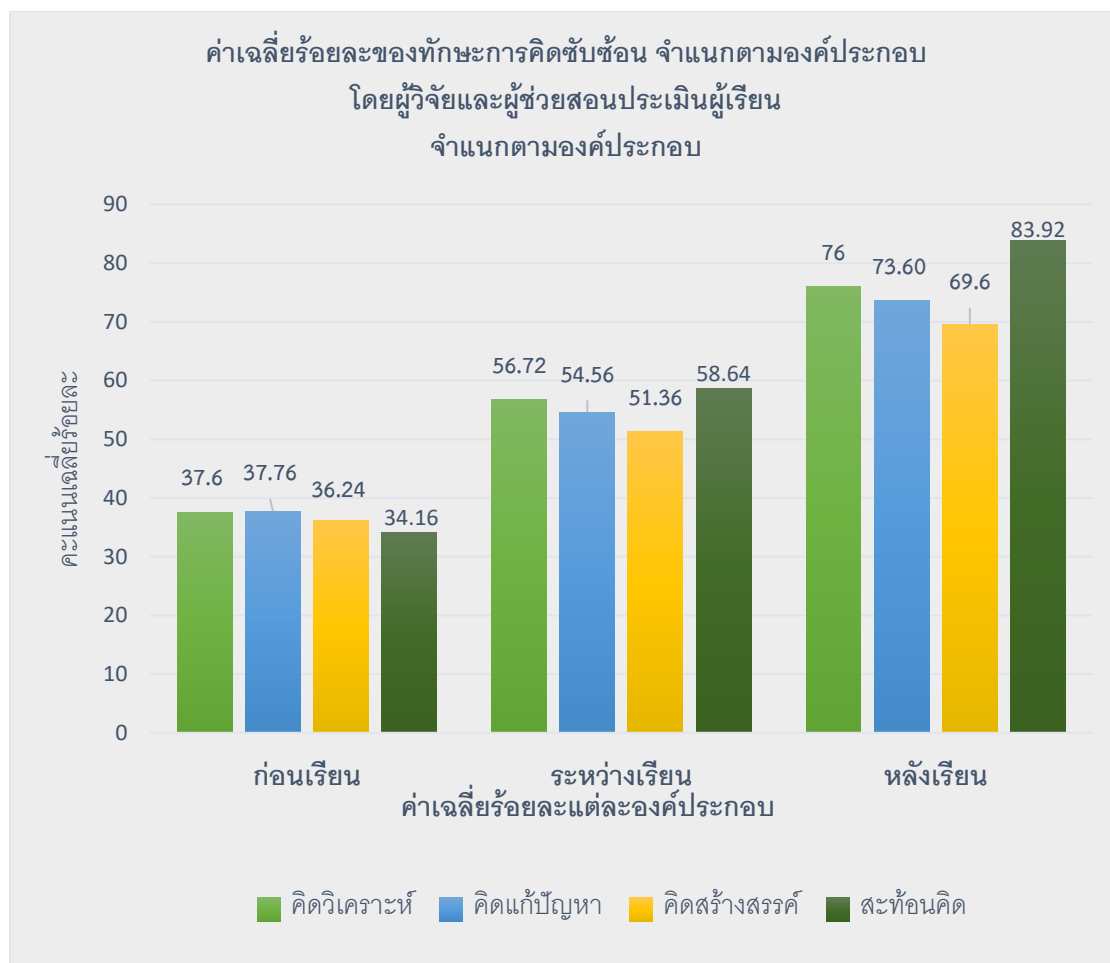
3.2.2 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนจำแนกตามองค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยที่จำแนกตามองค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อน ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์ องค์ประกอบที่ 2 การคิดแก้ปัญหา องค์ประกอบที่ 3 การคิดสร้างสรรค์ และองค์ประกอบที่ 4 การสะท้อนคิด ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการสะท้อนคิด จากการประเมินก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน ดังรายละเอียดตาราง 28

ตาราง 28 ผลค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนจำแนกตามองค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน

องค์ประกอบของ ทักษะการคิด ซับซ้อน	(แต่ละองค์ประกอบคะแนนเต็ม 25 คะแนน)					
	ก่อน การจัดการเรียนรู้		ระหว่าง การจัดการเรียนรู้		หลัง การจัดการเรียนรู้	
	\bar{x}	ร้อยละ	\bar{x}	ร้อยละ	\bar{x}	ร้อยละ
การคิดวิเคราะห์	9.40	37.60	14.18	56.72	19.00	76.00
การคิดแก้ปัญหา	9.44	37.76	13.64	54.56	18.40	73.60
การคิดสร้างสรรค์	9.06	36.24	12.84	51.36	17.40	69.60
การสะท้อนคิด	8.54	34.16	14.66	58.64	20.98	83.92
รวมคะแนนเฉลี่ย	9.11	36.44	13.83	55.32	19.26	75.78

จากตาราง 28 ผลค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่จำแนกตามองค์ประกอบโดย ผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียนโดยประเมินก่อนการจัดการเรียนรู้ ประเมินระหว่างการจัดการเรียนรู้ และหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่าผลการประเมินก่อนการเรียนรู้ขององค์ประกอบที่ 2 การคิดแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 37.76 ซึ่งสูงเป็นอันดับหนึ่ง อันดับสองรองลงมาคือองค์ประกอบที่ 1 การวิเคราะห์หามีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 37.60 อันดับสามองค์ประกอบที่ 3 การคิดสร้างสรรค์มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 36.24 และอันดับที่สี่องค์ประกอบที่ 4 การสะท้อนคิดมีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 34.16 ผลการประเมินระหว่างการจัดการเรียนรู้พบว่าองค์ประกอบที่ 4 การสะท้อนคิดมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 58.64 ซึ่งสูงเป็นอันดับหนึ่ง อันดับสององค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์หามีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 56.72 อันดับสามองค์ประกอบที่ 2 การคิดแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 54.56 และอันดับสี่องค์ประกอบที่ 4 การคิดสร้างสรรค์มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 60.80 ผลประเมินหลังการจัดการเรียนรู้พบว่าองค์ประกอบที่ 4 การสะท้อนคิดมีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 84.26 สูงเป็นอันดับที่หนึ่ง อันดับที่สององค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์หามีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 76.00 อันดับที่สามองค์ประกอบที่ 2 การคิดแก้ปัญหามีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 73.60 และอันดับที่ 4 การคิดสร้างสรรค์มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 69.60 รายละเอียดการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของแต่ละองค์ประกอบโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน ดังภาพประกอบ 14



ภาพประกอบ 14 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของแต่ละองค์ประกอบทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน

3.2.3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ ผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน

ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดซับซ้อนที่ผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน 3 ช่วงเวลา คือ ก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ และหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนหนึ่งตัวประกอบมีการวัดซ้ำ (One-Way Analysis of Variance: Repeated Measures) โดยพิจารณาค่าความแปรปรวนในการวัดซ้ำแต่ละครั้ง (Repeated Measure ANOVA) และขนาดความสัมพันธ์จากการวัดซ้ำ ทำการทดสอบ Sphericity ความแปรปรวนร่วมของคะแนนที่ได้จากการวัดซ้ำ 3 ครั้ง ใช้สถิติทดสอบ

Mauchly พบว่า จากการวัดซ้ำ 3 ครั้ง มีความแปรปรวนและขนาดความสัมพันธ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Mauchly's $W=.962$, $\chi^2 = .892$, $df = 2$, $p = .64$) แสดงว่าข้อมูลมีความแปรปรวนเท่ากัน (Compound Symmetry) ผู้วิจัยจึงอ่านผลการวิเคราะห์ข้อมูลของ Sphericity Assumed รายละเอียดดังตาราง 29

ตาราง 29 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำของพัฒนาการทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig
ช่วงเวลาประเมิน	19307.434	2	9653.717	4176.978	.000
ความคลาดเคลื่อน	110.936	48	2.311		

*Sphericity Assumed

จากตาราง 29 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจากการวัด 3 ครั้ง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F=4176.978$, $df=2$, $p=.000$) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดซับซ้อนพบว่ามีความแตกต่างกัน 3 คู่ รายละเอียดดังแสดงในตาราง 30

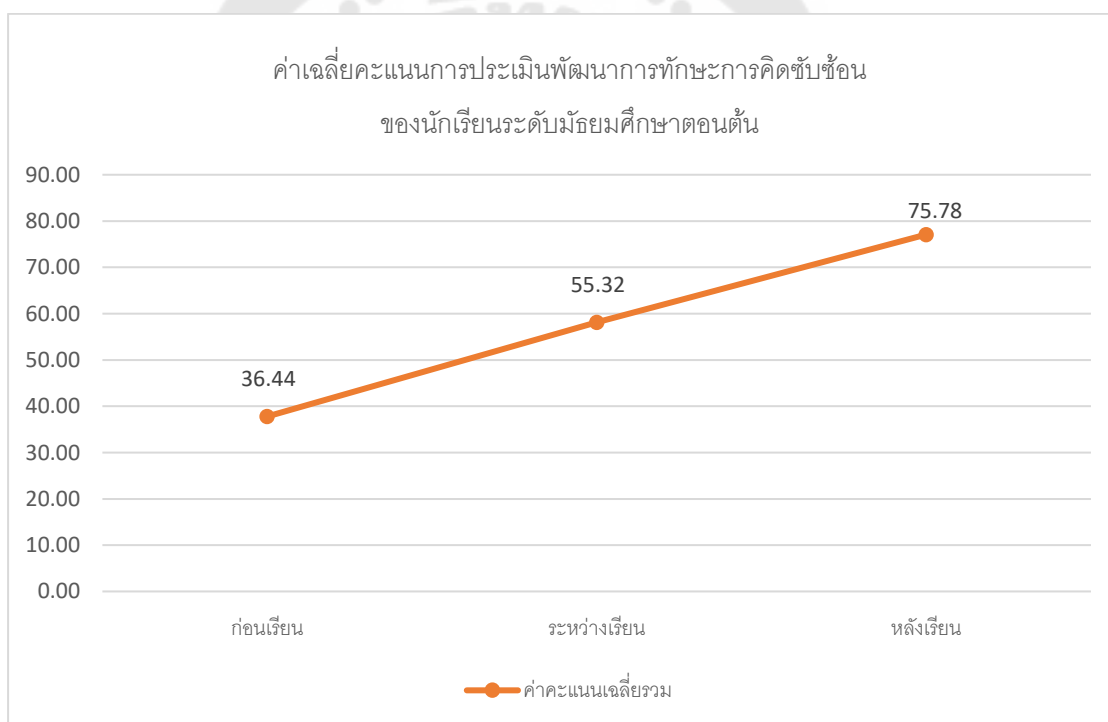
ตาราง 30 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นด้วยวิธี Bonferroni

ระยะเวลาประเมิน	Mean Difference	Std. Error	p
ครั้งที่ 1 เปรียบเทียบกับครั้งที่ 3	-39.293*	.396	.000
ครั้งที่ 2 เปรียบเทียบกับครั้งที่ 1	20.333*	.467	.000
ครั้งที่ 3 เปรียบเทียบกับครั้งที่ 2	18.960*	.424	.000

*p-value<.05

จากตาราง 30 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวม 3 ครั้ง พบว่าผลค่าเฉลี่ยคะแนนการเปรียบเทียบความแตกต่างตามช่วงเวลาก่อนและหลังการเรียนรู้ ผู้เรียนมีทักษะการคิดซับซ้อนสูง

กว่าก่อนการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการประเมินทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หลังผ่านการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีพัฒนาการของทักษะการคิดซับซ้อนสูงขึ้นตามลำดับระยะเวลาของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า ผลต่างของค่าคะแนนเฉลี่ยในการวัดแต่ละครั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่าค่าคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีแนวโน้มสูงขึ้นตามช่วงเวลาที่ทดลอง และความแตกต่างของค่าคะแนนเฉลี่ยหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังภาพประกอบ 15



ภาพประกอบ 15 แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินพัฒนาการทักษะการคิดซับซ้อน
ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3.2.4 ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์

หลังจากผู้วิจัยได้ทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นแล้ว ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มการทดลองมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประสิทธิผล รายละเอียดดังตาราง 31

ตาราง 31 แสดงผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์

เกณฑ์ประสิทธิผล	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	ผลการประเมินประสิทธิผล
1. เปรียบเทียบทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูง สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05	ทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูง สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05	ผ่านเกณฑ์ประสิทธิผล
2. ผลการประเมินทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูง เพิ่มขึ้นตามช่วงระยะเวลาที่ทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05	ทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูง เพิ่มขึ้นตามช่วงระยะเวลาที่ทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05	ผ่านเกณฑ์ประสิทธิผล

3.3 ผลการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิด ซับซ้อน ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ฉบับสมบูรณ์

หลังการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่นำไปใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 25 คน ระยะเวลา 5 สัปดาห์ ผู้วิจัยได้นำผลการศึกษาจากข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพมา วิเคราะห์เพื่อปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้นรายละเอียดดัง ตาราง 32

ตาราง 32 แสดงข้อค้นพบและประเด็นการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้าง ทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ข้อค้นพบ	การปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้
1. กระบวนการจัดการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นคิด (Formulating Ideas) ผู้เรียนไม่กล้าตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น	-เพิ่มบทบาทของครูที่ต้องสร้างกิจกรรมละลายพฤติกรรมที่ทำให้นักเรียนได้สร้างสัมพันธ์ที่ดีต่อครูและเพื่อนในเวลาสั้นๆ เพื่อในห้องเรียนมีบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ดี และทำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่มได้อย่างมีความสุขมากขึ้น
2. กระบวนการจัดการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts) ผู้เรียนยังไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ เข้าด้วยกันได้	เพิ่มบทบาทของครูในการใช้คำถามปลายเปิดและยกตัวอย่างการเชื่อมโยงข้อมูลความรู้
3. กระบวนการจัดการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions)	เพิ่มบทบาทของครูในการให้คำแนะนำผู้เรียนในการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้
4. กระบวนการจัดการเรียนรู้ในขั้นที่ 4 ประยุกต์ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations)	เพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสืบค้นหาข้อมูลที่เป็นสถานการณ์จริงที่มีความสอดคล้องหรือใกล้เคียงกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ จะทำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงกับชีวิตจริงได้
5. กระบวนการจัดการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ 5 การสะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned)	เพิ่มบทบาทของครูในการอธิบายการเขียนบันทึกการสะท้อนและประโยชน์ของการเขียนการสะท้อนคิด

ทั้งนี้ได้นำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับ
นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังภาพประกอบ 16



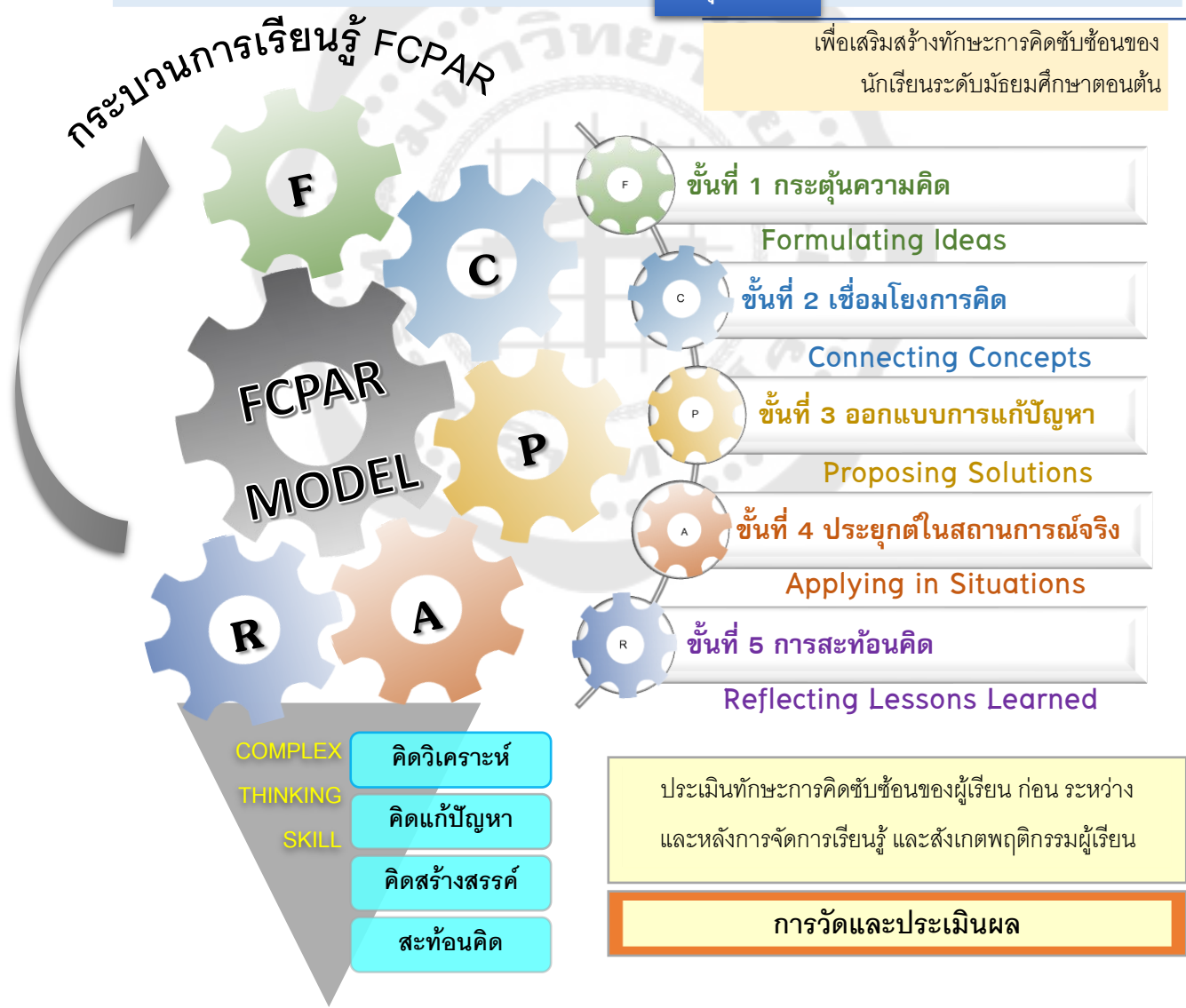
รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (FCPAR MODEL)

หลักการ

1. มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบ โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากรู้อเห็น หรือหาคำตอบของสิ่งต่าง ๆ จากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา มีความท้าทาย และแปลกใหม่
2. มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ผสมผสานการคิด มีการจัดระบบข้อมูล ด้วยการลงมือปฏิบัติ
3. เน้นให้ผู้เรียนใช้ทักษะหลาย ๆ อย่างมาบูรณาการกับความรู้โดยใช้กระบวนการคิดที่หลากหลาย ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความมุ่งมั่น ในการวิเคราะห์คำตอบ
4. สนับสนุนให้ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางความคิด มีการร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อนำความรู้ไปแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการนำเสนอในรูปแบบที่แตกต่างกัน
5. สนับสนุนให้ผู้เรียนเข้าใจการเรียนรู้ของตนเอง รู้จุดอ่อน จุดแข็ง สะท้อนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์ เรียนรู้นำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตจริง

วัตถุประสงค์

เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น



ภาพประกอบ 16 รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ฉบับสมบูรณ์)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิต สังกัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีความมุ่งหมาย 3 ข้อ ประกอบด้วย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ดำเนินการวิจัยเป็น 3 ระยะ มีรายละเอียดดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษานิยามความหมายของทักษะการคิดซับซ้อนจากการสังเคราะห์เอกสาร และสังเคราะห์นิยาม ความหมาย องค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นด้วยการใช้การวิเคราะห์เอกสาร (Documentary Analysis) จากแหล่งข้อมูล เอกสาร บทความ หนังสือ แผนยุทธศาสตร์ชาติ หลักสูตรฐานสมรรถนะ ข้อมูลเกี่ยวข้องกับ การคิดซับซ้อน จากฐานข้อมูล TCI (Thai Journal Citation Index Centre) ฐานข้อมูล Google Scholar ตั้งแต่ปี 2010-2021 นำมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และการตีความเพื่อสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (Analytic Induction) ทำให้สามารถสังเคราะห์นิยาม ความหมายของทักษะการคิดซับซ้อน และองค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อน

ขั้นตอนที่ 2 การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ด้วยวิธีการศึกษาเชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Structured Interview) จากอาจารย์ นักวิชาการที่มีผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการคิดและทักษะการคิด ตามเกณฑ์ที่คัดเลือกจำนวน 7 คน เพื่อกำหนดนิยามความหมายทักษะการคิดซับซ้อน และการสังเคราะห์พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์แบบอุปนัย (Analytic Induction) ร่วมกับการวิเคราะห์เอกสารงานวิจัย และผลการวิเคราะห์เนื้อหาจากการสัมภาษณ์อาจารย์ นักวิชาการที่มีผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการคิดและทักษะการคิดซับซ้อน จากนั้นนำมาขยายร่าง องค์ประกอบทักษะการคิดซับซ้อน และพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แล้วนำไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ

ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ร่วมกับการสัมภาษณ์ผู้สอนจำนวน 5 คน และการสัมภาษณ์ผู้เรียนจำนวน 5 คน นำผลจากการสังเคราะห์ร่วมกับการสัมภาษณ์มากำหนดหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ บทบาทผู้เรียน ผู้สอน และแผนการจัดการเรียนรู้ฯ จัดทำร่างคู่มือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ ความสอดคล้อง (IOC) และตรวจความเหมาะสมของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ จากนั้นนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุง ก่อนนำไปทดลองศึกษานำร่อง (Pilot Study) กับผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาแบบประเมินวัดทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยนำนิยามความหมาย องค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้จากระยะที่ 1 มาสร้างแบบประเมินวัดทักษะการคิดซับซ้อนมีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการพฤติกรรม (Checklist) 5 ระดับ นำมาใช้ประเมินทักษะการคิดซับซ้อน 4 องค์ประกอบ 20 พฤติกรรมบ่งชี้ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความสอดคล้องและความเหมาะสม

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองศึกษานำร่อง (Pilot Study) ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยนำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองศึกษานำร่อง (Pilot Study) กับผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ระยะเวลาในการทดลองศึกษานำร่อง 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ คาบละ 50 นาที จากนั้นนำข้อข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงและพัฒนาร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผลนำไปทดลองศึกษานำร่อง (Pilot Study) กับผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 45 คน โดยตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน (Inter-rater Reliability) ด้วยการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Interclass Correlation Coefficient) และตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบประเมินโดยนำไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อหาความเป็นปรนัยของแบบประเมิน การใช้ภาษา การสื่อความหมาย ความเข้าใจ ตรงกับนิยามการวัด

ระยะที่ 3 ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การประเมินประสิทธิผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพความสอดคล้อง (IOC) ความเหมาะสม และหลังจากการศึกษานำร่อง ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาแบบ จากนั้นนำไปทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน 25 คน ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ คาบละ 50 นาที ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยนำข้อมูลค่าเฉลี่ยร้อยละทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้จากผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน จากการประเมิน 3 ครั้ง คือ ก่อนเรียนระหว่างเรียน และหลังเรียน นำมาวิเคราะห์แบบวัดซ้ำ (One way Repeated Measure ANOVA) และข้อมูลเชิงคุณภาพจากแบบบันทึกการสะท้อนคิดของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 การปรับปรุงและพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้นำข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงและพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาองค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1.1 ผลการศึกษานิยามความหมาย องค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการวิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสาร บทความ หนังสือ แผนยุทธศาสตร์ชาติ หลักสูตรฐานสมรรถนะ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดซับซ้อน ร่วมกับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดและทักษะการคิด ประกอบด้วย อาจารย์ที่มีผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการคิดและทักษะการคิด จำนวน 7 คน ทำให้ได้นิยามความหมาย องค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อน จากนั้นนำร่างนิยามความหมาย องค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และนำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา มาปรับปรุงแก้ไขผลการศึกษาดังนี้

1.1.1 ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกถึง ความคล่องแคล่ว ความชำนาญ ในกระบวนการคิดที่หลากหลาย ประมวลความคิดได้แบบองค์รวม ผสมผสานเชื่อมโยงความคิดที่มีหลากหลายมิติ ซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างบูรณาการ

1.1.2 องค์ประกอบทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ 20 พฤติกรรมบ่งชี้ มีรายละเอียดดังนี้

การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจ จำแนก แยกแยะ จัดหมวดหมู่ ข้อมูลที่ซับซ้อน หาความสัมพันธ์ของรายละเอียดของข้อมูลในเชิงเหตุผลสามารถเชื่อมโยงส่วนประกอบต่างๆ โดยการใช้ความรู้จากประสบการณ์เดิมมาช่วยในการหาสาเหตุของปัญหา ซึ่งมี 5 พฤติกรรมบ่งชี้ ได้แก่ 1) นักเรียนสามารถจำแนกข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ 2) นักเรียนสามารถจัดหมวดหมู่ของข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาได้ 3) นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสถานการณ์ปัญหาได้ 4) นักเรียนสามารถเชื่อมโยงข้อมูลหรือประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ได้ และ 5) นักเรียนสามารถสรุปและใช้เหตุผลอธิบายความรู้ใหม่ของตนเองได้

การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking) หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหา สาเหตุของปัญหา คิดไตร่ตรองในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา สามารถวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา โดยมีการประเมินผลในระหว่างดำเนินการ และหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้มาสนับสนุนจนได้ข้อสรุปบรรลุตามเป้าหมายที่ต้องการ ซึ่งมี 5 พฤติกรรมบ่งชี้ ได้แก่ 1) นักเรียน

สามารถระบุประเด็นปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้ 2) นักเรียนสามารถออกแบบและวางแผนการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน 3) นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้ตามขั้นตอนหรือตามแผนวางไว้บนพื้นฐานของข้อมูลและข้อเท็จจริง 4) นักเรียนสามารถหาข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนวิธีการแก้ปัญหา และ 5) นักเรียนสามารถประเมินกระบวนการแก้ปัญหาได้

การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง หมายถึง ความสามารถในการคิดริเริ่มในสิ่งใหม่ มีความคิดที่ยืดหยุ่น มีความอยากรู้อยากลองและกล้าเสี่ยง กล้าตัดสินใจ มีความมั่นใจในตนเองยอมรับในการเปลี่ยนแปลงและการวิพากษ์วิจารณ์ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ใช้จินตนาการสร้างผลงานใหม่หรือวิธีการใหม่ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ ซึ่งมี 5 พฤติกรรมบ่งชี้ ได้แก่ 1) นักเรียนสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาได้อย่างหลากหลาย 2) นักเรียนสามารถริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานหรือวิธีการใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหา 3) นักเรียนสามารถตัดสินใจเลือกใช้วิธีการใหม่ๆ โดยดัดแปลงหรือนำสิ่งอย่างอื่นมาทดแทนในการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย 4) นักเรียนสามารถวิพากษ์ผลงานของตนเองและผู้อื่นเชิงสร้างสรรค์ได้ และ 5) นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานที่แปลก

การสะท้อนคิด (Reflective Thinking) หมายถึง หมายถึง ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ทบทวนประสบการณ์จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ สะท้อนการกระทำของตนเอง แสดงออกด้วยการพูดหรือการบันทึกเพื่อให้เกิดความเข้าใจจากการเรียนรู้ ใช้กระบวนการคิดในการหาเหตุผลเพื่อปรับปรุงพัฒนาผลงานตนเองด้วยเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งมี 5 พฤติกรรมบ่งชี้ ได้แก่ 1) นักเรียนมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลย้อนกลับจากประสบการณ์เรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ 2) นักเรียนสามารถสังเคราะห์ประสบการณ์เรียนรู้มาเป็นองค์ความรู้ของตนเอง 3) นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความคิดเดิมกับความคิดใหม่ได้ 4) นักเรียนสามารถกำหนดแนวทางการพัฒนาตนเองจากการสะท้อนคิดได้ และ 5) นักเรียนสามารถนำประสบการณ์ไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นและพัฒนาผลงานตนเองให้มีความสมบูรณ์

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาขององค์ประกอบทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องกับนิยามศัพท์ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00

1.2 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องโดยมีค่าดัชนี

ความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 และตรวจความเหมาะสมของพฤติกรรมบ่งชี้พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนของพฤติกรรมบ่งชี้แต่ละองค์ประกอบ มีดังนี้ การวิเคราะห์มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.93 (S.D.=0.09) การแก้ปัญหา มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 (S.D.=0.07) การสร้างสรรค์มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 (S.D.=0.51) และด้านการสะท้อนคิดมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.96 (S.D.=0.07) แสดงให้เห็นว่ามีทุกองค์ประกอบมีความเหมาะสมมากถึงมากที่สุด

2. ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.1 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สังเคราะห์จากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วย แนวคิดในการจัดการเรียนรู้ของมาร์ซาโน (Marzano) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ทฤษฎีเซาว์ปัญญาสามองค์ประกอบของสเติร์นเบิร์ก (Stenberg's Triarchic Theory of Intelligences) แนวทางการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย หลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ กระบวนการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้น (FCPAR) ได้แก่ ขั้นที่ 1 กระตุ้นความคิด (Formulating Ideas) ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts) ขั้นที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) ขั้นที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations) และขั้นที่ 5 สะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คู่อันดับและกราฟ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กราฟของคู่อันดับ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กราฟความสัมพันธ์เชิงเส้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร และหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การประยุกต์ใช้ระยะเวลา ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ

ผลการประเมินคุณภาพร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผ่านเกณฑ์การประเมินทุกข้อ มีค่าระหว่าง 0.80-1.00 และ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่าง 4.40-4.80 และมีค่าเฉลี่ยทั้งในภาพรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.10

2.2 ผลการพัฒนาแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นแบบสังเกตพฤติกรรมแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ 5 4 3 2 1 ประกอบด้วยมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ ซึ่งมีรายการประเมินทั้งหมด 20 ข้อ โดยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่ามิตซ์นี้ความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 และตรวจสอบความเหมาะสมของของพฤติกรรมบ่งชี้ของแต่ละองค์ประกอบ มีดังนี้ การคิดวิเคราะห์มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.93 (S.D.=0.09) การคิดแก้ปัญหา มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 (S.D.=0.07) การคิดสร้างสรรค์มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 (S.D.=0.51) และการสะท้อนคิดมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.96 (S.D.=0.07) แสดงให้เห็นว่ามีทุกองค์ประกอบมีความเหมาะสมมากถึงมากที่สุด

2.3 ผลการทดลองศึกษานำร่อง (Pilot Study) นำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 45 คน ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับตัวอย่างเพื่อศึกษาแนวทางและความเป็นไปได้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งใช้ระยะเวลาในการศึกษานำร่อง 2 สัปดาห์ ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คู่อันดับและกราฟ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กราฟของคู่อันดับ พบว่า ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านภาษา ด้านเวลา และด้านการวัดประเมินผล มีความเหมาะสมกับผู้เรียน สามารถนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

2.4 ผลการตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบประเมินวัดทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และผู้วิจัยได้ตรวจสอบความเที่ยงระหว่างผู้วิจัยกับผู้ช่วยสอน (Inter-rater reliability: IRR) ด้วยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Interclass Correlation Coefficient: ICC) ซึ่งมีค่าเท่ากับ .89

3. ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3.1 ผลการประเมินประสิทธิผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีประสิทธิผลตามเกณฑ์ที่กำหนด

ผู้วิจัยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

องค์กรฯ จังหวัดนครนายก 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ สามารถสรุปผลการประเมินในภาพรวมได้ดังนี้

3.1.1 ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน พบว่า คะแนนเพิ่มขึ้นทุกช่วงเวลาประเมิน โดยประเมินก่อนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 36.44 (S.D.=0.36) ระหว่างการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 55.32 (S.D.=0.67) และหลังการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 75.78 (S.D.=1.30)

3.1.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน 3 ช่วงเวลา ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนหนึ่งตัวประกอบมีการวัดซ้ำ (One-Way Analysis of Variance: Repeated Measures) พบว่า จากการวัดซ้ำ 3 ครั้ง มีความแปรปรวนและขนาดความสัมพันธ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Mauchly's $W=.962$, $\chi^2=.892$, $df=2$, $p=.64$) เมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า ผลต่างของค่าคะแนนเฉลี่ยในการวัดแต่ละครั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีแนวโน้มสูงขึ้นตามช่วงเวลาทดลอง และความแตกต่างของค่าคะแนนเฉลี่ยหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งประเด็นการอภิปรายตามวัตถุประสงค์การวิจัย 3 ประเด็น ดังนี้

1. องค์ประกอบทักษะการคิดซับซ้อน ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

จากการศึกษาองค์ประกอบทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดและทักษะการคิด ทำให้ได้นิยามความหมาย องค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนที่สะท้อนถึงพฤติกรรมความคิดของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งทักษะการคิดซับซ้อนอยู่บนฐานคิดของกรอบสมรรถนะผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2562) จากการสังเคราะห์เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิด ร่วมกับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทำให้ได้นิยามความหมายของทักษะการคิดซับซ้อน องค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อน สามารถอภิปรายตามองค์ประกอบได้ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญมากเป็นความสามารถของผู้เรียนที่จะทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา มีการจำแนก แยกแยะ จัดหมวดหมู่ ข้อมูลหรือสถานการณ์ที่ซับซ้อน หาความสัมพันธ์ในรายละเอียดของข้อมูลเชิงเหตุผลสามารถเชื่อมโยงส่วนประกอบต่างๆ โดยการใช้ความรู้จากประสบการณ์เดิมมาช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ซึ่งการรู้จักแยกแยะและเข้าใจปัญหาเป็นกระบวนการพื้นฐานที่ควรต้องมีเพราะเมื่อมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาอย่างชัดเจนแล้ว แหล่งการแก้ปัญหา ก็จะตามมาได้ด้วยความถูกต้อง ชัดเจนและเหมาะสม (ไพฑูริย์ สีนลรัตน์, 2563) นอกจากนี้การวิเคราะห์ช่วยให้เรารู้ข้อเท็จจริงหรือเหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น ช่วยให้มีความเข้าใจ ช่วยให้ข้อมูลเป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ประโยชน์ ในการประเมินสถานการณ์และตัดสินใจในเรื่องต่างๆ (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2563)

องค์ประกอบที่ 2 การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking) เป็นองค์ประกอบที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ นำความรู้ความคิดอย่างมีเหตุผล รวบรวมเพื่อตัดสินใจในการดำเนินการหาคำตอบของปัญหา สามารถสร้างความรู้และใช้วิธีที่หลากหลายเพื่อนำมาแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน (ดวงสมร อ่องแสงคุณ, 2565) นอกจากนี้การระบุสาเหตุของปัญหา ไตร่ตรอง การคิดเลือกวิธีการในการแก้ปัญหา สามารถวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา โดยมีการประเมินผลในระหว่างดำเนินการ และหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้มาสนับสนุนจนได้ข้อสรุปบรรลุตามเป้าหมายที่ต้องการ

องค์ประกอบที่ 3 การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นองค์ประกอบที่ส่งเสริมความสามารถของผู้เรียนในการคิดริเริ่มในสิ่งใหม่ มีความคิดที่ยืดหยุ่น มีความอยากรู้อยากลองและกล้าเสี่ยง กล้าตัดสินใจ มีความมั่นใจในตนเองยอมรับในการเปลี่ยนแปลงและการวิพากษ์วิจารณ์ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ใช้จินตนาการสร้างผลงานใหม่หรือวิธีการใหม่ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิต ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้อย่างซับซ้อนกว้างไกลหลายทิศทาง นอกจากนั้นความคิดสร้างสรรค์ยังเป็นสิ่งสำคัญของการคิดค้นนวัตกรรมเพื่อนำมาใช้พัฒนาประเทศ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) สอดคล้องกับ เอกพร ธรรมยศ, อรุณรัตน์ คำแห่งพล, และถาดทอง ปานศุภวัชร, (2565) ที่จัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยบูรณาการความรู้จากศาสตร์วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ มาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งขั้นนอกแบบการแก้ปัญหานักเรียนจะได้ฝึกความคิดสร้างสรรค์โดยการ

ออกอบบร่างชิ้นงานเพื่อใช้แก้ปัญหา ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกความริเริ่มและความละเอียดละอในการ ออกแบบ ฝึกความคิดยืดหยุ่นในการเลือกวัสดุและอุปกรณ์ทดแทนในการสร้างชิ้นงาน

องค์ประกอบที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflective Thinking) เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญในการให้ผู้เรียนได้การคิดไตร่ตรอง ทบทวนประสบการณ์จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ สะท้อน การกระทำของตนเอง ด้วยการแสดงออกด้วยการพูดหรือการจดบันทึก เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดความ เข้าใจจากการเรียนรู้มากที่สุด ซึ่งใช้กระบวนการคิดในการหาเหตุผลเพื่อปรับปรุงพัฒนาผลงาน ตนเองด้วยเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด สอดคล้องกับ ชมภูณัฐ จันทร์แสง, & ศิริชัย กาญจนวาสี,(2558) ที่พบว่าวิธีการสะท้อนทำให้ผู้เรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างเป็นระบบ

2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น ที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนมีความเชี่ยวชาญในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสร้างสรรค์ และการสะท้อนคิด ความจำเป็นที่ต้องการพัฒนาทักษะการคิด เหล่านี้เนื่องจากการคิดซับซ้อนมีส่วนสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนมองเห็นความเชื่อมโยงใน สถานการณ์ปัญหาได้มากขึ้น การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วทางด้านสังคมและเศรษฐกิจ นำไปสู่สิ่งที่ซับซ้อนคาดเดาไม่ได้จึงทำให้ต้องพัฒนาทักษะการคิดซับซ้อน เพื่อให้สามารถ ดำรงชีวิตอยู่ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ โดยมุ่งเน้นในการจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์และ การทำงานร่วมกันเป็นทีม (Stuat , 2005; Jean, 2005; Namprom, 2019) การพัฒนาทักษะการ คิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จึงเป็นการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากรเห็น จากสถานการณ์ปัญหาที่มีความท้าทาย จนเกิดการค้นพบการแก้ปัญหาด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยงความรู้และใช้กระบวนการคิดที่หลากหลายในการแก้ปัญหา และสามารถ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์กับผู้อื่นได้ด้วยความมั่นใจ และมีความเข้าใจในการเรียนรู้ของ ตนเอง

แนวคิดที่สำคัญในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิด ซับซ้อน คือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เพื่อให้ได้คำตอบหรือ แนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย รู้จักการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม และผู้เรียนต้องใช้ทักษะ หลายๆ อย่างต้องคิดหาแนวทางใหม่ๆ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ (Stenberg's Triarchic Theory of Intelligence) เมื่อผู้เรียนพบเจอสถานการณ์หรือภาระงานใหม่ระบบแห่งตน (Self - system) จะตัดสินใจว่าจะยอมรับหรือเรียนรู้เรื่องใหม่ จากนั้นระบบบูรณาการ

(Metacognitive system) จะเข้ามาช่วยในการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ โดยการออกแบบวิธีการ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการเรียนรู้ และระบบสติปัญญา (Cognitive system) จะทำหน้าที่จัดการกับข้อมูลที่เป็นในลักษณะของการวิเคราะห์ (Marzano's Taxonomy) และเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้กระทำ (active) และสร้างความรู้ด้วยตนเอง ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจนพบพร้อมสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย (The Theory of Constructivism) โดยแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning) สอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาตามมาตรา 22 และมาตรา 23 เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ ค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่อยากรู้ อยากเห็น โดยใช้กระบวนการหรือวิธีการต่างๆ ที่หลากหลายจนได้เป็นข้อสรุปที่เป็นคำตอบในเรื่องนั้น ซึ่งดำเนินการตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เป็นลำดับขั้นตอนด้วยวิธีการเชิงระบบและเป็นกระบวนการที่พัฒนาขึ้นจากแนวคิด หลักการ ทฤษฎี ครอบคลุมองค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้และนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ (Joyce Weil, 1996; ทิศนา แหมมณี, 2553)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ สาระสำคัญของทฤษฎีและแนวคิดที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ได้หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และนำมาสร้างเป็นแนวทางในกระบวนการจัดการจัดการเรียนรู้ โดยกระบวนการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยงความรู้กับประสบการณ์เดิมโดยบูรณาการกับกระบวนการคิดที่หลากหลายมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นและเข้าใจการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความคิด (Formulating Ideas) ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts) ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) ขั้นตอนที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations) และ ขั้นตอนที่ 5 สะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned) เรียกขั้นตอนทั้ง 5 ขั้นว่า FCPAR Model ซึ่งมีลักษณะของกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นวงจรม้วน (Spiral) เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติต่อเนื่องซ้ำๆ จนเกิดการซึมซับกระบวนการเรียนรู้ จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดซับซ้อน อีกทั้งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจความเข้าใจด้วยตนเองสู่ความจำระยะยาว (Long-Term Memory) การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวผู้เรียนเองจะช่วยสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งด้วยการเชื่อมโยง

ความรู้กับเนื้อหาและผ่านกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ (ดวงจันทร์ แก้วกาน, 2562) กระบวนการเรียนรู้ในแต่ละชั้นอธิบายได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความคิด (Formulating Ideas) เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการผ่อนคลาย โดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกอยากรู้ อยากเห็น อยากค้นพบความรู้หรือหาคำตอบด้วยตนเอง ใช้คำถามที่เป็นคำถามปลายเปิดและมีพลัง นำเสนอด้วยคลิปวิดีโอต่างๆ ให้ผู้เรียนได้ฝึกการสังเกตจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์หรือเหตุ สนับสนุนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างเต็มที่ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ (ตะวัน ไชยวรรณ และกุลธิดา นกุลธรรม, 2564) ซึ่งให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลหรือสิ่งแวดล้อมต่างๆ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และประสบการณ์ร่วมกัน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดและฝึกการแยกประเด็นเป็นประเด็นย่อย ๆ นำไปสู่การเรียนรู้ที่ไม่ใช่วิธีการบอกความรู้โดยตรง โดยผู้สอนสังเกตการณ์อยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาพัฒนาแนวทางการสอนได้

ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts) เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจฝึกการแยกแยะข้อมูล เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความความรู้ใหม่และบูรณาการความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ โดยผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมและความรู้ใหม่ ฝึกให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลเพื่อนำมาสนับสนุนการคิด และจัดข้อมูลอย่างเป็นระบบสอดคล้องกับแนวคิด พิชญสินี เจตีย์ รัตน์, สิงหา ประสิทธิ์พงศ์, และ อรุณรัตน์ วัฒนชานนท์, (2564) ที่ในขั้นตอนนี้ได้สร้างความสนใจของผู้เรียนร่วมกับการใช้คำถามมีการเชื่อมโยงประสบการณ์เรียนรู้เดิมกับปัจจุบัน ซึ่งสอดคล้องกับ (พาสณา จุลรัตน์, 2563) มีตอนในกระบวนการเรียนรู้ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด (turning restructuring of ideas) ซึ่งกล่าวว่าขั้นตอนนี้มีความสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ คือ การสร้างความกระจำ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การสร้างความคิดใหม่ (constructivism of new ideas) และการประเมินความคิดใหม่ (evaluation of the new ideas) ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ได้

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) เป็นขั้นที่ผู้เรียนออกแบบวางแผนการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจนได้ความกระจ่างชัดและนำข้อมูลใน ส่วนย่อย ๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกันสามารถแก้ปัญหาได้บรรลุผลตามเป้าหมาย ซึ่งในการออกแบบการแก้ปัญหา วริศรา เมืองจันทร์ และสิรินภา กิจเกื้อกุล, (2564) ได้กล่าวว่าเมื่อครูเสนอปัญหาแล้วนักเรียนจะต้องอ่านและทำความเข้าใจกับปัญหา วิเคราะห์แนววางแผนในการหาคำตอบที่สอดคล้องกับปัญหา นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ ณัฐดนัย โสทะ และ วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์,

(2021) ยังกล่าวถึงขั้นตอน การแสดงวิธีการแก้ปัญหา (Solving Contextual Problem) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนสร้าง สอดคล้องกับ จินตนา ศิริชัยญารัตน์ (2558) ได้มีขั้นตอนการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในขั้นตอน ร่วมกันวิเคราะห์เจาะลึกความรู้และแนวทางการแก้ปัญหา ประเมินผลแนวทางการแก้ปัญหาและระบุวิธีการแก้ปัญหา และดำเนินการสืบเสาะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นขั้นที่ต้องใช้กระบวนการในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 ประยุกต์ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations) เป็นขั้นที่ผู้เรียนกล้าทำกล้าลงมือปฏิบัติ กล้าลองผิดลองถูก กล้าผสมผสานการคิดที่ต่างไปจากเดิม มีความมั่นใจในการลงมือทำ กล้าแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกันกำหนดความคิดใหม่ และยอมรับฟังความเห็นของผู้อื่น นำความรู้และทักษะที่ได้จากกระบวนการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, (2562) ที่การจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ (Competency – Based Instruction : CBI) เน้นการพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะต่างๆ อย่างเป็นองค์รวมในการปฏิบัติ การแก้ปัญหา และการใช้ชีวิต เรียนรู้เพื่อให้สามารถใช้งานได้จริงในสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

ในขั้นตอนที่ 5 สะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned) เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ประเมินความรู้ และประสบการณ์ สรุปมาเป็นความคิดรวบยอด โดยผู้เรียนสะท้อนจากการแลกเปลี่ยนรู้และการบันทึก นำจากสิ่งได้จากกิจกรรมการเรียนรู้มาไตร่ตรองอย่างรอบคอบว่าสิ่งที่ได้ปฏิบัติบรรลุเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่บรรลุตามเป้าหมายเกิดจากสาเหตุใด ซึ่งการประเมินตนเองโดยใช้นุทิน (Journal) เป็นการประเมินตนเองโดยผู้เรียนเขียนบันทึกแสดงความคิดเห็นและความรู้สึก ซึ่งเป็นการสะท้อนคิดที่ผู้เรียนจะได้ย้อนกลับมาสะท้อนตนเอง (อวยพร เรื่องตระกูล , สุนทรพจน์ ดำรงพานิช, 2551; รุจิราภรณ์ มูลสาระ และนุชชานา เหลืออังกุล, 2564 สอดคล้องกับ ชมภูณัฐ จันทร์แสง, & ศิริชัย กาญจนวาสี, (2558). ที่พบว่าวิธีสะท้อนคิดแบบวงเดียว (Single-loop reflective thinking) ที่เป็นการสะท้อนคิดที่ออกแบบให้ผู้สะท้อนคิดหากลยุทธ์ แนวทาง หรือวิธีการในการแก้ปัญหาเพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ กับวิธีการสะท้อนคิดแบบสองวง (Doble-loop reflective thinking) ที่เป็นการสะท้อนที่คิดที่ถูกออกแบบให้มีความสลับซับซ้อนมากกว่าการสะท้อนคิดวงเดียว คือมีการตั้งสมมติฐานและทำความเข้าใจก่อนที่จะดำเนินการแก้ปัญหา ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างเป็นระบบ

3. ประสิทธิภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

จากผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการประเมินทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยและผู้ช่วยสอนประเมินผู้เรียน พบว่า มีผลคะแนนเฉลี่ยร้อยละในแต่ละองค์ประกอบสูงขึ้นตามช่วงเวลาเนื่องจากมีการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ FCPAR ครบขั้นตอนในกิจกรรมการเรียนรู้และทำอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ของครูตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมทักษะการคิดซับซ้อนของผู้เรียน โดยมีรายละเอียดคะแนนดังนี้ ก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้องค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์ มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 37.60 ระหว่างการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 56.72 และหลังการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 76.00 ก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ องค์ประกอบที่ 2 การคิดแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 37.76 ระหว่างการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 54.56 และหลังการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 73.60 ก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้องค์ประกอบที่ 3 การคิดสร้างสรรค์ มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 36.24 ระหว่างการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 51.36 และหลังการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 69.60 และก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้องค์ประกอบที่ 4 การสะท้อนคิด มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 34.16 ระหว่างการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 58.32 และหลังการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 83.92 ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนมีแนวโน้มสูงขึ้นตามระยะเวลาของการประเมิน และค่าคะแนนหลังใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดซับซ้อน ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวม 3 ครั้ง โดยการวัดซ้ำ (One-Way Analysis of Variance: Repeated Measures) มีความแปรปรวนและขนาดความสัมพันธ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Mauchly's $W=.962$, $\chi^2 = .892$, $df = 2$, $p = .64$) พบว่าผลค่าเฉลี่ยคะแนนการเปรียบเทียบความแตกต่างตามช่วงเวลาก่อนและหลังการเรียนรู้ ผู้เรียนมีทักษะการคิดซับซ้อนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F=4176.978$, $df=2$, $p=.000$) และผลการประเมินทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หลังผ่านการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีพัฒนาการของทักษะการคิดซับซ้อนสูงขึ้นตามลำดับระยะเวลาของการทดลองอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีแนวโน้มสูงขึ้นตามช่วงเวลาที่ทดลอง และความแตกต่างของค่าคะแนนเฉลี่ยหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลของการพัฒนาการทักษะการคิดซับซ้อนที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนทั้ง 4 องค์ประกอบ แสดงให้เห็นว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ตามรูปแบบ สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดซับซ้อน ด้วยกระบวนการเรียนรู้ FCPAR เป็นกระบวนการที่มีลักษณะการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยงความรู้กับประสบการณ์เดิมโดยบูรณาการกับกระบวนการคิดที่หลากหลายมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น และเข้าใจการเรียนรู้ของตนเอง โดยมีสถานการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดที่หลากหลายรวมถึงพัฒนาทักษะต่างๆ อีกด้วย เช่นเดียวกับ การศึกษาของ ดวงจันทร์ แก้วกพาน (2562) พบว่าการจัดการเรียนเชิงรุก ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้แก่ ความรู้ ทักษะต่างๆ และทัศนคติ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีความเข้าใจที่ลึกซึ้งด้วยการดำเนินกิจกรรมเรียนรู้เชื่อมโยงความรู้ผู้เรียนกับเนื้อหาในองค์ความรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติใช้กระบวนการคิดค้นหาความรู้ สะท้อนคิด อภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอดคล้องกับ เมธาสิทธิ์ ธัญรัตนศรีสกุล, (2564) ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนเชิงรุก พบว่าความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ที่ระดับ .05 และมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างเป็นลำดับ นอกจากนี้ สุรัชย์ สุขรี, (2564) ได้ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีพัฒนาการสูงขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า ซาลี ภักดี, พศิน แดงจวง, ฉัตชัย ศิริกุลพันธ์, วิจิตตาสนาพร, และพระมหาสุกฤษมหาวิโร, (2562) ที่พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดโดยวิธีโครงการโดยการกำหนดปัญหาจากสถานการณ์โดยผู้เรียนประมวลความคิดกว้างๆ สามารถพัฒนาทักษะด้านการสื่อสาร การทำงานร่วมกับผู้อื่น การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาทักษะการคิด เช่นเดียวกับ จงกลณี เดชพร และ ศิริพงษ์ เพี้ยศิริ, (2564). พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยโครงการเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ การเรียนรู้โดยการบูรณาการการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติ มีชิ้นการทำงานอย่างเป็นระบบฝึกการคิดและการวางแผน

เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพ (ศิริวรรณ ฎุกองไชย, สนิท ตีเมืองซ้าย และประวิทย์ สิมมาทัน, (2020). ที่ซึ่งมีความสอดคล้องกับหลักสูตรฐานสมรรถนะของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2562)

กิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของ FCPAR ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านสถานการณ์ที่สอดคล้องกับช่วงวัยของผู้เรียนและกิจกรรมกลุ่ม และมีความหลากหลายเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แสดงความคิดเห็นภายในกลุ่มหรือการระดมสมอง (Brainstorming) กระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงออกทางความคิดโดยการใช้คำถาม (Questioning) ซึ่งเป็นการใช้คำถามที่ส่งเสริมพัฒนาทักษะการคิด การแก้ปัญหา (Problem solving) การสะท้อนคิด (Reflection) โดยผู้เรียนจะเรียนรู้ผ่านกิจกรรมโดยการลงมือปฏิบัติ

ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ประกอบด้วย ข้อเสนอแนะในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้ และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป มีรายละเอียดดังนี้

ข้อเสนอแนะสำหรับนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้

1. จากผลการวิจัยที่พบว่าหลังการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ FCPAR Model สามารถพัฒนาทักษะการคิดซับซ้อนที่มีองค์ประกอบ การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการสะท้อนคิด ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้มีการพัฒนาขึ้นตามช่วงระยะเวลา ดังนั้น ในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้ผู้สอนควรศึกษาองค์ประกอบของทักษะการคิดซับซ้อนให้เข้าใจเพื่อนำไปออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดทักษะครบทั้ง 4 องค์ประกอบ

2. งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน ที่ใช้ทดลองในรายวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้สอนสามารถนำรูปแบบการวิจัยไปใช้กับในรายวิชาอื่นๆ ได้ เนื่องจากเป็นการพัฒนาทักษะการคิดซับซ้อนและไม่ยึดกับเนื้อหาวิชา (Content Free) สามารถบูรณาการเนื้อหาในรายวิชาและสามารถบูรณาการข้ามกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้เพื่อลดเวลาเรียนและเพิ่มเวลาในการเรียนรู้ อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมผู้เรียนในทักษะที่หลากหลายสามารถดึงศักยภาพของผู้เรียนออกมาได้อย่างเต็มที่

3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ในการนำรูปแบบไปใช้ควรจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ครบทั้ง 5 ขั้นตอนในหนึ่งกิจกรรมการเรียนรู้เนื่องจากการกระบวนการเรียนรู้แบบต่อเนื่องและหมุนครบวงจรในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

4. สำหรับผู้สอนที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ FCPAR ไปใช้ควรศึกษาบทบาทหน้าที่ของครูในแต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้เพื่อนำไปปรับใช้กับกิจกรรมการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. จากผลการวิจัยพบว่าในองค์ประกอบด้านการคิดสร้างสรรค์ผู้เรียนพัฒนาได้ช้ากว่าในองค์ประกอบอื่น ๆ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 69.60 เนื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการทดลองใช้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งในการใช้สถานการณ์จะมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา ดังนั้น ในการทำวิจัยในครั้งต่อไปควรเน้นในด้านการคิดสร้างสรรค์ของวิธีการในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่จะนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม

2. จากผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนได้พัฒนานักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นหลัก ทั้งนี้ควรศึกษาเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดซับซ้อนเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาในอนาคตได้อย่างบูรณาการ



บรรณานุกรม

- Almeida, L.S.; et al. (2008). Torrance Test of Creative Thinking: The question of its construct validity. *Thinking Skills and Creativity*. 3: 53-58
- Byrne, D.(1998). *Complexity Theory and the Social Sciences*, London and New York, Routledge.
- Cristián Silva Pacheco, Carolina Iturra Herrera, A conceptual proposal and operational definitions of the cognitive processes of complex thinking, *Thinking Skills and Creativity*, 10.1016/j.tsc.2021.100794, **39**, (100794), (2021).
- Cardler, J. (1991). Authentic assessment: Finding the right tools. *Educational Leadership*. 57(5) (pp.20-26)
- Dede, Christ. (2010). Comparing Framework for 21st Century Skills. In *21st Century Skills: Rethinking how Students Learn*. Bellanca, James A.; & Brandt, Ron. pp. 51-76. The United States of America: Solution Tree Press.
- De Vivo, K. (2022). A new research base for rigorous project-based learning. *Phi Delta Kappan*, 103(5), 36-41.
- Davis, B., and Sumara, D. (2006). *Complexity and Education: Inquiries Into Learning, Teaching and Research*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- De Monterrey, T. (2019). Reasoning for complexity. *Transversal Competences. A vision from the educational model TEC21. Guidance Document for Higher Education Teachers*, 62-76.
- Edgar Morin (2014): Complex Thinking for a Complex for a Complex World – About Reductionism, Disjunction and Systemism; *systema 2014 | Volume 2 Issue 1 | 14–22, ISSN 2305-6991BCSSS/*
- Fuller, D. P. (1994). The use of authentic assessment to predict success of basic skills education an program student. ED.D. BOSTON UNIVERSITY Dissertation Abstracts International Vol. 55-03 : p.0540. [Available online at : <http://cdnet2.car.chula.ac.th>]

- González-Pérez, L. I., & Ramírez-Montoya, M. S. (2022). Components of Education 4.0 in 21st century skills frameworks: systematic review. *Sustainability*, 14(3), 1493.
- Sergio Tobón, Josemanuel Luna-Nemecio, Complex Thinking and Sustainable Social Development: Validity and Reliability of the COMPLEX-21 Scale, *Sustainability*, 10.3390/su13126591, 13, 12, (6591), (2021).
- Schott, P., Lederer, M., Eigner, I., & Bodendorf, F. (2020). Case-based reasoning for complexity management in Industry 4.0. *Journal of Manufacturing Technology Management*.
- Stuart K., Frank M., Carter K., Jennifer K., John L. (2005). Developing the Complex Thinking Skills Required in Today's Global Economy. 0-7803-9077-6/05/\$20.00 © 2005 IEEE October 19 – 22, 2005, Indianapolis, IN 35th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference T4D-12-17
- Stenberg, RJ (1985). Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence. Cambridge University Press.
- Jrg, T. (2011). New Thinking in Complexity for the Social Sciences and Humanities : A Generative Transdisciplinary Approach Springer.
- Jozef Cohen, Thinking, Rand McNally, 1971.
- Jakovljević M.(2003). "Complex Thinking in a Project-Based Classroom" See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/301637638>
- Lipman, M. (1991). *Thinking in education*. Cambridge University Press.
- McMillan, E. (2004). Complexity Organizations and Change an Essential Introduction. New York and London Routledge.
- Namprom, Thum.(2019,Dec 18). VUCA World...ผันผวน ไม่แน่นอน ซับซ้อนและคลุมเครือ. สืบค้น 20 มีนาคม 2563, จาก <http://www.forber.com>
- Patton, M. Q. (2011). Developmental Evaluation : Applying Complexity Concepts to Enhance Innovation and Use (Chap.4 & 5) New York, The Guilford Press.
- Pacheco, C. S., & Herrera, C. I. (2021). A conceptual proposal and operational definitions of the cognitive processes of complex thinking. *Thinking Skills and*

Creativity, 39, 100794.

- Pickett, N., and Dodge, B.(2001). Rubrics for Web Lessons [Available online at: <http://edweb.sdsu.edu/rubrics/weblessons.htm>]
- OECD Global Science Forum (2009). Applications of Complexity Science for Public Policy New tools for finding unanticipated consequences and unrealized opportunities. Based on a workshop on a workshop convened on October 5-7 2008, The Ettore Majorana International Centre for Scientific Culture, Erice, Sicily: OECD.
- Ramalingam, B, Jone, H, Reba, T & Young, J. (2008). Exploring the science of complexity : Ideas and imlications for development and humanitarian efforts 2nd Edition, London: Overseas Development Institute (ODI).
- Ramírez-Montoya, M. S., Álvarez-Icaza, I., Sanabria-Zepeda, J.C., López-Caudana, E.O. Alonso, P. E. & Miranda, J. (2021). Scaling Complex Thinking for Everyone through Open Science: A Conceptual and Methodological Framework. In Proceedings of the 9th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM 2021). University of Barcelona. Spain. <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/638023>
- Marzano,R.J.,& Debra J.Pickering.(1997).Dimensions of Learning Teacher’s Manual.2nd Edition.1703 N.Beauregard St, Alexandria, VA 22311-1714 USA.
- Marzano,R,J.,& Kendall,J.S.(Eds.).(2006).The new taxonomy of educational objectives. Corwin Press.
- M. Pedaste, T. Palts, K. Kori, M. Sõrmus and Ä. Leijen, (2019) "Complex Problem Solving as a Construct of Inquiry, Computational Thinking and Mathematical Problem Solving," 2019 IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT), 2019, pp. 227-231, doi: 10.1109/ICALT.2019.00071.
- Tarricone, P. (2011). *The taxonomy of metacognition*. Psychology Press.
- Thomas, J. W. (2000).A review of research on project-based learning.San Rafael, CA: Autodesk Foundation.
- Torrance, E. P. (1962). Guiding creative talent. NJ: Prentice-Hall.

- Tobón, S.; Luna-Nemecio, J.(2021). Complex Thinking and Sustainable Social Development: Validity and Reliability of the COMPLEX-21 Scale. *Sustainability* 2021, 13, 6591. [https:// doi.org/10.3390/su13126591](https://doi.org/10.3390/su13126591)
- Umar, M., & Ko, I. (2022). E-Learning: Direct Effect of Student Learning Effectiveness and Engagement through Project-Based Learning, Team Cohesion, and Flipped Learning during the COVID-19 Pandemic. *Sustainability*, 14(3), 1724.
- Weisbuch, G & Solomon, S. (Eds.). (2007). Tackling Complexity in Science General Integration of Application of Complexity in Science. European Commission, Belgium: European Communities.
- World Economic Forum.(2020).The Future of Jobs Report 2020 October 2020.91-93 route de la Capite CH-1223 Cology/Geneva Switzerland.
- Frank Williams (1972). A Total Creativity Program for Individualizing the Learning Process. New Jersey: Educational Technology Publication.
- zquez-Parra (2022). Development of the Perception of Achievement of Complex Thinking: A Disciplinary Approach in a Latin American Student Population.
- กิตติชัย สุคำภา และ เตชาเมธ เพียรชนะ(2565). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา ของโพลยาของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *Journal of Educational Review Faculty of Education in MCU*, 9(1), 47-60.
- กรมวิชาการ.(2542).การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพเด็กไทยด้านทักษะการคิด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กมลพรรณ ชีวพันธุ์ศรี. (2545). สมองกับการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: พกรการพิมพ์.
- กมลวรรณ ตั้งธนนานนท์. (2559). *การวัดและประเมินทักษะการปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กชกร ธิปัตดี.(2539). การสร้างหลักสูตรเสริมเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างซับซ้อน สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง.วิทยานิพนธ์ คุรุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กุลิศรา จิตรชญาวนิช.(2563).การจัดการเรียนรู้.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์.(2563).การคิดเชิงสังเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: บริษัทซัคเซส
พับลิชซิ่ง จำกัด
- จงกลณี เดชพร และ ศิริพงษ์ เพ็ญศิริ (2022). การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลและ
ความคิดสร้างสรรค์ทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการ
เรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิค การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT. *KKU
Research Journal (Graduate Studies) Humanities and Social Sciences*, 10(1),
60-71.
- จิรัชพรรณ ชาญช่วง.(2563).การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง:
การเรียนรู้สู่การปฏิบัติจริง.วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีที่ 48
ฉบับที่ 3 กรกฎาคม-กันยายน 2563(78-89)
- จรวัย แม่นธนู (2022). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์*,
7(1), 681-694.
- ฉวีวรรณ เคยพุดชา (2018). การ พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ RAJASEE เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชสีมา
วิทยาลัย. *จันทร์เกษมสาร*, 24(47), 64-78.
- ชาติ ภัคดี, ศ. พศิน แดงจวง, ฉัตรชัย ศิริกุลพันธ์, ผ.ศ.พระครู วิทิตศาสนาทรร,&พระมหาสกุล
มหาวิโร (2019). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์โดยวิธี
โครงการเพื่อการพัฒนาทักษะใน ศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัด
องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นในเขต จังหวัด ภาคเหนือ ตอนบน. *Mahamakut Graduate
School Journal*, 17(1), 53-66.
- ชัยยา นริสุวรรณ, & สุเทพ อ่วมเจริญ. (2017). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนการ ดู การ ฟัง
และ การ อ่าน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาตอนต้น. *Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social
Sciences and arts)*, 10(2), 318-335.
- ชุมสุข สุขหิน.(2560).รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลฤทธิ์ทางการเรียนและ
ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.
(ปริญญาานิพนธ์ ปร.ด. การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย

ศรินครินทร์วิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.

ชมภูณัฐ จันท์แสง, & ศิริชัย กาญจนวาสี. (2558). ผลของการประเมินตนเองโดยใช้วิธีการสะท้อนคิดที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.

An Online Journal of Education, 10(4), 455-469.

ดวงจันทร์ แก้วกวางพาน (2562). การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ในอำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม ปีที่ 18 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม-สิงหาคม. ออนไลน์

ทีศนา แชมมณี ; และคณะ. (2549). การนำเสนอรูปแบบเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูงของนิสิตนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี สำหรับหลักสูตรครุศึกษา. คณะครุศาสตร์ กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทีศนา แชมมณี. (2555). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 16 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทีศนา แชมมณี, นวลจิตต์ เขาวิกรตพิงศ์, และ ศรินทร วิริยะสิรินันท์. (2544). "มิติของการคิด : กรอบแนวคิดเพื่อพัฒนาการคิดของเด็กและเยาวชนไทย." ใน ทีศนา แชมมณี. (บรรณาธิการ). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์. หน้า 103-112

ธีรวิ ทองเจือ, & ปรีดี ทুমเมธ. (2560). แนวทางการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในศตวรรษที่ 21: มิติด้านการศึกษา. วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร ปีที่ 5 ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม 2560. (389-403)

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). การพัฒนาการคิด (ฉบับปรับปรุงใหม่). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง.

ปรัชญา บุตรวงษ์. (2020). การพัฒนารูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารวิชาการแสงอีสาน, 17(1), 18-33.

ปรียา บุญญสิริ. (2019). การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง. *Academic Journal Phranakhon Rajabhat University*, 10(1), 369-386.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข. (2548). ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พาสนา จุลรัตน์. (2563). จิตวิทยาการรู้คิด. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรสวรรค์ วงศ์ดำรงธรรม.(2558).การคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทักษะการคิดในศตวรรษที่ 21.

วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น,ปีที่ 38 ฉบับที่ 2 เดือนเมษายน-มิถุนายน 2558 (111-121)

พรพิมล พจนานิมล.(2559).การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการคิดสร้างสรรค์ อย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนิสิตสาขาวิชาการออกแบบทัศนศิลป์.(ปริญญาานิพนธ์ ปรด. การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.

พรภรณ์ เชียงสิน.(2560).การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างการคิดอย่างมี วิจารณญาณทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (ปริญญาานิพนธ์ ปรด. การ วิจัยและพัฒนาหลักสูตร). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.

มาเรียม นิลพันธุ์.(2558).วิธีวิจัยทางการศึกษา.นครปฐม:ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน คณะ ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

เมธาสิทธิ์ ธัญรัตนศรีสกุล. (2564). การพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลจิตินัยย ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความมุ่งมั่นในการทำงานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูล เชิงปริมาณและการนำเสนอข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การ จัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก. *RMUTSB ACADEMIC JOURNAL (HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES)*, 6(1), 92-108.

วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี- สฤษดิ์วงศ์.

วิลาวัลย์ ด่านสิริสุข.(2557).การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีความสุขที่เสริมสร้างการ คิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา. (ปริญญาานิพนธ์ ปรด. การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.

วัฒนพร ระจับทุกข์.(2563). สมรรถนะเด็กไทยในยุคโลกพลิกผัน (VUCA World) Thai Learners' Key Competencies in a VUCA World.ครูสภาวิทยากร JOURNAL OF TEACHER PROFESSIONAL DEVELOPMENT ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 มกราคม – เมษายน 2563.ออนไลน์

อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์.(2555). การพัฒนาทักษะความคิดระดับสูง. นครปฐม: สำนักพิมพ์ไอ.คิว.บุ๊ก

- เซ็นเตอร์ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). ผลการประเมิน PISA 2018 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).
- นิตินิติ ศุขเจริญ.(2559).การพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ผลการสังเคราะห์งานวิจัยเป็นฐาน.(ปริญญาานิพนธ์ ปร.ด.การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร).บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.
- นรินทร์ สังข์รักษา และ สวรรยา ธรรมอภิพล (2563). การ สะท้อนการเรียนรู้: มุมมองการสร้าง องค์ความรู้ในงานวิจัยทางการศึกษา. *Silpakorn Educational Research Journal*, 12(2), 1-15.
- ตะวัน ไชยวรรณ, และกุลธิดา นุกุลธรรม. (2564). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน : การเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อส่งเสริมความรู้ของผู้เรียนในโลกแห่งความจริง. วารสาร บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, 15(2), 251—263.
- ณิศรา สุทธิสังข์.(2560).กลไกการสร้างความคิดรวบยอดในการคิดขั้นสูงทางคณิตศาสตร์.วารสาร ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ,ปีที่ 17 ฉบับที่ 2 เดือน กรกฎาคม-ธันวาคม 2560. (1-13)
- สายฝน แสนใจพรม. (2554). การพัฒนาระบบการวัดประเมินผลเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ .
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2562). *แนวทางการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน*.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2562). *กรอบสมรรถนะหลักผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานและระดับประถมศึกษาตอนต้น*.
- สุรัชย์ สุขรึ. (2021). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *Journal of Educational Technology and Communications Faculty of Education Mahasarakham University (JETC)*, 4(11), 68-85.

- ศิริวรรณ ฎุกองไชย, สนิท ตีเมืองซ้าย และประวิทย์ สิมมาทัน (2563). การพัฒนารูปแบบการเรียนแบบบูรณาการ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานออนไลน์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. *Journal of Education Rajabhat Maha Sarakham University*, 17(1), 309-321.
- พิชญ์สินี เจตีย์ รัตน์, สิงหา ประสิทธิ์พงศ์ และ อรุณรัศมี วณิชชานนท์ (2564). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการใช้ คำถาม. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ วิทยาเขต ปัตตานี*, 32(1), 61-75.
- วิศรา เมืองจันทร์ และสิรินภา กิจเกื้อกูล (2564). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อพัฒนา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องรูปเรขาคณิต. *Journal of Graduate Studies Valaya Alongkorn Rajabhat University*, 15(2), 143-155.
- อวยพร เรื่องตระกูล และสุนทรพจน์ ดำรงพานิช (2551). การประเมินตนเองเพื่อการพัฒนา. *เติมเต็มความรู้ : รู้คิด-รู้ทำ*, 1-26.
- รุจิราภรณ์ มูลสาระ และนุชชานา เหลืออังกูล (2564). ผลการประเมินโดยใช้วิธีการสะท้อนคิดที่แตกต่างกันต่อ การแก้ปัญหาแบบร่วมมือและคุณภาพผลงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. *Journal of Educational Measurement Mahasarakham University*, 27(2), 236-250.
- ดวงสมร ช่องแสงคุณ.(2565). ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ร่วมกับการ จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 โรงเรียน วัดโสภณาราม (ปลั่ง ร่วม ราษฎร์ บำรุง): (PLANG RUAM .. *ครูสภาวิทยากร*, 3(1), 50-64.

เอกพร ธรรมยศ, อรุณรัตน์ คำแหงพล, & ถาดทอง ปานศุภวัชร. (2022). การพัฒนาความคิด
สร้างสรรค์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการแยกสารโดยการจัดการเรียนรู้แบบ
สเต็มศึกษาร่วมกับปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง. วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ ม จร, 10(1),
142-159.

สุภาวงศ์ จันทวานิช. (2553). วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 18). กรุงเทพมหานคร :
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.







ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี อาจารย์ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จำรัส อินทลาภาพร อาจารย์ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทองชัย อักษรคิด อาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

1. อาจารย์ ดร.ทิวากร อาทิตวรางกูล อาจารย์ฝ่ายวิจัยและนิเทศ โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
2. อาจารย์ ดร.บุษยรัตน์ จักรประเสริฐ อาจารย์สาขาวิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนนครินทร์



ภาคผนวก ข


ผลการประเมินความสอดคล้องของนิยามองค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิด
ชั้นซ้อนสำหรับหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ตารางแสดงผลการประเมินความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ของนิยามองค์ประกอบ พฤติกรรมบ่งชี้ ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

องค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	1	2	3	4	5	\bar{X}
ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกของผู้เรียนที่แสดงถึงความคล่องแคล่วหรือความชำนาญในกระบวนการคิดที่หลากหลาย มีการผสมผสานเชื่อมโยงความคิดที่เป็นการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล นำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างบูรณาการ						
องค์ประกอบที่ 1 ด้านการวิเคราะห์ (Analytical) หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจ จำแนก แยกแยะ จัดหมวดหมู่ ข้อมูลที่ซับซ้อน หาความสัมพันธ์ของรายละเอียด เชิงเหตุผลสามารถการเชื่อมโยงส่วนประกอบต่างๆ โดยการให้ความรู้จากประสบการณ์เดิมมาช่วยในการหาสาเหตุของปัญหา	1	1	1	1	1	1
1.1 นักเรียนสามารถจำแนกข้อมูลของสถานการณ์ปัญหา ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้	1	1	1	1	1	1.00
1.2 นักเรียนสามารถจัดหมวดหมู่ของข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาได้	1	1	1	1	1	1.00
1.3 นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสถานการณ์ปัญหาได้	1	1	1	1	1	1.00
1.4 นักเรียนเชื่อมโยงข้อมูลความหรือประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ได้	0	1	0	1	1	0.60
1.5 นักเรียนสามารถสรุปและใช้เหตุผลอธิบายความรู้ใหม่ของตนเองได้	1	0	1	0	1	0.60
องค์ประกอบที่ 2 ด้านการแก้ปัญหา (Problem Solving) หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุของปัญหา ไตร่ตรองการคิดเลือกวิธีการในการแก้ปัญหา สามารถวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา โดยมีการประเมินผลในระหว่าง	1	1	1	1	1	1

องค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	1	2	3	4	5	\bar{X}
ดำเนินการ รวมถึงหาข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนจนได้ ข้อสรุปบรรลุตามเป้าหมายที่ต้องการ						
2.1 นักเรียนสามารถระบุประเด็นปัญหาและสาเหตุของปัญหา ได้	1	0	1	1	1	0.80
2.2 นักเรียนสามารถออกแบบและวางแผนการแก้ปัญหาได้ อย่างเป็นขั้นตอน	1	1	0	1	1	0.80
2.3 นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้ตามขั้นตอนหรือ ตามแผนวางไว้บนพื้นฐานของข้อมูลและข้อเท็จจริง	1	1	1	1	1	1.00
2.4 นักเรียนสามารถหาข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนวิธีการ แก้ปัญหา	1	0	1	1	1	0.80
2.5 นักเรียนสามารถประเมินกระบวนการแก้ปัญหาได้	0	1	1	1	1	0.80
องค์ประกอบที่ 3 ด้านการสร้างสรรค์ (Creative) หมายถึง ความสามารถในการคิดริเริ่มในสิ่งใหม่ ๆ มองเห็น ความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ มีความคิดที่ยืดหยุ่น มีความอยากรู้ อยากลองและกล้าเสี่ยง มีความมั่นใจและยอมรับในการ เปลี่ยนแปลงรวมถึงการวิพากษ์วิจารณ์ มีความคล่องแคล่วใน การคิดและตัดสินใจมีความพยายามในใช้จินตนาการสร้าง ผลงานใหม่ๆ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์	1	1	1	1	1	1
3.1 นักเรียนสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาได้ อย่างหลากหลาย	1	1	1	0	0	0.60
3.2 นักเรียนสามารถริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานหรือวิธีการใหม่ ๆ สำหรับการแก้ปัญหา	1	0	1	1	1	0.80
3.3 นักเรียนสามารถตัดสินใจเลือกใช้วิธีการใหม่ๆ โดย ดัดแปลงหรือนำสิ่งอย่างอื่นมาทดแทนในการทำงานให้บรรลุ เป้าหมาย	0	0	1	1	1	0.60
3.4 นักเรียนสามารถวิพากษ์ผลงานของตนเองและผู้อื่นเชิง สร้างสรรค์ได้	1	1	1	0	1	0.80

องค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	1	2	3	4	5	\bar{X}
3.5 นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานที่แปลกใหม่	1	1	0	1	1	0.80
องค์ประกอบที่ 4 การสะท้อนคิด (Reflection) ความสามารถในการสะท้อนความคิดทั้งด้วยการพูดหรือการเขียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจจากการเรียนรู้ พยายามหาคำตอบ หาเหตุผลมาอ้างอิง และปรับปรุงพัฒนาความคิดด้วยการไตร่ตรอง เปรียบเทียบ ประเมินผลเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด	1	0	1	1	1	0.8
4.1 นักเรียนมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลย้อนกลับจากประสบการณ์เรียนรู้เชิงสร้างสรรค์	0	1	1	1	1	0.80
4.2 นักเรียนสามารถสังเคราะห์ประสบการณ์เรียนรู้มาเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้	1	1	1	1	1	1.00
4.3 นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความคิดเดิมกับความคิดใหม่ได้	1	1	1	1	1	1.00
4.4 นักเรียนสามารถกำหนดแนวทางการพัฒนาตนเองจากการสะท้อนคิดได้	1	1	1	1	1	1.00
4.5 นักเรียนสามารถนำประสบการณ์ไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นและพัฒนาผลงานตนเองให้มีความสมบูรณ์	1	1	1	1	1	1.00



ภาคผนวก ค
ผลการแบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบ
และพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1. ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	1	2	3	4	5	\bar{X}
องค์ประกอบที่ 1 ด้านการวิเคราะห์ (Analytical) หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจ มีการจำแนก แยกแยะข้อมูล จัดหมวดหมู่ข้อมูลที่ซับซ้อน หาความสัมพันธ์รายละเอียดเชิงเหตุผลเชื่อมโยงข้อมูลของส่วนประกอบต่างๆ ใช้ความรู้จากประสบการณ์เดิมมาช่วยในการหาสาเหตุของปัญหา	5	5	5	5	5	5.00
1.1 นักเรียนสามารถจำแนกข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้	5	5	5	5	5	5.00
1.2 นักเรียนสามารถจัดหมวดหมู่ของข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาได้	5	5	5	5	5	5.00
1.3 นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสถานการณ์ปัญหาได้	5	5	5	5	5	5.00
1.4 นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ได้	5	4	5	5	5	4.80
1.5 นักเรียนสามารถสรุปและใช้เหตุผลอธิบายได้	5	4	5	5	5	4.80
องค์ประกอบที่ 2 ด้านการแก้ปัญหา (Problem Solving) ความสามารถในการระบุสาเหตุของปัญหา ไตร่ตรองการคิดในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา วางแผนในการดำเนินการแก้ปัญหา และมีการประเมินผลระหว่างดำเนินการ หาข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้มาสนับสนุนจนได้ข้อสรุปบรรลุตามเป้าหมายที่ต้องการ	5	5	5	5	5	5.00
2.1 นักเรียนสามารถระบุประเด็นปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้	5	4	5	5	5	4.80
2.2 นักเรียนสามารถวางแผนการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอนหรือเป็นระบบ	5	4	5	5	5	4.80

พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	1	2	3	4	5	\bar{X}
2.3 นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้ตามขั้นตอนหรือตามแผนวางไว้บนพื้นฐานของข้อมูลและข้อเท็จจริง	5	4	5	5	5	4.80
2.4 นักเรียนสามารถหาข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนวิธีการแก้ปัญหา	5	4	5	5	5	4.80
2.5 นักเรียนสามารถประเมินกระบวนการแก้ปัญหาได้	5	4	5	5	5	4.80
องค์ประกอบที่ 3 ด้านการสร้างสรรค์ (Creative) หมายถึง ความสามารถในการคิดริเริ่มในสิ่งใหม่ๆ มีความคิดที่ยืดหยุ่น มีความอยากรู้อยากลองและกล้าเสี่ยง มีความมั่นใจยอมรับในการเปลี่ยนแปลงหรือข้อผิดพลาดมีความคล่องแคล่วในการคิดและตัดสินใจพยายามใช้จินตนาการในการสร้างผลงานใหม่ๆ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์	5	5	5	5	5	5.00
3.1 นักเรียนสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาได้อย่างหลากหลาย	4	3	4	4	3	3.60
3.2 นักเรียนสามารถริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานหรือวิธีการใหม่ๆ สำหรับการแก้ปัญหา	4	3	4	4	4	3.80
3.3 นักเรียนสามารถตัดสินใจเลือกใช้วิธีการใหม่ๆ โดยดัดแปลงหรือนำสิ่งอย่างอื่นมาทดแทนในการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย	5	5	5	4	5	4.80
3.4 นักเรียนสามารถวิพากษ์ผลงานของตนเองและผู้อื่นเชิงสร้างสรรค์ได้	5	4	5	4	5	4.60
3.5 นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานที่แปลกใหม่	5	4	5	4	5	4.60
องค์ประกอบที่ 4 ด้านการสะท้อนคิด (Reflection) หมายถึง ความสามารถในการสะท้อนความคิดทั้งด้วยการพูดหรือการเขียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจจากการเรียนรู้ พยายามหาคำตอบ หาเหตุผลมาอ้างอิง	5	5	5	5	5	5.00

พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	1	2	3	4	5	\bar{X}
และปรับปรุงพัฒนาความคิดด้วยการไตร่ตรอง เปรียบเทียบ และประเมินผลเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ สูงสุด						
4.1 นักเรียนมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลย้อนกลับจาก ประสบการณ์เรียนรู้เชิงสร้างสรรค์	5	4	5	5	5	4.80
4.2 นักเรียนสามารถวิเคราะห์ประสบการณ์เรียนรู้มา เป็นองค์ความรู้ของตนเองได้	5	5	5	5	5	5.00
4.3 นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความคิดเดิมกับ ความคิดใหม่ได้	5	5	5	5	5	5.00
4.4 นักเรียนสามารถกำหนดแนวทางการพัฒนา ตนเองจากการสะท้อนคิดได้	5	5	5	5	5	5.00
4.5 นักเรียนสามารถนำประสบการณ์ไปแลกเปลี่ยน เรียนรู้กับบุคคลอื่นและพัฒนาผลงานตนเองให้มีความ สมบูรณ์	5	5	5	5	5	5.00



ภาคผนวก ง


ผลการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้
เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1. ตารางแสดงผลการประคความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รายการประเมิน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	1	2	3	4	5	\bar{X}
1. สภาพปัญหาและความจำเป็นกับหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	1.00
2. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับวัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	1.00
3. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวม	1	1	1	1	1	1.00
4. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 1 กระตุ้นความคิด	1	1	1	1	1	1.00
5. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงการคิด	1	1	1	1	1	1.00
6. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา	1	1	1	1	1	1.00
7. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 4 ประยุกต์ในสถานการณ์	1	1	1	1	0	0.8
8. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 5 สะท้อนคิด	1	1	1	1	1	1.00
9. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้กับการวัดและประเมินผล การจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	1.00
10. วัตถุประสงค์ของรูปแบบกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	1	1	1	1	1	1.00

2. ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รายการประเมิน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	1	2	3	4	5	\bar{X}
1. สภาพปัญหาและความจำเป็น	4	5	4	4	5	4.40
2. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 1	4	5	5	4	5	4.60
3. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 2	4	5	5	4	5	4.60
4. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 3	4	5	5	4	5	4.60
5. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 4	4	5	5	4	5	4.60
6. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อที่ 5	4	5	5	4	5	4.60
7. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	3	5	5	4	5	4.40
8. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวม	4	5	5	4	5	4.60
9. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความคิด	4	5	5	4	5	4.60
10. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมโยง การคิด	4	5	5	4	5	4.60
11. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบ การแก้ปัญหา	4	5	5	4	5	4.60
12. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 4 ประยุกต์ ในสถานการณ์จริง	4	5	5	4	5	4.40
13. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 5 สะท้อนคิด	4	5	5	4	5	4.40
14. การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดย ภาพรวม	4	5	4	4	5	4.60
15. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยแบบ ประเมินทักษะการคิดขั้นสูง	4	5	5	4	5	4.60
16. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยแบบ ประเมินการสะท้อนคิด	4	5	5	4	5	4.60
17. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยแบบบันทึก หลังการจัดการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00




ภาคผนวก จ
ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิด
ขั้นสูงสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รายการประเมิน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	1	2	3	4	5	\bar{X}
หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 1 คู่อันดับและกราฟ						
1.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4	5	5	4	4	4.40
1.2 ความคิดรวบยอด	4	5	5	4	4	4.40
1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4	4	4.40
1.4 พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อน	4	5	4	4	4	4.20
1.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	4	4	4.40
1.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	5	4	4	4.40
1.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความเหมาะสมครอบคลุมพฤติกรรมบ่งชี้	4	5	4	4	4	4.20
หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 2 กราฟของคู่อันดับบนระบบพิกัดฉาก						
2.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4	5	5	4	4	4.40
2.2 ความคิดรวบยอด	4	5	5	4	4	4.40
2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4	4	4.40
2.4 พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อน	4	5	4	4	4	4.20
2.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	4	4	4.40
2.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	5	4	4	4.40
2.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความเหมาะสมครอบคลุมพฤติกรรมบ่งชี้	4	5	4	4	4	4.20
หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กราฟของความสัมพันธ์						
3.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4	5	5	4	4	4.40
3.2 ความคิดรวบยอด	4	5	5	4	4	4.40
3.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4	4	4.40
3.4 พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดซับซ้อน	4	5	4	4	4	4.20
3.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	4	4	4.20
3.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	5	4	4	4.40

รายการประเมิน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	1	2	3	4	5	\bar{X}
3.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความเหมาะสมครอบคลุมพฤติกรรมบ่งชี้	4	5	4	4	4	4.40
หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร						
4.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4	5	5	4	4	4.40
4.2 ความคิดรวบยอด	4	5	5	4	4	4.40
4.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4	4	4.40
4.4 พฤติกรรมบ่งชี้ที่ทักษะการคิดซับซ้อน	4	5	4	4	4	4.20
4.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	4	4	4.40
4.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	5	4	4	4.40
4.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความเหมาะสมครอบคลุมพฤติกรรมบ่งชี้	4	5	4	4	4	4.20
หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การประยุกต์						
5.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4	5	5	4	4	4.40
5.2 ความคิดรวบยอด	4	5	5	4	4	4.40
5.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4	4	4.40
5.4 พฤติกรรมบ่งชี้ที่ทักษะการคิดซับซ้อน	4	5	4	4	4	4.20
5.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	4	4	4.40
5.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	5	4	4	4.40
5.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความเหมาะสมครอบคลุมพฤติกรรมบ่งชี้	4	5	4	4	4	4.20



ภาคผนวก ช
การตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1. ตารางแสดงผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ข้อคำถาม / รายการประเมิน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ(คน)					\bar{x}
	1	2	3	4	5	
1. การวิเคราะห์ (Analytical)						
1.1 นักเรียนสามารถจำแนกข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้	1	1	1	1	1	1.00
1.2 นักเรียนสามารถจัดหมวดหมู่ของข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาได้	1	1	0	1	1	0.80
1.3 นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสถานการณ์ปัญหาได้	1	0	1	1	1	0.80
1.4 นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ได้	1	1	1	1	1	1.00
1.5 นักเรียนสามารถสรุปและใช้เหตุผลอธิบายได้	1	1	1	1	0	1.00
2. การแก้ปัญหา (Problem Solving)						
2.1 นักเรียนสามารถระบุประเด็นปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้	1	1	1	1	1	1.00
2.2 นักเรียนสามารถวางแผนการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอนหรือเป็นระบบ	0	1	1	1	1	0.80
2.3 นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้ตามขั้นตอนหรือตามแผนวางไว้บนพื้นฐานของข้อมูลและข้อเท็จจริง	1	1	1	1	0	0.80
2.4 นักเรียนสามารถหาข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนวิธีการแก้ปัญหา	0	1	1	1	1	0.80
2.5 นักเรียนสามารถประเมินกระบวนการแก้ปัญหาได้	1	1	1	1	1	1.00
3. การสร้างสรรค์ (Creative)						
3.1 นักเรียนสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาได้อย่างหลากหลาย	0	1	1	0	1	0.60
3.2 นักเรียนสามารถริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานหรือวิธีการ	1	1	1	1	1	1.00

ข้อคำถาม / รายการประเมิน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ(คน)					\bar{x}
	1	2	3	4	5	
ใหม่ ๆ สำหรับการแก้ปัญหา						
3.3 นักเรียนสามารถตัดสินใจเลือกใช้วิธีการใหม่ๆ โดยดัดแปลงหรือนำสิ่งอย่างอื่นมาทดแทนในการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย	0	1	1	1	1	0.80
3.4 นักเรียนสามารถวิพากษ์ผลงานของตนเองและผู้อื่นเชิงสร้างสรรค์ได้	1	1	1	1	1	1.00
3.5 นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานที่แปลกใหม่	0	1	1	1	1	0.80
4. การสะท้อนคิด (Reflection)						
4.1 นักเรียนมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลย้อนกลับจากประสบการณ์เรียนรู้เชิงสร้างสรรค์	1	1	1	1	1	1.00
4.2 นักเรียนสามารถวิเคราะห์ประสบการณ์เรียนรู้มาเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้	1	1	1	1	1	1.00
4.3 นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความคิดเดิมกับความคิดใหม่ได้	0	1	1	1	1	0.80
4.4 นักเรียนสามารถกำหนดแนวทางการพัฒนาตนเองจากการสะท้อนคิดได้	1	1	1	1	1	1.00
4.5 นักเรียนสามารถนำประสบการณ์ไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นและพัฒนาผลงานตนเองให้มีความสมบูรณ์	1	1	1	1	1	1.00

2. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับ
นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ข้อคำถาม / รายการประเมิน	คะแนนของ ผู้เชี่ยวชาญ(คน)					\bar{x}	S.D.
	1	2	3	4	5		
1. การวิเคราะห์ (Analytical)							
1.1 นักเรียนสามารถจำแนกข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้	5	5	5	4	5	4.80	0.45
1.2 นักเรียนสามารถจัดหมวดหมู่ของข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาได้	5	5	4	5	5	4.80	0.45
1.3 นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสถานการณ์ปัญหาได้	5	5	5	5	5	5.00	0.00
1.4 นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ได้	5	4	5	5	5	4.80	0.45
1.5 นักเรียนสามารถสรุปและใช้เหตุผลอธิบายได้	5	4	5	5	5	4.80	0.45
2. การแก้ปัญหา (Problem Solving)							
2.1 นักเรียนสามารถระบุประเด็นปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้	5	5	5	5	5	5.00	0.00
2.2 นักเรียนสามารถวางแผนการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอนหรือเป็นระบบ	5	4	5	5	5	4.80	0.45
2.3 นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้ตามขั้นตอนหรือตามแผนวางไว้บนพื้นฐานของข้อมูลและข้อเท็จจริง	5	4	5	5	5	4.80	0.45
2.4 นักเรียนสามารถหาข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนวิธีการแก้ปัญหา	5	4	5	5	5	4.80	0.45
2.5 นักเรียนสามารถประเมินกระบวนการแก้ปัญหาได้	5	4	5	5	5	4.80	0.45
3. การสร้างสรรค์ (Creative)							
3.1 นักเรียนสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาได้อย่างหลากหลาย	5	3	4	5	3	4.00	1.00

ข้อคำถาม / รายการประเมิน	คะแนนของ ผู้เชี่ยวชาญ(คน)					\bar{x}	S.D.
	1	2	3	4	5		
3.2 นักเรียนสามารถริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานหรือวิธีการใหม่ ๆ สำหรับการแก้ปัญหา	4	5	4	5	4	4.40	0.55
3.3 นักเรียนสามารถตัดสินใจเลือกใช้วิธีการใหม่ๆ โดยดัดแปลงหรือนำสิ่งอย่างอื่นมาทดแทนในการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย	5	5	5	4	5	4.80	0.45
3.4 นักเรียนสามารถวิพากษ์ผลงานของตนเองและผู้อื่นเชิงสร้างสรรค์ได้	5	4	5	4	5	4.60	0.45
3.5 นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานที่แปลกใหม่	5	4	5	4	5	4.60	0.55
4. การสะท้อนคิด (Reflection)							
4.1 นักเรียนมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลย้อนกลับจากประสบการณ์เรียนรู้เชิงสร้างสรรค์	5	4	5	5	5	4.80	0.45
4.2 นักเรียนสามารถวิเคราะห์ประสบการณ์เรียนรู้มาเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้	5	5	5	5	5	5.00	0.00
4.3 นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความคิดเดิมกับความคิดใหม่ได้	5	5	5	5	5	5.00	0.00
4.4 นักเรียนสามารถกำหนดแนวทางการพัฒนาตนเองจากการสะท้อนคิดได้	5	5	5	5	5	5.00	0.00
4.5 นักเรียนสามารถนำประสบการณ์ไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นและพัฒนาผลงานตนเองให้มีความสมบูรณ์	5	5	5	5	5	5.00	0.00

3. ตัวอย่างแบบประเมินวัดทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น (สำหรับผู้วิจัยและผู้ช่วยสอน)

รายการพฤติกรรมประเมิน	ผลการประเมิน				
	1	2	3	4	5
1. การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking)					
1.1 นักเรียนสามารถจำแนกข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาออกเป็น ส่วนย่อย ๆ ได้					
1.2 นักเรียนสามารถจัดหมวดหมู่ของข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาได้					
1.3 นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสถานการณ์ ปัญหาได้					
1.4 นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือ ประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ได้					
1.5 นักเรียนสามารถสรุปและใช้เหตุผลอธิบายได้					
2. การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking)					
2.1 นักเรียนสามารถระบุประเด็นปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้					
2.2 นักเรียนสามารถวางแผนการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอนหรือ เป็นระบบ					
2.3 นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้ตามขั้นตอนหรือตามแผน วางไว้บนพื้นฐานของข้อมูลและข้อเท็จจริง					
2.4 นักเรียนสามารถหาข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนวิธีการแก้ปัญหา					
2.5 นักเรียนสามารถประเมินกระบวนการแก้ปัญหาได้					
3. การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)					
3.1 นักเรียนสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาได้อย่าง หลากหลาย					
3.2 นักเรียนสามารถริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานหรือวิธีการใหม่ ๆ สำหรับ การแก้ปัญหา					
3.3 นักเรียนสามารถตัดสินใจเลือกใช้วิธีการใหม่ๆ โดยดัดแปลงหรือนำ สิ่งอย่างอื่นมาทดแทนในการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย					
3.4 นักเรียนสามารถวิพากษ์ผลงานของตนเองและผู้อื่นเชิงสร้างสรรค์					

รายการพฤติกรรมประเมิน	ผลการประเมิน				
	1	2	3	4	5
ได้					
3.5 นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานที่แปลกใหม่					
4.การสะท้อนคิด (Reflective Thinking)					
4.1 นักเรียนมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลย้อนกลับจากประสบการณ์เรียนรู้เชิงสร้างสรรค์					
4.2 นักเรียนสามารถวิเคราะห์ประสบการณ์เรียนรู้มาเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้					
4.3 นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความคิดเดิมกับความคิดใหม่ได้					
4.4 นักเรียนสามารถกำหนดแนวทางการพัฒนาตนเองจากการสะท้อนคิดได้					
4.5 นักเรียนสามารถนำประสบการณ์ไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นและพัฒนาผลงานตนเองให้มีความสมบูรณ์					

ภาคผนวก ซ
ผลการตรวจความสอดคล้องและความเหมาะสมของแบบบันทึกการสะท้อนคิด



1. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบบันทึกการสะท้อนคิดสำหรับนักเรียน

ข้อคำถาม / รายการประเมิน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ(คน)					\bar{x}
	1	2	3	4	5	
1. สิ่งที่ได้เรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์	1	1	1	1	1	1.00
2. มีความรู้สึกอย่างไรกับสิ่งที่ได้เรียนรู้	1	1	0	1	1	0.80
3. ปัญหาอุปสรรคที่พบในการเรียนรู้ครั้งนี้มีอะไรบ้าง	1	1	1	0	1	0.80
4. ประเด็นความรู้สึกพึงพอใจมากที่สุดในการเรียนรู้ครั้งนี้	1	1	1	1	1	1.00
5. กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยพัฒนาทักษะการคิดอย่างไร	1	1	1	1	1	1.00
6. สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างไร	1	1	1	1	1	1.00

2. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบบันทึกการสะท้อนคิดสำหรับนักเรียน

ข้อคำถาม / รายการประเมิน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ(คน)					\bar{x}	S.D.
	1	2	3	4	5		
1. สิ่งที่ได้เรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์	5	5	5	5	5	5.00	0.00
2. มีความรู้สึกอย่างไรกับสิ่งที่ได้เรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00
3. ปัญหาอุปสรรคที่พบในการเรียนรู้ครั้งนี้มีอะไรบ้าง	5	5	5	5	5	4.80	0.45
4. ประเด็นความรู้สึกพึงพอใจมากที่สุดในการเรียนรู้ครั้งนี้	5	5	5	5	5	4.80	0.45
5. กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยพัฒนาทักษะการคิดอย่างไร	5	5	5	5	5	5.00	0.00
6. สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างไร	5	5	5	5	5	5.00	0.00



ภาคผนวก จ

คู่มือรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน
สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนต้น



คู่มือรูปแบบการจัดการเรียนรู้
เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนสาธิต สังกัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



นางสาวนภาศิริ ฤกษ์นันท์

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คำนำ

คู่มือรูปแบบการจัดการเรียนรู้เสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิต สังกัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีจุดมุ่งหมาย ในการพัฒนาผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้มีทักษะการคิดซับซ้อนที่ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการสะท้อนคิด

ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒผล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดนุลดดา จามจรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าให้ความกรุณาตรวจสอบ ให้คำปรึกษา และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาคู่มือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ให้มีความสมบูรณ์ และประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย

นภาศิริ ฤกษ์นันทน์
พฤศจิกายน 2564

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ได้มาจากการสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยผู้วิจัยได้หลักการของแต่ละแนวคิดและทฤษฎีมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ และสังเคราะห์ร่วมกับพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งนำมากำหนดหลักการของรูปแบบ ดังนี้

- 1) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากรู้อยากเห็น อยากรู้อันหาความรู้หรือหาคำตอบของสิ่งต่าง ๆ จากสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่มีความท้าทายและแปลกใหม่
- 2) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ผสมผสานการคิด มีการจัดระบบข้อมูลด้วยตนเอง
- 3) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมุ่งมั่นในการหาคำตอบ โดยบูรณาการความรู้ ร่วมกับการใช้ทักษะที่ผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ ที่มีความหลากหลาย
- 4) สนับสนุนให้ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางความคิด มีการร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อนำความรู้ไปแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ
- 5) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจการเรียนรู้ของตนเอง รู้จุดอ่อน จุดแข็ง สะท้อนผลการเรียนรู้ ประสบการณ์เรียนรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตจริง

วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

เพื่อให้เสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยสังเคราะห์จากแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ของมาร์ซาโน (Marzano) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ทฤษฎีเชาว์ปัญญาสามองค์ประกอบของสเติร์นเบิร์ก (Stenberg's Triarchic Theory of Intelligences) แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มาใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทำให้ได้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความคิด (Formulating Ideas) เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากรู้อยากเห็น อยากค้นพบความรู้หรือหาคำตอบด้วยตนเอง โดยกระตุ้นด้วยคำถามที่เป็นคำถามปลายเปิดและมีพลัง หรือใช้คำถามที่มีลักษณะที่หลากหลาย ใช้คลิกวิดีโอให้ผู้เรียนได้ฝึกการสังเกต ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์หรือเหตุ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิด และฝึกการแยกประเด็นเป็นประเด็นย่อย ๆ

ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts) เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจฝึกเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่และบูรณาการความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ โดยผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมและความรู้ใหม่ ฝึกให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลเพื่อนำมาสนับสนุนการคิด และจัดข้อมูลอย่างเป็นระบบ

ขั้นที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนออกแบบวางแผนการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจนได้ความกระจ่างชัดและนำข้อมูลในส่วนย่อย ๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกันและสามารถแก้ปัญหาได้บรรลุผลตามเป้าหมาย

ขั้นที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations) เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าทำ กล้าลงมือปฏิบัติ กล้าลองผิดลองถูก กล้าผสมผสานการคิดที่ต่างไปจากเดิม โดยประยุกต์ความรู้เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง มีความมั่นใจในการลงมือปฏิบัติแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันและยอมรับฟังความเห็นของผู้อื่น

ขั้นที่ 5 สะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned) เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ประเมินความรู้และประสบการณ์ สรุปมาเป็นความคิดรวบยอด โดยผู้เรียนสะท้อนจากการแลกเปลี่ยนรู้และการบันทึก นำจากสิ่งได้จากกิจกรรมการเรียนรู้มาไตร่ตรองอย่างรอบคอบว่าสิ่งที่ได้ปฏิบัติบรรลุเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่บรรลุตามเป้าหมายเกิดจากสาเหตุใด

การวัดและประเมินผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน 3 ระยะ ได้แก่ ก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ระหว่างการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นใช้มีลักษณะเป็นแบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ 5, 4, 3, 2, 1 หมายถึง มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ

2) แบบบันทึกการสะท้อนคิดสำหรับผู้เรียน มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด (Open Ended Question) มีประเด็นดังนี้ 1) สิ่งที่ได้เรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ 2) มีความรู้สึกอย่างไรกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ 3) ปัญหาอุปสรรคที่พบในการเรียนรู้ครั้งนี้มีอะไรบ้าง 4) ประเด็นความรู้สึกพึงพอใจมากที่สุดในการเรียนครั้งนี้ 5) กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยพัฒนาทักษะการคิดในด้านใดบ้าง 6) สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างไร ซึ่งใช้สำหรับผู้เรียนเขียนบันทึกอธิบาย และตอบคำถาม สิ่งที่ได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมเรียนรู้ทุกครั้ง

บทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียน แต่ละขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ มีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นคิด (Formulating Ideas)

บทบาทผู้สอน 1. สร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็นโดยใช้กิจกรรมที่หลากหลาย เช่น เกมการตอบคำถาม

2. เตรียมสถานการณ์หรือคลิปวิดีโอกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการสังเกต

3. ใช้คำถามปลายเปิดในการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการคิด

4. สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแสวงหาคำตอบ

5. สังเกตและบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้

6. สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน

บทบาทผู้เรียน 1. สังเกต ทำความเข้าใจกับข้อมูล สถานการณ์หรือเหตุการณ์

2. มีความพร้อมและตื่นตัวและกระตือรือร้นในการเรียน

3. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน

4. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts)

- บทบาทผู้สอน**
1. ใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่
 2. ใช้คำถามให้เห็นความเชื่อมโยงจากกิจกรรมสู่เนื้อหารายวิชา
 3. ให้คำแนะนำในการสืบค้นข้อมูลที่เชื่อถือได้
 4. ฝึกให้ผู้เรียนตั้งคำถาม

- บทบาทผู้เรียน**
1. เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างสิ่งที่เรียนรู้อื่นๆ กับความรู้เดิมที่เรียนรู้อยู่แล้ว
 2. เชื่อมโยงกิจกรรมสู่เนื้อหารายวิชา
 3. สืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้เพื่อสนับสนุนในการคิด
 4. มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions)

- บทบาทผู้สอน**
1. ให้กำลังใจเสริมแรงบวกให้ผู้เรียน
 2. ส่งเสริมจินตนาการผู้เรียนโดยการใช้คำถาม
 3. ช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อผู้เรียนพบปัญหา
 4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกัน

- บทบาทผู้เรียน**
1. ทำความเข้าใจและมองปัญหาแบบองค์รวม
 2. จัดลำดับความสำคัญของปัญหา
 3. ร่วมกันแสดงความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม
 4. ออกแบบและวางแผนในการแก้ปัญหา
 5. ดำเนินการตามแผนที่วางไว้
 6. นำเสนอแนวคิด ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations)

- บทบาทผู้สอน**
1. เชื่อมโยงจากกิจกรรมสู่สถานการณ์ที่ใกล้เคียง หรือสถานการณ์จริง
 2. เสริมแรงทางบวกให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในตนเอง
 3. เสริมแรงทางบวกให้ผู้เรียนมีความกล้าแสดงออกหรือแสดงความคิดเห็น

- บทบาทผู้เรียน**
1. ปรับตัวในการเรียนรู้
 2. กล้าลองผิดลองถูกตามความเข้าใจของตนเอง

3. มีความมั่นใจในตนเอง

4. นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ที่มีความใกล้เคียงกับ

สถานการณ์เดิม

ขั้นตอนที่ 5 สะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned)

บทบาทผู้สอน 1. ใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสะท้อนการเรียนรู้

2. รับฟังความคิดเห็นให้กำลังใจกับผู้เรียน

3. ฝึกให้ผู้เรียนประเมินตนเอง

4. สังเกตและวิเคราะห์ผู้เรียนแต่ละคน

5. ให้ข้อมูลย้อนกลับผู้เรียนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้

บทบาทผู้เรียน 1. แลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้

2. วิเคราะห์ไตร่ตรอง สรุปสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้

3. สะท้อนความรู้สึกจากการทำกิจกรรม

4. สะท้อนปัญหาอุปสรรคที่พบในการเรียนรู้

5. สะท้อนสิ่งที่จะนำไปใช้จากการเรียนรู้ให้เกิด

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกถึง ความคล่องแคล่ว ความชำนาญ ในกระบวนการคิดที่หลากหลาย ประมวลความคิดได้แบบองค์รวม ผสมผสานเชื่อมโยงความคิดที่มีหลากหลายมิติ ซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างบูรณาการ ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการสะท้อนคิด ซึ่งประเมินโดยใช้แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนที่มีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ 5, 4, 3, 2, 1 หมายถึง มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ และแบบบันทึกการสะท้อนคิดโดยผู้เรียนเป็นผู้บันทึก ประกอบด้วย

1.1 การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจ จำแนก แยกแยะ จัดหมวดหมู่ ข้อมูลที่ซับซ้อน หาความสัมพันธ์ของรายละเอียดของข้อมูลในเชิงเหตุผลสามารถเชื่อมโยงส่วนประกอบต่างๆ โดยการนำความรู้จากประสบการณ์เดิมมาช่วยในการหาสาเหตุของปัญหา

1.2 การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking) หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหา สาเหตุของปัญหา คิดไตร่ตรองในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา สามารถวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา โดยมีการประเมินผลในระหว่างดำเนินการ และหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้มาสนับสนุนจนได้ข้อสรุปบรรลุตามเป้าหมายที่ต้องการ

1.3 การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดริเริ่มในสิ่งใหม่ มีความคิดที่ยืดหยุ่น มีความอยากรู้อยากลองและกล้าเสี่ยง กล้าตัดสินใจ มีความมั่นใจในตนเองยอมรับในการเปลี่ยนแปลงและการวิพากษ์วิจารณ์ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ใช้จินตนาการสร้างผลงานใหม่หรือวิธีการใหม่ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์

1.4 การสะท้อนคิด (Reflective Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ทบทวนประสบการณ์จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ สะท้อนการกระทำของตนเอง แสดงออกด้วยการพูดหรือการบันทึกเพื่อให้เกิดความเข้าใจจากการเรียนรู้ ใช้กระบวนการคิดในการหาเหตุผลเพื่อปรับปรุงพัฒนาผลงานตนเองด้วยเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
“กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น”

เรื่อง คู่อันดับและกราฟ

สัปดาห์ที่ 1

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เวลา 4 คาบ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนด

ม.1/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำนวน เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ม.1/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ม.1/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ความคิดรวบยอด

คู่อันดับ เป็นการเขียนสัญลักษณ์ที่แสดงการจับคู่ระหว่างสมาชิกของกลุ่มสองกลุ่มที่มีความสัมพันธ์กัน
ภายใต้เงื่อนไขหรือข้อตกลง การจับคู่ระหว่าง a และ b เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ (a, b) อ่านว่า คู่อันดับเอบี

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนวิเคราะห์ อ่านสัญลักษณ์ของคู่อันดับที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนเขียนคู่อันดับแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของกลุ่มที่ 1 และสมาชิกของกลุ่มที่ 2 ได้
3. นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงการจับคู่ระหว่างสมาชิกของกลุ่มที่ 1 และสมาชิกของกลุ่มที่ 2 จากคู่อันดับได้
4. นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นได้
5. นักเรียนสามารถสะท้อนสิ่งที่เรียนรู้ได้
6. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความคิด (Formulating Ideas) (20 นาที)

- 1) ผู้สอนทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนได้ยกตัวอย่างของข้อมูลที่น่าเสนอในรูปแบบต่างๆ ที่ผู้เรียนพบเห็นในชีวิตประจำวัน
- 2) ผู้สอนแสดงตัวอย่างข้อมูลสถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 พร้อมกับนำเสนอให้ผู้เรียนเห็นจากคลิปข่าวที่มีการนำเสนอข้อมูลต่างๆ เช่น ราคาทองคำ ราคาเงินบาท ราคาน้ำมัน เป็นต้น
- 3) ผู้เรียนสังเกตข้อมูลต่างๆ ที่ผู้สอนนำเสนอ และผู้สอนใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิด ดังนี้

3.1 การเกิดโรคระบาดโควิด-19 นักเรียนคิดว่ามีผลกระทบต่อเรื่องใดในชีวิตประจำวันของนักเรียนบ้าง เช่น การเดินทาง การพบเจอเพื่อน การนั่งทานอาหารในร้าน การรักษาความสะอาด การติดต่อสื่อสาร เป็นต้น

3.2 นอกจากผลกระทบต่อเรื่องใดอีก เช่น การส่งออกสินค้าไปยังต่างประเทศ เศรษฐกิจการท่องเที่ยว การไปทานอาหารที่ร้าน การเรียนการสอน เป็นต้น

- 4) ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในชั้นเรียน

ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts) (30 นาที)

- 1) หลังจากที่ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียน ผู้สอนใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงความรู้และโดยชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

- 2) ผู้สอนใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงดังนี้

2.1 นักเรียนคิดว่าจากข้อมูลดังกล่าวมีความเชื่อมโยงในทางคณิตศาสตร์อย่างไรบ้าง

2.2 นักเรียนคิดว่าจากข้อมูลต่างๆ ที่นักเรียนได้รับนักเรียนคิดว่าเราสามารถนำเสนอข้อมูลต่างๆ ได้นำสนใจได้อย่างไร

2.3 จากข้อมูลสถานการณ์โควิด-19 ผู้สอนใช้คำถามเพิ่มเติม ถ้านักเรียนเป็นเจ้าของร้านค้าที่ขายอาหาร ขนมหวาน ของรับประทาน ต่างๆนักเรียนคิดว่านักเรียนจะปรับปรุงร้านค้าของนักเรียนได้อย่างไร

- 2.4 ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในห้องเรียน

3) หลังจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน จากนั้นผู้สอนแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 3-4 คน โดยผู้สอนเป็นคนจัดกลุ่มให้กับนักเรียนโดยคณะกรรมการ

ขั้นที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) (80 นาที)

1) หลังจากการแบ่งกลุ่มนักเรียน นักเรียนแต่ละกลุ่มเรียนรู้สถานการณ์จากใบกิจกรรมที่ 1 ร่วมกัน

2) นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับ โดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม ช่วยกันระบุประเด็นความต้องการของสถานการณ์และปัญหาที่ได้รับ

3) นักเรียนเลือกประเด็นความต้องการของสถานการณ์และปัญหาที่ได้รับ ร่วมกันวิเคราะห์

4) นักเรียนร่วมกันวางแผน และออกแบบการแก้ปัญหา โดยมีการสืบค้นหาข้อมูลต่างๆ จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ มาช่วยในการแก้ไขปัญหา

5) ผู้สอนช่วยส่งเสริมจินตนาการของนักเรียนโดยใช้คำถามกระตุ้น ให้คำแนะนำต่างๆ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างบูรณาการ

6) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานโดยนักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอต่างๆ จากเพื่อนในกลุ่มอื่นๆ และผู้สอน

7) นักเรียนมีการปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์

ขั้นที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations) (40 นาที)

1) ผู้เรียนแต่ละคนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จนสามารถเชื่อมโยงสถานการณ์กับความรู้อาชีวศึกษา และได้อธิบายสรุปร่วมกัน

2) ผู้สอนให้ผู้เรียนเชื่อมโยงจากกิจกรรมเรียนรู้ที่ผู้เรียนปฏิบัติ นำไปสู่การประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง โดยให้ผู้เรียนแต่ละคนยกตัวอย่าง

3) ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน

4) ผู้เรียนออกแบบและเขียนบันทึกการนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง หรือในชีวิตประจำวัน

5) ผู้เรียนหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เป็นประโยชน์กับตนเองและผู้อื่น และผู้เรียนพยายามสร้างสรรค์ที่แปลกใหม่

6) ผู้เรียนนำผลงานของตนเอง ด้วยความมั่นใจ มีความกล้าลองผิดลองถูกในการเขียนนำเสนอข้อมูล และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

ขั้นที่ 5 สะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned) (30 นาที)

1) ผู้เรียนเขียนสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ในการทำกิจกรรม ด้วยความคิดของตนเอง โดยการอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้ ความเข้าใจในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องคู่อันดับ และการลงมือทำกิจกรรมเป็นไปตามเป้าหมายของผู้เรียนหรือไม่ ที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมายเกิดจากสาเหตุใด

2) ผู้เรียนเขียนบรรยายความรู้สึกในการจัดการเรียนรู้

3) ผู้เรียนเขียนสิ่งที่ได้จากกิจกรรมจะนำไปใช้ประโยชน์อย่างไร

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. คลิปการรายงานสถานการณ์โควิด-19



ที่มา: <https://www.youtube.com/watch?v=Lwkyrevd4vM>

2. ภาพประกอบ



ที่มา: <https://www.youtube.com/watch?v=Lwkyrevd4vM>

ภาระงาน / ชิ้นงาน

1. ใบกิจกรรมที่ 1
2. แบบบันทึกการสะท้อนคิด
3. แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. นักเรียนอ่านสัญลักษณ์ของคู่อันดับที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง	ตรวจใบกิจกรรมที่ 1	- ใบกิจกรรมที่ 1 -แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน	- ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
2. นักเรียนเขียนคู่อันดับแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของกลุ่มที่ 1 และสมาชิกของกลุ่มที่ 2 ได้	ตรวจใบกิจกรรมที่ 1	ใบกิจกรรมที่ 1 --แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน	- ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
3. นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงการจับคู่ระหว่างสมาชิกของกลุ่มที่ 1 และสมาชิกของกลุ่มที่ 2 จากคู่อันดับได้	ตรวจใบกิจกรรมที่ 1	ใบกิจกรรมที่ 1 --แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน	- ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
4. นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นได้	สังเกตพฤติกรรม	-บันทึกพฤติกรรม -แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน	- ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
5. นักเรียนสามารถสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้	บันทึกการสะท้อนคิด	แบบบันทึกการสะท้อนคิด	
6. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	การส่งงาน	การส่งงาน	- ส่งงานครบร้อยละ 80 ของจำนวนข้อ
4. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	- สังเกตพฤติกรรม	- บันทึกการสังเกตพฤติกรรม	- ส่งงานครบร้อยละ 80 ของจำนวนข้อ

แบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียน

.....

.....

.....

ความรู้ความเข้าใจในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

.....

.....

.....

จุดเด่นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

สิ่งที่ต้องพัฒนา / ปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

...../...../.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น

เรื่อง กราฟของคู่อันดับบนระบบพิกัดฉาก

สัปดาห์ที่ 2

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เวลา 4 คาบ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนด

ม.1/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ม.1/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ความคิดรวบยอด

ระนาบที่มีเส้นจำนวนในแนวนอน (แกน X) และแนวตั้ง (แกน Y) ตัดกันเป็นมุมฉาก เรียกว่า “ระบบพิกัดฉาก” ซึ่งประกอบด้วยจุดภาคทั้งหมด 4 จุดภาค ได้แก่ จุดภาคที่ 1, จุดภาคที่ 2, จุดภาคที่ 3 และจุดภาคที่ 4 การเขียนกราฟของคู่อันดับบนระบบพิกัดฉากจะให้แกนนอนแสดงสมาชิกตัวหนึ่งของคู่อันดับ และแกนตั้งแสดงสมาชิกตัวที่สองของคู่อันดับ

การอ่านคู่อันดับจากจุดบนกราฟให้ลากเส้นตรงจากจุดนั้นขนานกับแกนตั้ง พบจำนวนใดที่แกนนอน จำนวนนั้นจะเป็นสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับ และลากเส้นตรงจากจุดนั้นขนานกับแกนนอน พบจำนวนใดที่แกนตั้ง จำนวนนั้นจะเป็นสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอ่านและวิเคราะห์กราฟได้
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์แล้วแปลความหมายเป็นกราฟได้
3. นักเรียนสามารถเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกราฟได้
4. นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นได้
5. นักเรียนสามารถสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้
6. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความคิด (Formulating Ideas) (20 นาที)

- 1) ผู้สอนทบทวนสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากกิจกรรมเรื่องคู่อันดับในกิจกรรมที่ 1
- 2) ผู้สอนกระตุ้นด้วยคำถามชวนคิดทางคณิตศาสตร์ ดังนี้
 - 2.1 “จำนวน 1 ถึง 50 มีเลข 3 ทั้งหมดกี่ตัว” (15 ตัว)
 - 2.2 “เมื่อสองปีก่อน ฉันอายุเป็น 3 เท่าของน้องสาวของฉัน และอีก 3 ปี ฉันจะมีอายุมากกว่ามาน้องสาวของฉัน 2 เท่า” ตอนนี้พวกเขามีอายุเท่าไร (ฉันอายุ 17 ปี น้องสาวอายุ 7 ปี เมื่อสองปีก่อนพวกเขาอายุ 15 ปี และ 5 ปี ในอีกสามปีข้างหน้า พวกเขาจะอายุ 20 ปี และ 10 ตามลำดับ)
- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนดูคลิปเกี่ยวกับข้อมูลสถิติในการใช้อินเทอร์เน็ตและการใช้แอปพลิเคชันต่างๆ
- 4) จากนั้นผู้สอนใช้คำถามเพื่อจะเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรม ดังนี้
 - 3.1 ในช่วงสถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 นักเรียนคิดว่านักเรียนใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ยวันละกี่ชั่วโมง
 - 3.2 นักเรียนคิดว่าเราใช้อินเทอร์เน็ตได้คุ้มค่ากับราคาที่เรต้องจ่ายหรือไม่อย่างไร
 - 3.3 จากข้อมูลสถิติในปี 2564 นักเรียนคิดว่ากาใช้อินเทอร์เน็ตมีแนวโน้มเป็นอย่างไร และการใช้แอปพลิเคชันต่างๆ เป็นอย่างไร
- 5) ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts) (30 นาที)

- 1) ผู้สอนใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงการคิด ดังนี้
 - 1.1 นักเรียนคิดว่าในการใช้อินเตอร์เน็ตของเรามีความคุ้มค่าอย่างไร
 - 1.2 ถ้าเรามีความจำเป็นต้องเลือกใช้อินเตอร์จากค่ายโทรศัพท์ต่างๆ นักเรียนคิดว่านักเรียนจะตัดสินใจเลือกอย่างไร
- 2) ผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในชั้นเรียน
- 3) หลังจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน จากนั้นผู้สอนแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 3-4 คน โดยผู้สอนเป็นคนจัดกลุ่มให้กับนักเรียนโดยคณะกรรมการ

ขั้นที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) (80 นาที)

- 1) หลังจากการแบ่งกลุ่มนักเรียน นักเรียนแต่ละกลุ่มเรียนรู้สถานการณ์จากใบกิจกรรมที่ 2 ร่วมกัน
- 2) นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับ โดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม ช่วยกันระบุประเด็นความต้องการของสถานการณ์และปัญหาที่ได้รับ
- 3) นักเรียนเลือกประเด็นความต้องการของสถานการณ์และปัญหาที่ได้รับ ร่วมกันวิเคราะห์
- 4) นักเรียนร่วมกันวางแผน และออกแบบการแก้ปัญหา โดยมีการสืบค้นหาข้อมูลต่างๆ จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ มาช่วยในการแก้ไขปัญหา
- 5) ผู้สอนช่วยส่งเสริมจินตนาการของนักเรียนโดยใช้คำถามกระตุ้น ให้คำแนะนำต่างๆ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างบูรณาการ
- 6) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานโดยนักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอต่างๆ จากเพื่อนในกลุ่มอื่นๆ และผู้สอน
- 7) นักเรียนมีการปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์

ขั้นที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations) (40 นาที)

- 1) ผู้เรียนแต่ละคนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จนสามารถเชื่อมโยงสถานการณ์กับความรู้ทางคณิตศาสตร์ และได้ข้อสรุปร่วมกัน
- 2) ผู้สอนให้ผู้เรียนเชื่อมโยงจากกิจกรรมเรียนรู้ที่ผู้เรียนปฏิบัติ นำไปสู่การประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง โดยให้ผู้เรียนแต่ละคนยกตัวอย่าง
- 3) ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน
- 4) ผู้เรียนออกแบบและเขียนบันทึกการนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง หรือในชีวิตประจำวัน
- 5) ผู้เรียนหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เป็นประโยชน์กับตนเองและผู้อื่น และผู้เรียนพยายามสร้างสรรค์ที่แปลกใหม่
- 6) ผู้เรียนนำผลงานของตนเอง ด้วยความมั่นใจ มีความกล้าลองผิดลองถูกในการเขียนนำเสนอข้อมูล และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

ขั้นที่ 5 สะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned) (30 นาที)

1) ผู้เรียนเขียนสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ในการทำกิจกรรม ด้วยความคิดของตนเอง โดยการอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้ ความเข้าใจในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องคู่อันดับ และการลงมือทำกิจกรรมเป็นไปตามเป้าหมายของผู้เรียนหรือไม่ ที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมายเกิดจากสาเหตุใด

2) ผู้เรียนเขียนบรรยายความรู้สึกในการจัดการเรียนรู้

3) ผู้เรียนเขียนสิ่งที่ได้จากกิจกรรมจะนำไปใช้ประโยชน์อย่างไร

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. คลิปวิดีโอ 5 อันดับคอนเทนต์ออนไลน์ที่คนเสพมากที่สุดปี 2021



ที่มา: <https://www.youtube.com/watch?v=twxw5VwMc6Y>

2. ภาพประกอบ



ที่มา : <https://www.everydaymarketing.co/knowledge/thailand-digital-stat-2021-we-are-social/>

ภาระงาน / ชิ้นงาน

1. ใบกิจกรรมที่ 2
2. แบบบันทึกการสะท้อนคิด
3. แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์กราฟและข้อมูลได้	ตรวจใบกิจกรรมที่ 2	- ใบกิจกรรมที่ 2 - แบบประเมินทักษะการคิด	- ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
		ข้อสอบ	
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์แล้วแปลความหมายเป็นกราฟได้	ตรวจใบกิจกรรมที่ 2	- ใบกิจกรรมที่ 2 -แบบประเมินทักษะการคิด ข้อสอบ	- ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
3. นักเรียนสามารถเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกราฟได้	ตรวจใบกิจกรรมที่ 2	- ใบกิจกรรมที่ 2 -แบบประเมินทักษะการคิด ข้อสอบ	- ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
4. นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นได้	สังเกตพฤติกรรม	-บันทึกพฤติกรรม -แบบประเมินทักษะการคิด ข้อสอบ	- ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
5. นักเรียนสามารถสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้	บันทึกการสะท้อนคิด	แบบบันทึกการสะท้อนคิด	
6. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	การส่งงาน	การส่งงาน	- ส่งงานครบร้อยละ 80 ของจำนวนข้อ

แบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียน

.....

.....

.....

ความรู้ความเข้าใจในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

.....

.....

.....

จุดเด่นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

สิ่งที่ต้องพัฒนา / ปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

...../...../.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น

เรื่อง กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น

สัปดาห์ที่ 3

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เวลา 4 คาบ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

- ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนด
- ม.1/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
- ม.1/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ความคิดรวบยอด

การเขียนกราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้นนิยมใช้ตารางคู่อันดับเพื่อกำหนดคู่อันดับที่สอดคล้องกับสมการที่กำหนด นอกจากนี้การหาจุดตัดแกน X และจุดตัดแกน Y สามารถช่วยให้การเขียนกราฟทำได้ง่ายขึ้น (หาจุดตัดแกน X และแกน Y โดยแทนค่า $y = 0$ และ $x = 0$ ลงในสมการ ตามลำดับ)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นของกราฟได้
2. นักเรียนสามารถเชื่อมโยงสถานการณ์แล้วนำมาเขียนกราฟได้
3. นักเรียนสามารถสื่อสารสื่อความหมายในการนำเสนอข้อมูลการแก้ปัญหาได้
4. นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นได้
5. นักเรียนสามารถสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้
6. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความคิด (Formulating Ideas) (20 นาที)

- 1) ผู้สอนทบทวนความรู้เดิมจากที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่ 2
- 2) ผู้สอนกระตุ้นการคิดด้วยคลิปวิดีโอเกี่ยวกับสเก็ทบอร์ด จากนั้นผู้สอนตั้งคำถามดังนี้

2.1 นักเรียนคิดว่ากีฬาสเก็ทบอร์ดมีความสำคัญและประโยชน์อย่างไร

2.2 นักเรียนคิดว่าถ้าเราอยากเป็นนักกีฬาชนิดนี้เราต้องมีการเตรียมตัว

หรือศึกษาข้อมูลใดเป็นพิเศษบ้าง

ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts) (30 นาที)

- 1) ผู้สอนใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงการคิด ดังนี้
 - 1.1 นักเรียนคิดว่าเราจะใช้ประโยชน์จากการมีการแข่งขันกีฬาระดับนี้ได้อย่างไรบ้าง
 - 1.2 นักเรียนคิดว่าถ้าเราจะสร้างรายได้จากกีฬาประเภทนี้นักเรียนคิดว่าเราจะสร้างรายได้จากกีฬาอย่างไรบ้าง
- 2) ผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในชั้นเรียน
- 3) หลังจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน จากนั้นผู้สอนแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน โดยผู้สอนเป็นคนจัดกลุ่มให้กับนักเรียนโดยลดความสามารถ

ขั้นที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) (80 นาที)

- 1) หลังจากการแบ่งกลุ่มนักเรียน นักเรียนแต่ละกลุ่มเรียนรู้สถานการณ์จากใบกิจกรรมที่ 3 ร่วมกัน
- 2) นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับ โดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม ช่วยกันระบุประเด็นความต้องการของสถานการณ์และปัญหาที่ได้รับ
- 3) นักเรียนเลือกประเด็นความต้องการของสถานการณ์และปัญหาที่ได้รับ ร่วมกันวิเคราะห์
- 4) นักเรียนร่วมกันวางแผน และออกแบบการแก้ปัญหา โดยมีการสืบค้นหาข้อมูลต่างๆ จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ มาช่วยในการแก้ไขปัญหา
- 5) ผู้สอนช่วยส่งเสริมจินตนาการของนักเรียนโดยใช้คำถามกระตุ้น ให้คำแนะนำต่างๆ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างบูรณาการ

6) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานโดยนักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ภายในชั้นเรียน นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอต่างๆ จากเพื่อนในกลุ่มอื่นๆ และผู้สอน

7) นักเรียนมีการปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์

ขั้นที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations) (40 นาที)

1) ผู้เรียนแต่ละคนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จนสามารถเชื่อมโยงสถานการณ์กับความรู้ทางคณิตศาสตร์ และได้ข้อสรุปร่วมกัน

2) ผู้สอนให้ผู้เรียนเชื่อมโยงจากกิจกรรมเรียนรู้ที่ผู้เรียนปฏิบัติ นำไปสู่การประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง โดยให้ผู้เรียนแต่ละคนยกตัวอย่าง

3) ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน

4) ผู้เรียนออกแบบและเขียนบันทึกการนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง หรือในชีวิตประจำวัน

5) ผู้เรียนหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เป็นประโยชน์กับตนเองและผู้อื่น และผู้เรียนพยายามสร้างสรรค์ที่แปลกใหม่

6) ผู้เรียนนำผลงานของตนเอง ด้วยความมั่นใจ มีความกล้าลองผิดลองถูกในการเขียนนำเสนอข้อมูล และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

ขั้นที่ 5 สะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned) (30 นาที)

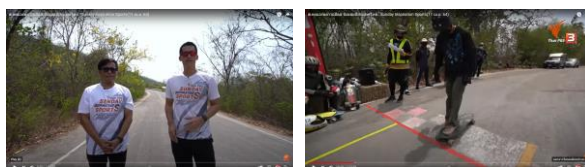
1) ผู้เรียนเขียนสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ในการทำกิจกรรม ด้วยความคิดของตนเอง โดยการอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้ ความเข้าใจในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องคู่อันดับ และการลงมือทำกิจกรรมเป็นไปตามเป้าหมายของผู้เรียนหรือไม่ ที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมายเกิดจากสาเหตุใด

2) ผู้เรียนเขียนบรรยายความรู้สึกในการจัดการเรียนรู้

3) ผู้เรียนเขียนสิ่งที่ได้จากกิจกรรมจะนำไปใช้ประโยชน์อย่างไร

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. คลิปวิดีโอสเกตบอร์ดดาวนฮิลล์ ชิงแชมป์ประเทศไทย



ที่มา: <https://www.youtube.com/watch?v=4o4TemsF6iU>

ภาระงาน / ชิ้นงาน

1. ใบกิจกรรมที่ 3
2. แบบบันทึกการสะท้อนคิด
3. แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นของกราฟได้	ตรวจใบกิจกรรมที่ 3	- ใบกิจกรรมที่ 3 -แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน	- ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
2. นักเรียนสามารถเชื่อมโยงสถานการณ์แล้วนำมาเขียนกราฟได้	ตรวจใบกิจกรรมที่ 3	- ใบกิจกรรมที่ 3 -แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน	- ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
3. นักเรียนสามารถสื่อสารสื่อความหมายในการนำเสนอข้อมูลการแก้ปัญหาได้	ตรวจใบกิจกรรมที่ 3	- ใบกิจกรรมที่ 3 -แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน	- ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
4. นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นได้	สังเกตพฤติกรรม	-บันทึกพฤติกรรม -แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน	- ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
5. นักเรียนสามารถสะท้อนสิ่งที่เรียนรู้ได้	บันทึกการสะท้อนคิด	แบบบันทึกการสะท้อนคิด	
6. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	การส่งงาน	การส่งงาน	- ส่งงานครบร้อยละ 80 ของจำนวนข้อ

แบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียน

.....

.....

.....

ความรู้ความเข้าใจในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

.....

.....

.....

จุดเด่นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

สิ่งที่ต้องพัฒนา / ปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

...../...../.....

แผนการจัดกิจกรรม หน่วยการเรียนรู้ที่ 4
กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น

เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

สัปดาห์ที่ 4

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เวลา 4 คาบ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

ค.1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนด

ม.1/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ม.1/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ความคิดรวบยอด

สมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือสมการที่มีรูปทั่วไปเป็น $Ax+By+C = 0$ เมื่อ A และ B ไม่เป็นศูนย์พร้อมกันและ x, y เป็นตัวแปร

คำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มี x, y เป็นตัวแปร คือ จำนวนที่แทน x และ y แล้วทำให้สมการเป็นจริง

สมการเชิงเส้นสองตัวแปรในรูป $ax+by = c$ โดยที่ $a \neq 0$ และ $b \neq 0$ มีกราฟเป็นกราฟเส้นตรงที่ตัดแกน X ที่ $\left(\frac{c}{a}, 0\right)$ และตัดแกน Y ที่ $\left(0, \frac{c}{b}\right)$

สมการเชิงเส้นสองตัวแปรในรูป $y = ax+b$ และ $y = ax+d$ เมื่อ a, b, d เป็นจำนวนตรรกยะใด ๆ และ $b \neq d$ จะมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ขนานกัน

สมการเชิงเส้นสองตัวแปรในรูป $y = ax+b$

ถ้า $a > 0$ แล้วกราฟที่ได้จะเป็นกราฟเส้นตรงเอียงทำมุมแหลมกับแกน X (การวัดมุมวัดในทิศทวน เข็มนาฬิกา)

ถ้า $a < 0$ แล้วกราฟที่ได้จะเป็นกราฟเส้นตรงเอียงทำมุมป้านกับแกน X (การวัดมุมวัดในทิศทวนเข็มนาฬิกา)

กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในรูป $y = c$ เมื่อ c เป็นจำนวนตรรกยะใด ๆ เป็นกราฟเส้นตรงที่ขนานกับแกน X และตัดแกน Y ที่ $(0, c)$

กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในรูป $x = m$ เมื่อ m เป็นจำนวนตรรกยะใด ๆ เป็นกราฟเส้นตรงที่ขนานกับแกน Y และตัดแกน X ที่ $(m, 0)$

ถ้าจุด (a, b) ใด ๆ อยู่บนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เมื่อแทน x ด้วย a และแทน y ด้วย b ในสมการดังกล่าวจะทำให้สมการเป็นจริง แต่ถ้าจุด (a, b) ไม่อยู่บนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เมื่อแทน x ด้วย a และแทน y ด้วย b แล้วจะทำให้สมการไม่เป็นจริง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์และนำความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นไปแก้ปัญหาได้
2. ผู้เรียนสามารถสื่อสาร สื่อความหมายในการนำเสนอข้อมูลได้
3. นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นได้
4. นักเรียนสามารถสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้
5. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความคิด (Formulating Ideas) (20 นาที)

- 1) ผู้สอนทบทวนความรู้เดิมจากการทำกิจกรรมที่ 3
- 2) ผู้สอนกระตุ้นการคิดด้วยกิจกรรมเกมโต้เขาใน Application Nearpod หรือ Website Nearpod โดยใช้คำถามที่เกี่ยวข้องกับคู่อันดับและกราฟ
- 3) จากนั้นให้ผู้เรียนดูคลิปวิดีโอ “พนักงานออฟฟิศ เจ้าของฟาร์มไก่ผู้มีความสุขไม่ต้องรอเกษียณ” หลังจากนั้นผู้สอนใช้คำถามดังนี้

3.1 นักเรียนคิดว่าเหตุใดพนักงานออฟฟิศคนนี้ต้องทำฟาร์มไก่

3.2 นักเรียนคิดว่าถ้าเราจะทำฟาร์มไก่เราต้องศึกษาเรื่องใด อย่างไรบ้าง

ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts) (30 นาที)

- 1) ผู้สอนใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงการคิด ดังนี้
 - 1.1 นักเรียนคิดถ้าเราต้องทำฟาร์มไก่ มีเรื่องใดที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์บ้าง และเกี่ยวข้องอย่างไร
 - 1.2 นักเรียนคิดว่าถ้าเราจะสร้างรายได้จากการทำฟาร์มไก่เราจะมีวิธีการจัดการในเรื่องใดได้บ้าง

- 2) ผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในชั้นเรียน
- 3) หลังจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน จากนั้นผู้สอนแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน โดยผู้สอนเป็นคนจัดกลุ่มให้กับนักเรียนโดยคละความสามารถ

ขั้นที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) (80 นาที)

- 1) หลังจากการแบ่งกลุ่มนักเรียน นักเรียนแต่ละกลุ่มเรียนผู้สถานการณ์จากใบกิจกรรมที่ 4 ร่วมกัน
- 2) นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับ โดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม ช่วยกันระบุดประเด็นความต้องการของสถานการณ์และปัญหาที่ได้รับ
- 3) นักเรียนเลือกประเด็นความต้องการของสถานการณ์และปัญหาที่ได้รับ ร่วมกันวิเคราะห์
- 4) นักเรียนร่วมกันวางแผน และออกแบบการแก้ปัญหา โดยมีการสืบค้นหาข้อมูลต่างๆ จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ มาช่วยในการแก้ไข้ปัญหา
- 5) ผู้สอนช่วยส่งเสริมจินตนาการของนักเรียนโดยใช้คำถามกระตุ้น ให้คำแนะนำต่างๆ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างบูรณาการ
- 6) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานโดยนักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอต่างๆ จากเพื่อนในกลุ่มอื่นๆ และผู้สอน
- 7) นักเรียนมีการปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์

ขั้นที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations) (40 นาที)

- 1) ผู้เรียนแต่ละคนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จนสามารถเชื่อมโยงสถานการณ์กับความรู้ทางคณิตศาสตร์ และได้ข้อสรุปร่วมกัน
- 2) ผู้สอนให้ผู้เรียนเชื่อมโยงจากกิจกรรมเรียนรู้ที่ผู้เรียนปฏิบัติ นำไปสู่การประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง โดยให้ผู้เรียนแต่ละคนยกตัวอย่าง
- 3) ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน
- 4) ผู้เรียนออกแบบและเขียนบันทึกการนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง หรือในชีวิตประจำวัน

5) ผู้เรียนหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เป็นประโยชน์กับตนเองและผู้อื่น และผู้เรียนพยายามสร้างสรรค์ที่แปลกใหม่

6) ผู้เรียนนำผลงานของตนเอง ด้วยความมั่นใจ มีความกล้าลองผิดลองถูกในการเขียนนำเสนอข้อมูล และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

ขั้นที่ 5 สะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned) (30 นาที)

1) ผู้เรียนเขียนสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ในการทำกิจกรรม ด้วยความคิดของตนเอง โดยการอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้ ความเข้าใจในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องคู่อันดับ และการลงมือทำกิจกรรมเป็นไปตามเป้าหมายของผู้เรียนหรือไม่ ที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมายเกิดจากสาเหตุใด

2) ผู้เรียนเขียนบรรยายความรู้สึกในการจัดการเรียนรู้

3) ผู้เรียนเขียนสิ่งที่ได้จากกิจกรรมจะนำไปใช้ประโยชน์อย่างไร

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. คลิปวิดีโอ พนักงานออฟฟิศ เจ้าของฟาร์มไก่ผู้มีความสุข ไม่ต้องรอเกษียณ



ที่มา: <https://www.youtube.com/watch?v=vAPa6g3JFh8>

ภาระงาน / ชิ้นงาน

1. ใบกิจกรรมที่ 4
2. แบบบันทึกการสะท้อนคิด
3. แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์	ตรวจใบกิจกรรมที่ 4	- ใบกิจกรรมที่ 4 - แบบประเมิน	- ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
และนำความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นไปแก้ปัญหาได้		ทักษะการคิด ซับซ้อน	
2. ผู้เรียนสามารถสื่อสาร สื่อความหมายในการนำเสนอข้อมูลได้	ตรวจใบกิจกรรมที่ 4	- ใบกิจกรรมที่ 4 -แบบประเมิน ทักษะการคิด ซับซ้อน	- ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
3. นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นได้	สังเกตพฤติกรรม	-บันทึกพฤติกรรม -แบบประเมิน ทักษะการคิด ซับซ้อน	- ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
4. นักเรียนสามารถสะท้อนสิ่งที่เรียนรู้ได้	บันทึกการสะท้อนคิด	แบบบันทึกการ สะท้อนคิด	
5. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	การส่งงาน	การส่งงาน	- ส่งงานครบร้อยละ 80 ของจำนวนข้อ

แบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียน

.....

.....

.....

ความรู้ความเข้าใจในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

.....

.....

.....

จุดเด่นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

สิ่งที่ต้องพัฒนา / ปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

...../...../.....

แผนการจัดกิจกรรม หน่วยการเรียนรู้ที่ 5
กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น

เรื่อง การประยุกต์

สัปดาห์ที่ 5

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เวลา 4 คาบ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

ค.1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนด

ม.1/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ม.1/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ความคิดรวบยอดสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือสมการที่มีรูปทั่วไปเป็น $Ax+By+C=0$ เมื่อ A และ B ไม่เป็นศูนย์พร้อมกันและ x, y เป็นตัวแปร

คำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มี x, y เป็นตัวแปร คือ จำนวนที่แทน x และ y แล้วทำให้สมการเป็นจริง

สมการเชิงเส้นสองตัวแปรในรูป $ax+by=c$ โดยที่ $a \neq 0$ และ $b \neq 0$ มีกราฟเป็นกราฟเส้นตรงที่ตัดแกน X ที่ $\left(\frac{c}{a}, 0\right)$ และตัดแกน Y ที่ $\left(0, \frac{c}{b}\right)$ สมการเชิงเส้นสองตัวแปรในรูป $y=ax+b$ และ $y=ax+d$ เมื่อ a, b, d เป็นจำนวนตรรกยะใด ๆ และ $b \neq d$ จะมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ขนานกันสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในรูป $y=ax+b$ ถ้า $a > 0$ แล้วกราฟที่ได้จะเป็นกราฟเส้นตรงเอียงทำมุมแหลมกับแกน X (การวัดมุมวัดในทิศทวน เข็มนาฬิกา)ถ้า $a < 0$ แล้วกราฟที่ได้จะเป็นกราฟเส้นตรงเอียงทำมุมป้านกับแกน X (การวัดมุมวัดในทิศทวน เข็มนาฬิกา)กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในรูป $y=c$ เมื่อ c เป็นจำนวนตรรกยะใด ๆ เป็นกราฟเส้นตรงที่ขนานกับแกน X และตัดแกน Y ที่ $(0, c)$

กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในรูป $x = m$ เมื่อ m เป็นจำนวนตรรกยะใด ๆ เป็นกราฟเส้นตรงที่ขนานกับแกน Y และตัดแกน X ที่ $(m, 0)$

ถ้าจุด (a, b) ใด ๆ อยู่บนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เมื่อแทน x ด้วย a และแทน y ด้วย b ในสมการดังกล่าวจะทำให้สมการเป็นจริง แต่ถ้าจุด (a, b) ไม่อยู่บนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เมื่อแทน x ด้วย a และแทน y ด้วย b แล้วจะทำให้สมการไม่เป็นจริง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องเกี่ยวกับกราฟไปประยุกต์ใช้ในแก้ปัญหาได้
2. นักเรียนสามารถสังเคราะห์ประสบการณ์เรียนรู้เรื่องกราฟนำมาเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้
3. ผู้เรียนสามารถสื่อสาร สื่อความหมายในการนำเสนอข้อมูลได้
4. นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นได้
5. นักเรียนสามารถสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้
6. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความคิด (Formulating Ideas) (20 นาที)

- 1) ทบทวนความรู้เดิมจากการทำกิจกรรมที่ 4
- 2) ผู้สอนกระตุ้นการคิดโดยให้ผู้เรียนดูคลิปวิดีโอ เกี่ยวกับสถิติน้ำหนักในเด็กไทย และคลิปวิดีโอเกี่ยวกับอาหารฟาสต์ฟู้ด และใช้คำถามดังนี้
 - 2.1 นักเรียนคิดว่าน้ำหนักที่เป็นมาตรฐานสำหรับช่วงวัยนักเรียน นักเรียนคิดว่าเป็นอย่างไร
 - 2.2 นักเรียนคิดว่าเราจะเลือกรับประทานแบบใดที่จะให้น้ำหนักและส่วนสูงเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 3) ผู้สอนกระตุ้นการคิดโดยให้ผู้เรียนดูคลิปวิดีโอ “เศรษฐกิจสวรรค์ สู้ยังไงในวันที่ชีวิตเจอวิกฤต” ผู้จากนั้นสอนใช้คำถามดังนี้
 - 2.1 นักเรียนคิดว่าสาเหตุที่เศรษฐกิจเลือกขายแซนด์วิชคืออะไร

2.2 นักเรียนคิดว่าถ้าเป็นเราที่เจอสถานการณ์แบบเศรษฐกิจนักเรียนจะมี

วิธีการรับมืออย่างไรบ้าง

ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงการคิด (Connecting Concepts) (30 นาที)

1) จากการดูคลิปวิดีโอ ผู้สอนใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงการคิด
ดังนี้

1.1 ถ้านักเรียนจะทำการขายแซนด์วิชให้เป็นธุรกิจนักเรียนจะมีวิธีการ
และดำเนินการอย่างไร

1.2 นักเรียนคิดว่าอะไรคือสิ่งสำคัญในการขายแซนด์วิช

- 2) ผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในชั้นเรียน
- 3) หลังจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน จากนั้นผู้สอนแบ่งกลุ่ม
นักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน โดยผู้สอนเป็นคนจัดกลุ่มให้กับนักเรียนโดยละ
ความสามารถ

ขั้นที่ 3 ออกแบบการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) (80 นาที)

1) หลังจากการแบ่งกลุ่มนักเรียน นักเรียนแต่ละกลุ่มเรียนรู้สถานการณ์จากใบ
กิจกรรมที่ 5 ร่วมกัน

2) นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับ โดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายใน
กลุ่ม ช่วยกันระบุประเด็นความต้องการของสถานการณ์และปัญหาที่ได้รับ

3) นักเรียนเลือกประเด็นความต้องการของสถานการณ์และปัญหาที่ได้รับ ร่วมกัน
วิเคราะห์

4) นักเรียนร่วมกันวางแผน และออกแบบการแก้ปัญหา โดยมีการสืบค้นหาข้อมูล
ต่างๆ จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ มาช่วยในการแก้ไขปัญหา

5) ผู้สอนช่วยส่งเสริมจินตนาการของนักเรียนโดยใช้คำถามกระตุ้น ให้คำแนะนำต่างๆ
เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างบูรณาการ

6) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานโดยนักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน
ภายในชั้นเรียน นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอต่างๆ จากเพื่อนในกลุ่มอื่นๆ และ
ผู้สอน

7) นักเรียนมีการปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์

ขั้นที่ 4 ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง (Applying in Situations) (40 นาที)

- 1) ผู้เรียนแต่ละคนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จนสามารถเชื่อมโยงสถานการณ์กับความรูทางคณิตศาสตร์ และได้ข้อสรุปร่วมกัน
- 2) ผู้สอนให้ผู้เรียนเชื่อมโยงจากกิจกรรมเรียนรู้ที่ผู้เรียนปฏิบัติ นำไปสู่การประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง โดยให้ผู้เรียนแต่ละคนยกตัวอย่าง
- 3) ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน
- 4) ผู้เรียนออกแบบและเขียนบันทึกการนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง หรือในชีวิตประจำวัน
- 5) ผู้เรียนหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เป็นประโยชน์กับตนเองและผู้อื่น และผู้เรียนพยายามสร้างสรรค์ที่แปลกใหม่
- 6) ผู้เรียนนำผลงานของตนเอง ด้วยความมั่นใจ มีความกล้าแสดงออกในการเขียนนำเสนอข้อมูล และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

ขั้นที่ 5 สะท้อนคิด (Reflecting Lessons Learned) (30 นาที)

- 1) ผู้เรียนเขียนสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ในการทำกิจกรรม ด้วยความคิดของตนเอง โดยการอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้ ความเข้าใจในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องคู่อันดับ และการลงมือทำกิจกรรมเป็นไปตามเป้าหมายของผู้เรียนหรือไม่ ที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมายเกิดจากสาเหตุใด
- 2) ผู้เรียนเขียนบรรยายความรู้สึกในการจัดการเรียนรู้
- 3) ผู้เรียนเขียนสิ่งที่ได้จากกิจกรรมจะนำไปใช้ประโยชน์อย่างไร

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. คลิปวิดีโอ เศรษฐีตลกสวรรค์ สู้ยังไฉนวันที่ชีวิตเจอวิกฤต



ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=KS6dKn_z9uw

ภาระงาน / ชิ้นงาน

1. ใบกิจกรรมที่ 5
2. แบบบันทึกการสะท้อนคิด
3. แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องเกี่ยวกับกราฟไปประยุกต์ใช้ในแก้ปัญหาได้	ตรวจใบกิจกรรมที่ 5	- ใบกิจกรรมที่ 5 -แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน	- ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
2. นักเรียนสามารถสังเคราะห์ประสบการณ์เรียนรู้เรื่องกราฟนำมาเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้	ตรวจใบกิจกรรมที่ 5	- ใบกิจกรรมที่ 5 -แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน	- ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
3. ผู้เรียนสามารถสื่อสารสื่อความหมายในการนำเสนอข้อมูลได้	ตรวจใบกิจกรรมที่ 5	- ใบกิจกรรมที่ 5 -แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน	- ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
4. นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นได้	สังเกตพฤติกรรม	-บันทึกพฤติกรรม -แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน	- ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
5. นักเรียนสามารถสะท้อนสิ่งที่เรียนรู้ได้	บันทึกการสะท้อนคิด	แบบบันทึกการสะท้อนคิด	
6. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	การส่งงาน	การส่งงาน	- ส่งงานครบร้อยละ 80 ของจำนวนข้อ

แบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ทักษะการคิดซับซ้อนของนักเรียน

.....

.....

.....

ความรู้ความเข้าใจในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

.....

.....

.....

จุดเด่นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

สิ่งที่ต้องพัฒนา / ปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

...../...../.....



ตัวอย่างใบกิจกรรมการเรียนรู้

ใบกิจกรรมที่ 1

คำชี้แจงให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจ
สถานการณ์และร่วมกันวางแผน
ออกแบบการแก้ปัญหา

สมาชิก

.....

.....

.....

“กล้วยทอด (Fried banana)”

กล้วยทอด หรือกล้วยแขกเกิดขึ้นในสมัยกรุงศรีอยุธยา

คำว่าแขก มีความหมายว่า แปลกหรือไม่ คู่ัน หรือผู้ที่เขียน

กล้วยทอดหรือกล้วยแขก เป็นอาหารของ คนอิสลาม บังเอิญชาวอิสลามมีความรู้เรื่อง
อาหารทอดกับ น้ำมันเป็นอย่างดี(การทอดไม่ได้ เป็นวิธีทำอาหาร มาตั้งแต่ ดั้งเดิมของคน
ไทย) รวมไปถึงการนำแป้งมาผสมกับน้ำและใส่เครื่องเทศประเภทเมล็ดและมะพร้าวลงไป
ดังนั้น จึงเกิดกล้วยแขกขึ้นมาทุกคนรู้จัก"กล้วยแขก" เพราะเป็นของว่างกินเล่นคู่กับคนไทย
มาช้านาน อร่อย และภูมิใจว่า เวลาซื้อกล้วยแขก กลัวไม่อร่อยก็มักชอกาก กล้วยทอดจาก
แม่ค้าเพิ่ม กล้วยแขกในปัจจุบันหาได้เปลี่ยนชื่อไปอย่างไร ไม่ได้ชื่อกล้วยไทยตามแนวคิด
ชาติพันธุ์ นิยม รู้มั้ยว่าตอนนี้กล้วยแขกมี คู่แข่งแล้วนะ มีมานานด้วยเป็นอาหารของชาว
มลายูกล้วยทอดของชาวมลายูแถบเกาะ ปีนัง มาเลเซีย อินโดนีเซียและสิงคโปร์ มีชื่อว่า
"ปีซัง โกเร็ง" (Pisang Goreng) หน้าตาเหมือนกล้วยทอด คนมลายูใช้ ทานเป็นอาหารว่าง
ในยามเช้าและบ่าย



ใบกิจกรรมที่ 2

คำชี้แจงให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจ
สถานการณ์และร่วมกันวางแผนออกแบบการ
แก้ปัญหา

สมาชิก

.....

.....

.....



“เครือข่ายไหนดี”

ในช่วงสถานการณ์โควิด-19 ที่กำลังระบาดอย่างหนัก ทุกครอบครัวมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้อินเตอร์ในการติดต่อสื่อสารทั้งในการทำงาน หรือต้องใช้ในการเรียน อีกทั้งยังช่วยในการติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่นๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศเนื่องด้วยการเดินทางที่ลำบากไม่สามารถไปพบเจอกันได้ ทั้งนี้ได้มีบริษัทค่ายโทรศัพท์ต่าง ๆ ได้จัดโปรโมชั่นสำหรับการเลือกใช้งานให้เหมาะสมกับความต้องการ ดังนี้

บริษัท	ราคา	อินเทอร์เน็ต (GB)	โทรฟรี (นาที)
AT	399	7	100
	499	10	150
	699	15	250
DA	399	10	100
	499	16	200
	599	20	200
	799	30	300
SS	399	4	100
	499	6	150
	599	8	200
	799	15	300

โดยแต่ละบริษัทคิดภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ 7 และมีเงื่อนไขคิดว่าโทรเกินแพ็คเกจ ดังนี้

บริษัท AT คิดค่าโทรเกินนาทีละ 1.00 บาท

บริษัท DA คิดค่าโทรเกินนาทีละ 1.50 บาท

บริษัท SS คิดค่าโทรเกินนาทีละ 1.25 บาท

คำถาม 1

ถ้านักเรียนใช้อินเทอร์เน็ตอย่างน้อย 13 GB แต่ใช้เวลาในการโทร 250-300 นาที ต่อเดือนนักเรียนจะเลือกบริษัทใด แพ็คเกจใด เพราะอะไร

.....

.....

.....

.....

.....

คำถาม 2

จากคำตอบของข้อที่ 1 ถ้าในเดือนถัดไปนักเรียนมีความจำเป็นต้องใช้โทรเกินตามที่แพ็คเกจกำหนด 450 นาที ในเดือนนั้นนักเรียนต้องจ่ายค่าโทรศัพท์ทั้งหมดกี่บาท แสดงวิธีคิด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจ
สถานการณ์และร่วมกันวางแผน
ออกแบบการแก้ปัญหา

สมาชิก

.....
.....
.....

“สเก็ตบอร์ด”

ในปัจจุบันกีฬาสเก็ตบอร์ดเป็นที่นิยมเล่นกันมากของทุกช่วงวัยจึงทำให้เกิดร้านค้าขายสเก็ตบอร์ดที่มีร้าน A ที่ทำสำเร็จเป็นสเก็ตบอร์ดแล้ว ร้าน B ประกอบชิ้นส่วนที่ลูกค้าสามารถเลือกเองจากสินค้าที่ทางร้านมี และร้าน C ผลิตตามคำสั่งลูกค้าโดยตรง แต่ผู้ซื้อสเก็ตบอร์ดส่วนใหญ่จะสั่งซื้อจากร้าน C เนื่องจากผลิตได้ตามแบบที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งร้าน C จะใช้กระบวนการผลิต 2 แบบ คือ แบบที่ 1 ต้องใช้เวลาในการผลิตด้วยเครื่องจักรที่หนึ่ง 2 ชั่วโมง และใช้เครื่องจักรที่สอง 1 ชั่วโมง ซึ่งในการผลิตแบบที่ 2 ต้องใช้เวลาในการผลิตด้วยเครื่องจักรที่หนึ่งและที่สองอย่างละ 1 ชั่วโมง เครื่องจักรที่หนึ่งสามารถผลิตได้ไม่เกินวันละ 10 ชั่วโมง ขณะที่เครื่องจักรที่สองเดินเครื่องได้ไม่เกินวันละ 6 ชั่วโมง ร้าน C ขายสเก็ตบอร์ดในแบบที่ 1 ได้กำไรชิ้นละ 1,500 บาท และขายสเก็ตบอร์ดในแบบที่สองได้กำไรชิ้นละ 1,000 บาท ดังนั้นในหนึ่งวันร้านค้า C ควรผลิตสเก็ตบอร์ดในแบบที่หนึ่งและแบบที่สองจำนวนเท่าใดจึงจะได้กำไรสูงสุด



ใบกิจกรรมที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจ
สถานการณ์และร่วมกันวางแผนออกแบบการ
แก้ปัญหา

สมาชิก

.....

.....

.....

“ฟาร์มไก่”

จากสถานการณ์โควิดที่เกิดขึ้นทำให้ประชาชนได้กักตุนอาหารประเภทต่างๆ เป็นจำนวนมากรวมทั้งการกักตุนไข่ไก่ทำให้บางช่วงเวลาไข่ไก่ขาดตลาดและมีราคาสูงขึ้น ทำให้ครอบครัวของเจมมี่ได้มีความคิดที่จะทำฟาร์มไก่เพื่อไว้รับประทานเองและขายด้วยเพื่อเป็นอาชีพเสริมของครอบครัว เจมมี่ได้ศึกษาจากงานวิจัยการเลี้ยงไก่ แล้วพบว่าการผสมอาหารสัตว์ด้วยตนเองให้มีธาตุอาหารครบถ้วนตามหลักที่ต้องการนั้น ในอาหารสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม จะต้องประกอบไปด้วยโปรตีนอย่างน้อย 4 หน่วย ไชมันอย่างน้อย 6 หน่วย และเส้นใยอย่างน้อย 14 หน่วย ในข้าวโพดป่น 1 กิโลกรัม ประกอบด้วยโปรตีน 1 หน่วย ไชมัน 1 หน่วย และเส้นใย 7 หน่วย ส่วนปลาป่น 1 กิโลกรัม ประกอบด้วยโปรตีน 1 หน่วย และไชมัน 3 หน่วย



ใบกิจกรรมที่ 5

คำชี้แจงให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจ
สถานการณ์และร่วมกันวางแผนออกแบบการ
แก้ปัญหา

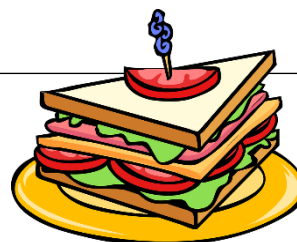
สมาชิก


.....
.....
.....

“แซนด์วิชสุดแสนพิเศษ”

แซนด์วิชเป็นอาหารเข้าของใครหลายๆ คนทั้งง่ายและมีความสะดวกรวดเร็วต่อการรับประทาน จึงทำให้จั๊สตินเกิดความคิดว่าจะทำแซนด์วิชขายโดยตั้งใจว่าการเปิดร้านครั้งแรกจะทำแซนด์วิช 2 แบบ คือ แบบธรรมดา และแบบพิเศษ ทั้งสองแบบมีส่วนประกอบคือ เนยแข็ง แสม และไส้กรอก โดยมีสัดส่วน ดังนี้

ส่วนประกอบ	ส่วนประกอบในการทำแซนด์วิช 1 อัน		จำนวนส่วนประกอบ ที่มีอยู่
	แบบธรรมดา	แบบพิเศษ	
เนยแข็ง (แผ่น)	1	2	50
แสม (แผ่น)	1	1	80
ไส้กรอก (แผ่น)	1	3	64





แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
(สำหรับผู้วิจัยและผู้ช่วยสอน)

แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อน

คำชี้แจง

1. แบบประเมินทักษะการคิดซับซ้อนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นใช้มีลักษณะเป็นแบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ 5, 4, 3, 2, 1 หมายถึง มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 การคิดวิเคราะห์ มี 5 พฤติกรรมบ่งชี้ ด้านที่ 2 การคิดแก้ปัญหา มี 5 พฤติกรรมบ่งชี้ ด้านที่ 3 การคิดสร้างสรรค์ มี 5 พฤติกรรมบ่งชี้ และ ด้านที่ 4 การสะท้อนคิด มี 5 พฤติกรรมบ่งชี้

2. กรุณาเลือกคำตอบที่มีความตรงกับนักเรียนมากที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง

ตาราง



รายการพฤติกรรมประเมิน	ผลการประเมิน				
	1	2	3	4	5
1. การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking)					
1.1 นักเรียนสามารถจำแนกข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาออกเป็น ส่วนย่อย ๆ ได้					
1.2 นักเรียนสามารถจัดหมวดหมู่ของข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาได้					
1.3 นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสถานการณ์ ปัญหาได้					
1.4 นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือ ประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ได้					
1.5 นักเรียนสามารถสรุปและใช้เหตุผลอธิบายได้					
2. การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking)					
2.1 นักเรียนสามารถระบุประเด็นปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้					
2.2 นักเรียนสามารถวางแผนการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอนหรือ เป็นระบบ					
2.3 นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้ตามขั้นตอนหรือตามแผน วางไว้บนพื้นฐานของข้อมูลและข้อเท็จจริง					
2.4 นักเรียนสามารถหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้มาสนับสนุนวิธีการแก้ปัญหา					
2.5 นักเรียนสามารถประเมินกระบวนการแก้ปัญหาได้					
3. การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)					
3.1 นักเรียนสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาได้อย่าง หลากหลาย					
3.2 นักเรียนสามารถริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานหรือวิธีการใหม่ ๆ สำหรับการแก้ปัญหา					
3.3 นักเรียนสามารถตัดสินใจเลือกใช้วิธีการใหม่ๆ โดยดัดแปลงหรือ นำสิ่งอย่างอื่นมาทดแทนในการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย					
3.4 นักเรียนสามารถวิพากษ์ผลงานของตนเองและผู้อื่นเชิงสร้างสรรค์ ได้					
3.5 นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานที่แปลกใหม่					

รายการพฤติกรรมประเมิน	ผลการประเมิน				
	1	2	3	4	5
4.การสะท้อนคิด (Reflective Thinking)					
4.1 นักเรียนมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลย้อนกลับจากประสบการณ์เรียนรู้เชิงสร้างสรรค์					
4.2 นักเรียนสามารถวิเคราะห์ประสบการณ์เรียนรู้มาเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้					
4.3 นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความคิดเดิมกับความคิดใหม่ได้					
4.4 นักเรียนสามารถกำหนดแนวทางการพัฒนาตนเองจากการสะท้อนคิดได้					
4.5 นักเรียนสามารถนำประสบการณ์ไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นและพัฒนาผลงานตนเองให้มีความสมบูรณ์					

แบบบันทึกการสะท้อนคิด

1. สิ่งที่ได้เรียนรู้ในวันนี้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

.....

2. มีความรู้สึกอย่างไรกับสิ่งที่ได้เรียนรู้

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหาอุปสรรคที่พบในการเรียนรู้ครั้งนี้มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

4. ความรู้สึกพึงพอใจมากที่สุดในการเรียนรู้ครั้งนี้

.....

.....

.....

.....

5. กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยพัฒนาทักษะในด้านใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

6. สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นภาศิริ ฤกษ์นันท์
วัน เดือน ปี เกิด	14 กันยายน 2528
สถานที่เกิด	เพชรบูรณ์
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2565 ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

