



การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และควมมีวินัย  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้  
แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก  
A STUDY OF MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT  
AND DISCIPLINE OF MATTHAYOMSUKSA 3 STUDENTS THROUGH  
THE FLIPPED CLASSROOM UNDER  
THE CONCEPT ACTIVE LEARNING APPROACH

นิธิ คำวงษ์กุล

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

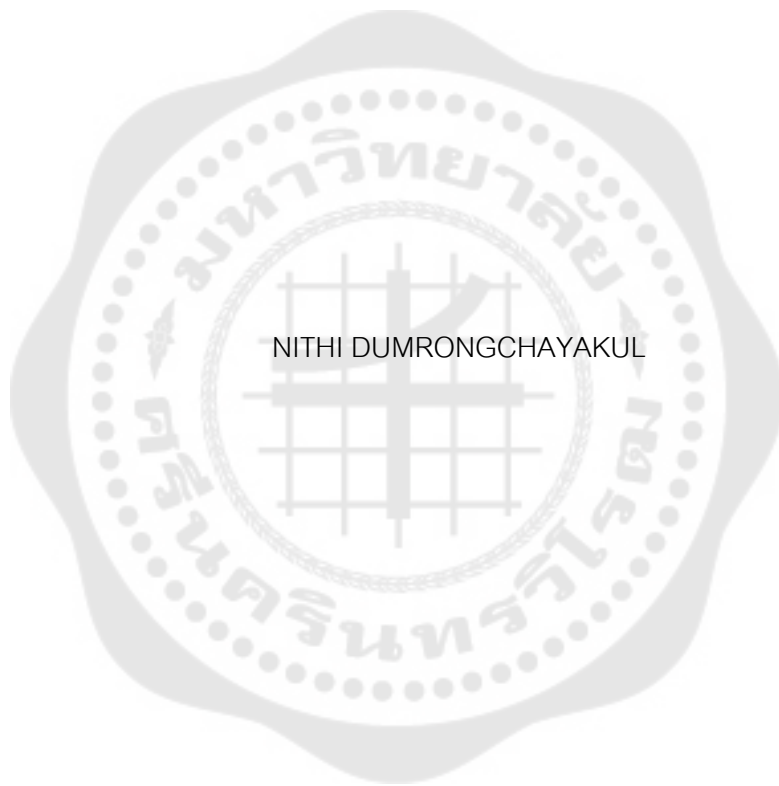
2565

การศึกษาค้นคว้าสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และควมามีวินัย  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้  
แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ปีการศึกษา 2565  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

A STUDY OF MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT  
AND DISCIPLINE OF MATTHAYOMSUKSA 3 STUDENTS THROUGH  
THE FLIPPED CLASSROOM UNDER  
THE CONCEPT ACTIVE LEARNING APPROACH



NITHI DUMRONGCHAYAKUL

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of MASTER OF EDUCATION  
(Educational Science & Learning Management)  
Faculty of Education, Srinakharinwirot University

2022

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความมีวินัย  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้  
แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

ของ

นิธิ ดำรงชยกุล

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก ..... ประธาน  
(อาจารย์ ดร.สุณิสา สุมิรัตน์) (รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)

..... ที่ปรึกษาร่วม ..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งทิwa แย้มรุ่ง) (รองศาสตราจารย์ ดร.ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี)

ชื่อเรื่อง	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความมีวินัย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
ผู้วิจัย	นิธิ คำทรงชยกุล
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2565
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร. สุณิสา สุมิรัตนะ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งทิพา แยมรุ่ง

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก 2) เพื่อเปรียบเทียบความมีวินัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 41 คน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยมาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) จากห้องเรียนคณะความสามารถจำนวน 7 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 3) แบบวัดความมีวินัย แบบแผนการวิจัยในครั้งนี้เป็นแบบ one – group pretest – posttest design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมุติฐานโดยใช้ t-test for dependent sample ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความมีวินัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน, การจัดการเรียนรู้เชิงรุก, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์, ความมีวินัย

Title	A STUDY OF MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT AND DISCIPLINE OF MATTHAYOMSUKSA 3 STUDENTS THROUGH THE FLIPPED CLASSROOM UNDER THE CONCEPT ACTIVE LEARNING APPROACH
Author	NITHI DUMRONGCHAYAKUL
Degree	MASTER OF EDUCATION
Academic Year	2022
Thesis Advisor	Sunisa Sumirattana , Ph.D.
Co Advisor	Assistant Professor Rungtiwa Yamrung , Ph.D.

The objectives of this research are as follows: (1) to compare the mathematics learning achievement of statistics among Matthayomsuksa Three students, before and after the flipped classroom under the concept of the active learning approach; (2) to compare discipline among Matthayomsuksa Three students before, and after the flipped classroom under the concept of the active learning approach. The sample in this study consisted of one classroom of 41 Matthayomsuksa Three students in Bangkok Christian College school in the first semester of the 2022 academic year. The participants were chosen by cluster random sampling from seven classes of students with varying ability levels. The following instruments were used in this research: (1) lesson plans using the flipped classroom under the concept of the active learning approach of statistics among Matthayomsuksa Three for 10 lesson plans; (2) a mathematics learning achievement test on statistics for Matthayomsuksa Three; and (3) a test for discipline. The research used a one-group Pretest-Posttest design. The data were analyzed using mean, standard deviation and analyzed through a t-test for dependent sample. The research findings were as follows: (1) The mathematics learning achievement of statistics among Matthayomsuksa Three students after the flipped classroom under the concept of the active learning approach were higher than before they started learning at a statistically significant level of .01; (2) discipline among Matthayomsuksa Three students after the flipped classroom under the concept of the active learning approach were higher than before they started learning at a statistically significant level of .01.

Keyword : Flipped classroom learning management, Active learning management, Mathematics Learning Achievement, Discipline

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ ด้วยความอนุเคราะห์จากอาจารย์ ดร.สุณิสา สุมิตรณะและ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งทิวา แย้มรุ่ง อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้ คำปรึกษา ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะต่างๆ ในการดำเนินงานที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย ตลอดจน เสียสละเวลาในการตรวจแก้ไขงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์ ประธานกรรมการสอบปากเปล่าปริญญา นิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรอุมา เจริญสุข ประธานกรรมการสอบเค้าโครงปริญญาานิพนธ์ รอง ศาสตราจารย์ ดร.ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี กรรมการสอบเค้าโครงและกรรมการสอบปากเปล่าปริญญาานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงใจ สีเขียว กรรมการสอบเค้าโครงปริญญาานิพนธ์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการ ตรวจงานวิจัยอย่างละเอียด ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ เพื่อให้ปริญญาานิพนธ์มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เอนก จันทรวงุญ อาจารย์ สกล ตั้งเก้าสกุล อาจารย์ วิจารณ์ วิริยะศิริพันธ์ ผู้เชี่ยวชาญที่ได้ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุงเครื่องมือให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น รวมทั้งบุคคลที่ผู้วิจัยได้อ้างอิงทางวิชาการตามที่ปรากฏใน บรรณานุกรม

ขอขอบพระคุณคณะผู้บริหารและคณะครู โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย ที่ให้ความ ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย รวมทั้งนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทดลอง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้ที่มีค่าแก่ผู้วิจัยในการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ และขอขอบคุณเพื่อนๆ นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาการทาง การศึกษาและการจัดการเรียนรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นางสาวเจริญขวัญ โจนพวงศ์สภาพร นางนภาพร กิจเจริญ นายปวัน มาลากุล ณ อยุธยาและนางสาวพุทธชาติ ศรีประไพ ที่คอยช่วยเหลือ และเป็นกำลัง แรงใจที่ดีเสมอมา

กราบขอบพระคุณ คุณแม่ณลินี-คุณพ่อวิชัย คำรงชยกุล ที่คอยเป็นกำลังใจที่ดีในการทำวิจัย ตลอดจนลุล่วงแล้วเสร็จ คุณค่าและประโยชน์ใดๆ อันพึงบังเกิดขึ้นจากปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบ ให้กับสังคมและประเทศชาติ

นิธิ คำรงชยกุล

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญรูปภาพ .....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง .....	1
ความมุ่งหมายของงานวิจัย.....	6
ความสำคัญของงานวิจัย .....	6
ขอบเขตของการวิจัย .....	6
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	6
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	6
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	7
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย .....	7
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย .....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	10
สมมุติฐานในการวิจัย.....	11
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม.....	12
1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน.....	14



1.1	ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน.....	14
1.2	ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน .....	19
1.3	ลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน .....	21
1.4	รูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน .....	23
1.5	วิธีดำเนินการของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน.....	28
1.6	ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน .....	31
1.7	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน.....	33
2.	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก .....	34
2.1	ความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก .....	34
2.2	ลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก .....	35
2.3	ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก.....	38
2.4	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก.....	41
2.5	ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก.....	49
2.6	บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก .....	51
2.7	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก .....	53
3.	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ .....	54
3.1	ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	54
3.2	บทบาทของครูในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	55
3.3	ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ .....	56
3.4	ประโยชน์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	61
3.5	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	64
4.	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัย .....	65
4.1	ความหมายของความมีวินัย .....	65

4.2 ความสำคัญของความมีวินัย .....	66
4.3 คุณลักษณะของผู้ที่มีวินัย .....	67
4.4 ประเภทของแบบวัดความมีวินัย .....	68
4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัย.....	75
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	76
1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	76
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย .....	76
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	76
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย .....	76
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย .....	77
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	77
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	77
1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ .....	77
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	77
ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	77
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ .....	77
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	84
ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	84
ขั้นตอนการสร้างแบบวัดความมีวินัย .....	86
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	87
แบบแผนที่ใช้ในการทดลอง.....	87
วิธีการดำเนินการวิจัย .....	88
4. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล .....	88

การจัดกระทำข้อมูล.....	88
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	89
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	89
บทที่ 4 ผลการศึกษา .....	91
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	91
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	91
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	92
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	94
สรุปผลการวิจัย.....	95
อภิปรายผล .....	95
ข้อเสนอแนะ.....	97
ข้อสังเกตจากงานวิจัยครั้งนี้ .....	97
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป .....	98
บรรณานุกรม .....	99
ภาคผนวก.....	106
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	107
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	109
ภาคผนวก ค คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	136
ประวัติผู้เขียน.....	144

## สารบัญตาราง

### หน้า

ตาราง 1 ตัวอย่างแบบมาตรฐานประมาณค่าเพื่อประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ข้อ 3 มีวินัย ....	69
ตาราง 2 ตัวอย่างแบบบันทึกการสังเกตเพื่อประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ข้อ 3 มีวินัย .....	70
ตาราง 3 ตัวอย่างแบบสำรวจรายการพฤติกรรมของนักเรียนเพื่อประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ข้อ 3 มีวินัย .....	71
ตาราง 4 ตัวอย่างแบบสอบถามวินัยในตนเองของสินีนางู สุทธิจินดา (2543) .....	72
ตาราง 5 ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความมีวินัยในตนเองของ อำภารัตน์ ผลาวรรณ (2556) .....	73
ตาราง 6 ตัวอย่างแบบสอบถามเกี่ยวกับความมีวินัยในตนเองของ ธีรเมธ เสาร์ทอง (2561) .....	74
ตาราง 7 การสังเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .....	79
ตาราง 8 แบบแผนการวิจัย .....	87
ตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก .....	92
ตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบความมีวินัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก .....	93
ตาราง 11 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ .....	137
ตาราง 12 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ .....	138
ตาราง 13 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความมีวินัย .....	140
ตาราง 14 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ .....	142
ตาราง 15 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความมีวินัย .....	143



## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	11
ภาพประกอบ 2 ห้องเรียนกลับด้านแบบดั้งเดิม .....	24
ภาพประกอบ 3 ห้องเรียนกลับด้านกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ .....	25
ภาพประกอบ 4 ห้องเรียนกลับด้านกับการเรียนรู้แบบผู้จริง .....	26
ภาพประกอบ 5 ห้องเรียนกลับด้านกับการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน .....	27



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์มีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งต่อการประสบความสำเร็จในการศึกษาในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ทำให้มนุษย์คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผน มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาได้อย่างถี่ถ้วนและรอบคอบ ช่วยให้สามารถวางแผน และคาดการณ์การตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงได้เกิดประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของประเทศชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้มีความทัดเทียมกับประเทศอื่นๆ การเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาปรับปรุงอย่างไม่หยุดนิ่ง เพื่อให้มีความเจริญก้าวหน้า และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัย อย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 1) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (2542, น. 3-7) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้จะต้องจัดขึ้นเพื่อพัฒนาคนไทยให้มีความเป็นมนุษย์โดยสมบูรณ์ทั้งในด้านสติปัญญา ความรู้ ร่างกาย จิตใจ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นได้อย่างมีความสุข และนอกจากนี้การจัดการเรียนรู้จะต้องเน้นทั้งด้านเนื้อหาความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และมีการบูรณาการตามความเหมาะสมจึงได้จัดให้คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้หนึ่งที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐานในการคิด และเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤตของชาติ ทั้งนี้เราไม่อาจปฏิเสธได้ว่าเยาวชนของเราต้องการความรู้และทักษะที่เท่าเทียมกับเยาวชนจากที่อื่นๆ หลักสูตรคณิตศาสตร์ในโรงเรียนไทยจึงต้องทำให้มีความทัดเทียมกับหลักสูตรของชาติอื่นๆ สำหรับเรื่องนี้ PISA มีกรอบโครงสร้างการประเมินคณิตศาสตร์ที่บรรจุสิ่งที่เป็นหัวใจสำคัญของคณิตศาสตร์ที่ประชาคมโลกยอมรับ เนื่องจากคณิตศาสตร์ไม่ได้ประกอบขึ้นด้วยเพียงตัวเลข กฎ สูตร โจทย์ หรือตัวอย่าง ฯลฯ แต่เป็นที่ยอมรับว่าในการที่จะเป็นผู้มีความรู้ด้านคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องมีความรู้เนื้อหาสาระบนพื้นฐานที่มากพอ มีความสามารถในการคิดวิธีการเชิงคณิตศาสตร์ สามารถประยุกต์คณิตศาสตร์เข้ากับสภาพการณ์ในโลกจริง สามารถแปลความ ตีความ และประเมินผลของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และนำมาประยุกต์เข้ากับสภาพการณ์ในโลกจริง เพื่อจุดประสงค์ของการรู้คณิตศาสตร์ข้างต้น การศึกษาคณิตศาสตร์จึงควรมีลักษณะพิเศษขององค์ประกอบทั้งสิ้น

ด้านนั้นคือ ด้านแรกหลักสูตร ด้านที่สองครูและการสอน และที่สำคัญมากเช่นกันคือ ด้านที่สาม คณิตศาสตร์ที่มีความหมายต่อนักเรียน และท้ายสุดแต่สำคัญมากคือ ด้านที่สี่การตัดสินใจจากระดับนโยบาย การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปัจจุบันมองนักเรียนในฐานะผู้แก้ปัญหา จากเหตุข้างต้น แนวคิดของผู้ที่จะรู้คณิตศาสตร์จึงเปลี่ยนแปลง ผู้ที่จะรู้คณิตศาสตร์ไม่ใช่ผู้ที่เชี่ยวชาญตัวเลขและการทำงานด้านคณิตศาสตร์ แต่จำเป็นที่จะใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ของชีวิตจริงได้ จำเป็นที่จะนำปัญหาในสถานการณ์ไปไตร่ตรองหาวิธีการทำให้เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถใช้แปลความ ตีความ เข้าใจถึงความจำเป็นของคณิตศาสตร์ที่มีในโลกจริง และมีการตัดสินใจที่เหมาะสมต่อสถานการณ์ อย่างพลเมืองที่มีความคิดรับผิดชอบ โดยในที่นี้หมายรวมถึงการใช้เหตุและผลทางคณิตศาสตร์ การใช้กรอบความคิด วิธีการ และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ PISA เป็นอีกตัวอย่างที่สะท้อนการศึกษาคณิตศาสตร์ระดับโลก กรอบโครงสร้างคณิตศาสตร์ของ PISA นั้นสร้างขึ้นโดยใช้พื้นฐานจากหลักสูตรของประเทศที่มีผลการประเมินสูงที่เป็นสมาชิก OECD 9 ประเทศ และประเทศที่มีผลการประเมินสูงในเอเชียประกอบด้วย เกาหลี ญี่ปุ่น สิงคโปร์ และจีนไทเป รวมอยู่ด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558, น. 52)

โปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) โดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพของระบบการศึกษาในการเตรียมความพร้อมให้เยาวชนมีศักยภาพหรือความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลง PISA ประเมินนักเรียนที่มีอายุ 15 ปี ซึ่งเป็นวัยที่สำเร็จการศึกษาภาคบังคับ โดยดำเนินการอย่างต่อเนื่องทุกๆ 3 ปี เพื่อติดตามแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงคุณภาพการศึกษาและมุ่งให้ข้อมูลแก่ระดับนโยบาย การประเมินของ PISA เน้นการประเมินสมรรถนะของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้ความรู้และทักษะในชีวิตจริงมากกว่าการเรียนรู้ตามหลักสูตรในโรงเรียนหรือเรียกว่า “ความฉลาดรู้” (Literacy) ได้แก่ ความฉลาดรู้ด้านการอ่าน (Reading Literacy) ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) การประเมินนักเรียนจะวัดทั้ง 3 ด้าน ดังกล่าวไปพร้อมกัน แต่จะเน้นหนักในด้านใดด้านหนึ่งในแต่ละรอบการประเมิน ซึ่งความฉลาดรู้ทั้งสามด้านนี้ ถือเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเป็นสิ่งที่ประชากรจำเป็นต้องมีเพื่อการพัฒนาและการแข่งขันทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยผลการประเมิน PISA 2018 พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย



ของประเทศสมาชิก OECD ทั้งด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ โดยผลการประเมินด้านคณิตศาสตร์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยไม่เปลี่ยนแปลง (ตั้งแต่ PISA 2003 ถึง PISA 2018) ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD ด้านคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยที่ 489 คะแนน แต่คะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยคือ 419 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562, น. 1-9) เมื่อพิจารณาผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562 ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ซึ่งได้จัดทำสรุปรายงานผลการทดสอบเป็นค่าสถิติพื้นฐาน ดังนี้ คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์อยู่ที่ 26.73 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยจำแนกตามรายละเอียด พบว่า สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นมีคะแนนเฉลี่ยอยู่เพียง 24.60 คะแนนจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563, น. 7)

โดยภาพรวมระบบการศึกษายังมีปัญหาด้านคุณภาพ และมาตรฐานในการจัดการศึกษา โดยเฉพาะการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คนไทยส่วนใหญ่ยังมีปัญหาด้านจริยธรรม คุณธรรม และไม่คำนึงถึงความสำคัญของความซื่อสัตย์สุจริต การมีวินัย และการมีจิตสาธารณะ กระแสการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่มีการเข้าสู่ประเทศไทยในสังคมที่เป็นยุคดิจิทัล ทำให้เกิดค่านิยมในสังคมไทยเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีค่านิยมซึ่งยึดตัวเองเป็นหลักมากกว่าการคำนึงถึงสังคมในส่วนรวม รักความสบาย ความสนุก แต่ขาดวินัย และความอดทน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560, น. 67-71) เด็กและเยาวชนไทยยังมีปัญหาด้านคุณธรรม จริยธรรม และพฤติกรรม เช่น ไม่มีวินัย ขาดความรับผิดชอบ เป็นต้น (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2561, น. 17) อีกทั้งบทบัญญัติในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย (ฉบับลงประชามติ วันที่ 7 สิงหาคม 2559) หมวด 5 หน้าที่ของรัฐ มาตรา 54 วรรคสี่ กำหนดไว้ว่า การศึกษาทั้งปวงต้องมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีวินัย ภูมิใจในชาติ สามารถเชี่ยวชาญได้ตามความถนัดของตน และมีความรับผิดชอบต่อครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติและแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2574 มีกรอบหลักการที่สำคัญคือ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถของคนไทย ให้มีความเป็นพลเมือง (เป็นคนดี มีวินัย เป็นพลเมืองที่ดีและมีคุณภาพของสังคม ประเทศ และของโลก) (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559, น. 57-58) ทั้งนี้จะเห็นว่านักเรียนมีปัญหาทางพฤติกรรมในทุกโรงเรียน นักเรียนมีพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ของสังคม พฤติกรรมดังกล่าวเป็นพฤติกรรมที่ไม่อยู่ในระเบียบวินัยของโรงเรียนซึ่งสร้างความลำบากใจให้กับครูและผู้ปกครองของนักเรียน

เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะนักเรียนมัธยมศึกษา ซึ่งเป็นหัวเลี้ยวหัวต่อของชีวิต อาจทำให้เกิดอารมณ์รุนแรงและมีปัญหาในการปรับตัว (ประดิษฐ์ บ็องเขตร, 2556, น. 1) ซึ่งปัญหาด้านความมีวินัยที่พบได้แก่ การไม่ตั้งใจเรียน การหนีโรงเรียน การแต่งกายผิดระเบียบ การแสดงท่าทีที่ไม่เหมาะสมในสถานที่ต่างๆ เป็นต้น (ทิวาวรรณ แสงพันธ์, 2542, น. 6)

ทั้งนี้สถานศึกษาเป็นสถานที่ที่มีนักเรียนอยู่รวมกันจำนวนมาก มักจะมีความเสี่ยงสูงหากมีระบบการจัดการที่ไม่ดี อาจจะมีการแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19 ดังนั้นหากมีการเปิดเรียน มีโอกาสสูงที่จะเกิดการติดเชื้อในกลุ่มเด็กเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเด็กเป็นกลุ่มที่ต้องได้รับการดูแลและระมัดระวังในการกระจายเชื้อเป็นอย่างมาก (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2563, น. 2) ด้วยเหตุผลและความจำเป็นดังกล่าว การประชุมคณะรัฐมนตรีในวันอังคารที่ 7 เมษายน 2563 มีมติให้เลื่อนเปิดเทอมจากวันที่ 16 พฤษภาคม เป็นวันที่ 1 กรกฎาคม 2563 กระทรวงศึกษาธิการจึงกำหนดแนวนโยบายการจัดการเรียนการสอนภายใต้สถานการณ์วิกฤตโควิด - 19 ตามแนวคิด “การเรียนรู้นำการศึกษา โรงเรียนอาจหยุดได้ แต่การเรียนรู้อยู่ไม่ได้” ในทุกระดับชั้นและทุกประเภทการศึกษา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2563, น. 2) การจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน ให้นำกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นฝึกกระบวนการคิด ให้นักเรียนเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติมากกว่าการฟังบรรยายเพียงอย่างเดียว จากเดิมที่ครูสอนในห้องเรียน แล้วมอบการบ้านให้ไปทำที่บ้าน อาจเปลี่ยนเป็นครูกำหนดประเด็นหรือหัวข้อ พร้อมทั้งให้แหล่งข้อมูลนักเรียนไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองล่วงหน้า เมื่อมาเรียนในห้องเรียน เป็นการอภิปราย ถกเถียง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2563, น. 18)

นโยบายดังกล่าวสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดย ชนิษฐา เมธภัทรหิรัญ (2560, น. 20) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนโดยเปลี่ยนการสอนแบบเดิมจากครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ นักเรียนหน้าชั้นเรียน มาเป็นนักเรียนจะต้องศึกษาหาความรู้จากนอกห้องเรียนด้วยตนเอง โดยผ่านสื่อเทคโนโลยีที่ครูเป็นผู้จัดทำขึ้น จากนั้นครูจะนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาใช้ทำกิจกรรมในชั้นเรียน โดยครูมีหน้าที่คอยให้คำแนะนำและตั้งคำถามให้นักเรียนได้ร่วมกันแก้ปัญหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านที่นำมาใช้กับการสอนคณิตศาสตร์ จะทำให้นักเรียนสนใจเรียนคณิตศาสตร์ เพราะมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้สอน ทำให้ผู้เรียน

สามารถเรียนได้ทุกที่และทุกเวลา โดย ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ (2561, น. 5-7) กล่าวเพิ่มเติมไว้ว่า การใช้บทเรียนคณิตศาสตร์บนเครือข่าย e-Learning ช่วยในการเรียนการสอน เป็นทางเลือกหนึ่งของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ครูสามารถ ใช้การเรียนรู้ออนไลน์ e-Learning ช่วยในการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติ นักเรียน จะต้องพยายามทำความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเอง พร้อมๆ ไปด้วยกับข้อมูลหรือบทเรียน ที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ การเรียนทาง e-Learning นักเรียนมีแนวโน้มและมีเปอร์เซ็นต์การใช้ความคิด มากขึ้น นักเรียนสามารถที่จะเรียนซ้ำแล้วซ้ำอีกได้ เหมือนถามให้ครูอธิบายซ้ำได้หลายๆ รอบ ตรงไหนไม่เข้าใจก็สามารถฟังซ้ำ อ่านซ้ำ ดูซ้ำ ได้ตามความต้องการ ทั้งยังสะดวกสบาย จะเรียนเมื่อไร ที่ไหนก็ได้ ไม่จำเป็นต้องเรียนพร้อมใคร และยังเป็นการฝึกความรับผิดชอบ ทำให้มีความมั่นใจในตัวเอง ครูไม่จำเป็นต้องบรรยายเพียงอย่างเดียว ไม่ต้องพูดซ้ำๆ ในเรื่องเดิม แต่ยังจำเป็นต้องเป็นผู้นำทาง เป็นผู้ชี้แนะ สามารถสื่อสารกับนักเรียนได้ง่ายขึ้น มีเวลาสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนมากขึ้น ดูแลนักเรียนได้ทั่วถึงขึ้น และวิจารณ์ พานิช (2556, น. 28) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบการฟังบรรยายหรือสอนแบบพูดมีอัตราการเรียนรู้ (Retention Rate) เพียง 5% ในทางตรงกันข้าม การสอนคนอื่นหรือลงมือทำ เอาความรู้มาใช้หรือลงมือทันที มีอัตราการ เรียนรู้สูงถึง 90% จะเห็นได้ว่า การเรียนรู้โดยรับการถ่ายทอดความรู้นั้นได้ผลน้อย เกิดการเรียนรู้น้อย ตรงกันข้ามกับการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือทำและคิด จะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง หรือเรียกว่า การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นวิธีการให้ความรู้แก่นักเรียนซึ่งทำให้พวกเขามีส่วนร่วมในชั้นเรียน การจัดการเรียนรู้เชิงรุกรวบรวมเทคนิคที่หลากหลายซึ่งรวมถึง การอภิปรายกลุ่มย่อย บทบาท สมมติ โครงการปฏิบัติการ และครูเป็นผู้ตั้งคำถาม เป้าหมายเพื่อนำนักเรียนเข้าสู่ กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Lorenzen, 2001, p. 19-23) นักเรียนจะต้องสืบค้นเนื้อหาเพื่อ ทำให้เกิดความรู้ ผ่านการอ่าน การเขียน การพูดคุย การสะท้อน รวมถึงการตั้งคำถาม หรือ การเรียนการสอนที่นักเรียนมีการเคลื่อนไหว โดยให้นักเรียนทำงานคนเดียว เป็นกลุ่มใหญ่ หรือ กลุ่มเล็กก็ได้ (บัญญัติ ชำนาญกิจ, 2549, น. 3-7) กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือ กระทำผ่านกิจกรรมหรือสถานการณ์โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวก ให้เกิดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก จึงเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่นับได้ว่าเหมาะสมและ สอดคล้องกับหลักสูตรของไทยในปัจจุบันเป็นอย่างยิ่ง (สถาพร พงษ์พิบูล, 2555, น. 1-13)

จากปัญหาและแนวคิดข้างต้น ส่งผลให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะจัดการเรียนรู้แบบ ห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่

3 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และควมามีวินัยของนักเรียน อันจะเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพตามแนวทางแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2574 และสถานการณ์ปัจจุบันหรือในอนาคตที่การจัดการเรียนรู้มีแนวโน้มจะเปลี่ยนแปลงไป

### **ความมุ่งหมายของงานวิจัย**

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

2. เพื่อเปรียบเทียบควมามีวินัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

### **ความสำคัญของงานวิจัย**

ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับครูวิชาคณิตศาสตร์ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และปรับปรุงให้มีความเหมาะสมกับนักเรียนและสถานการณ์ปัจจุบัน เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และนักเรียนมีความมีวินัยเพิ่มมากขึ้น โดยผู้ที่สนใจสามารถนำแนวคิดการวิจัยไปประยุกต์และพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาอื่นๆต่อไปได้

### **ขอบเขตของการวิจัย**

#### **ประชากรที่ใช้ในการวิจัย**

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 7 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 314 คน

#### **กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย**

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 41 คน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยมาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) เนื่องจากทางโรงเรียนจัดห้องเรียนโดยความสะดวกสามารถ ประชากรทั้ง 7 ห้องเรียนจึงมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ใกล้เคียงกัน

### ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
  - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
  - 2.2 ความมีวินัย

### เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 เรื่อง สถิติ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียน กรุงเทพมหานครเดียนวิทยาลัย พ.ศ. 2565 ดังต่อไปนี้

1. การนำเสนอข้อมูล
2. การหาค่ากลางของข้อมูล

### ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ใช้ระยะเวลา ในการดำเนินการจัดการเรียนรู้จำนวน 10 คาบ คาบละ 40 นาที โดยมีการทดสอบ ก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pre-test) จำนวน 2 คาบ เป็นเวลา 80 นาทีและมีการทดสอบ หลังการจัดการเรียนรู้ (Post-test) จำนวน 2 คาบ เป็นเวลา 80 นาที รวมจำนวนคาบที่ใช้ ในการวิจัยทั้งสิ้น 14 คาบ

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยนักเรียน เรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ด้วยตนเองผ่านวิดีโอทัศน์ออนไลน์ หรือสื่อการเรียนรู้อื่นๆ จากที่บ้านหรือนอกชั้น เรียนล่วงหน้า แล้วจึงร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนด้วยการนำปัญหาหรือข้อสงสัยจากการเรียนรู้ด้วย ตนเองมาแลกเปลี่ยนและซักถามหาคำตอบ โดยครูเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือชี้แนะ โดยแบ่งออกเป็น สองส่วนคือ การจัดการเรียนรู้นอกชั้นเรียนและการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน มีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 การจัดการเรียนรู้นอกชั้นเรียน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำการเรียนรู้แบบบรรยาย ในชั้นเรียนมาเป็นการเรียนรู้แบบบรรยายจากวิดีโอทัศน์ที่ครูเป็นผู้จัดทำขึ้นและให้นักเรียนเรียนรู้ด้วย ตนเอง โดยครูเตรียมเอกสารประกอบการเรียนร่วมกับวิดีโอทัศน์ เพื่อให้นักเรียนสามารถบันทึก

ความรู้ระหว่างการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนตั้งคำถามจากสิ่งที่สงสัยจากวีดิทัศน์ที่ครูเป็นผู้จัดทำขึ้น เพื่อนำมาซักถามและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียน

1.2 การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ครูจัดการเรียนรู้โดยเปลี่ยนจากการเรียนรู้แบบบรรยายในชั้นเรียน เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนได้แลกเปลี่ยน ซักถามข้อสงสัยและสรุปความรู้จากวีดิทัศน์ที่ครูเป็นผู้จัดทำขึ้น และนักเรียนนางานหรือการบ้านที่ได้รับมอบหมายมาทำในชั้นเรียน โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้ให้ความช่วยเหลือชี้แนะ ซึ่งในแต่ละคาบจะมีการประเมินผล การเรียนรู้และมอบหมายการเรียนรู้นอกชั้นเรียนในครั้งถัดไปให้กับนักเรียน

2. การจัดการเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนมีบทบาทสำคัญต่อการเรียนรู้ของตนเอง เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนเอง ผ่านการเขียน การพูด การฟัง การอ่าน การแก้ปัญหาและการทำกิจกรรมต่างๆ มีการอภิปรายร่วมกันเพื่อก่อให้เกิดองค์ความรู้ โดยนักเรียนสามารถทำงานคนเดียวหรือทำงานเป็นกลุ่ม เปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ระหว่างเพื่อนในชั้นเรียนรวมถึงครู

3. การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยการจัดการเรียนรู้นอกชั้นเรียนและการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยการจัดการเรียนรู้เริ่มต้นจากการจัดการเรียนรู้นอกชั้นเรียน นักเรียนดูวีดิทัศน์ที่ครูเป็นผู้จัดทำขึ้น เพื่อให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานที่จำเป็นเพียงพอสำหรับการทำกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกในชั้นเรียน ถัดมาจึงเป็นการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยกิจกรรมที่นักเรียนทำนั้น เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วม มีการอภิปรายร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักเรียนด้วยกันและครู การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ประกอบด้วยการจัดการเรียนรู้ 2 ส่วน ดังนี้

### 3.1 การจัดการเรียนรู้นอกชั้นเรียน

นักเรียนรับผิดชอบเรียนรู้ด้วยตนเองจากการดูวีดิทัศน์ที่มีความยาวประมาณ 15 – 20 นาที โดยครูเป็นผู้จัดทำขึ้นหรือครูนำมาจากแหล่งข้อมูลอื่น เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมในชั้นเรียนเมื่อนักเรียนเข้าเรียนในคาบเรียนถัดไป โดยวีดิทัศน์หรือสื่อการเรียนรู้อื่นๆ ที่นักเรียนแต่ละคนศึกษาจะเป็นเนื้อหาเดียวกัน โดยนักเรียนสามารถจัดสรรเวลาที่จะเรียนรู้ตามที่นักเรียนสะดวกและระหว่างการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนจะต้องจดบันทึกลงในเอกสารประกอบการเรียนที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ พร้อมทั้งตั้งคำถามที่นักเรียนสงสัยเกี่ยวกับเนื้อหาที่นักเรียนได้เรียนไป โดยนักเรียนต้องส่งเอกสารประกอบการเรียน

และคำถามดังกล่าวผ่านช่องทางออนไลน์ที่ครูสร้างขึ้น ก่อนคาบเรียนถัดไป เพื่อนำประเด็นคำถาม มาซักถามในชั้นเรียนร่วมกับนักเรียนคนอื่นๆ

### 3.2 การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน

ในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนนั้น เป็นการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อต่อยอดความรู้ ถ้อยแถลงและอภิปรายความรู้ ร่วมมือกันแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 4 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นตอนเตรียมความพร้อม ขั้นตอนปฏิบัติกิจกรรม ขั้นตอนอภิปราย และขั้นการนำไปใช้

#### 3.2.1 ขั้นเตรียมความพร้อม

ในขั้นนี้ครูและนักเรียนร่วมกันพูดคุย แลกเปลี่ยนเกี่ยวกับเนื้อหาที่นักเรียน ได้เรียนรู้ด้วยตนเองผ่านวิดีโอทัศน์หรือสื่อการเรียนรู้ที่ครูจัดเตรียมไว้ ครูใช้คำถามถามนักเรียน เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจ ทบทวนและสรุปเนื้อหาจากวิดีโอทัศน์หรือสื่อการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ ศึกษาจากการจัดการเรียนรู้นอกชั้นเรียน ถัดมาครูนำเสนอปัญหาที่เชื่อมโยงกับเนื้อหาที่นักเรียน ได้เรียนรู้ด้วยตนเองผ่านวิดีโอทัศน์หรือสื่อการเรียนรู้ และเนื้อหาที่นักเรียนจะได้เรียนรู้เพิ่มเติม ในชั้นเรียน

#### 3.2.2 ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มย่อยๆ ตามความเหมาะสม จากนั้นจึงดำเนินการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านการสอนแบบอภิปราย การตั้งคำถามสั้นๆ ของครู และการเล่นเกม โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันในกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมมือกัน มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน มีการทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม นำความรู้ที่ได้ไปแก้ไขปัญหาเพื่อหาคำตอบ จากปัญหา ที่ครูนำเสนอไว้ในขั้นเตรียมความพร้อม

#### 3.2.3 ขั้นอภิปราย

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม นำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาและนำเสนอคำตอบที่ได้ จากปัญหาที่ครูนำเสนอไว้ในขั้นเตรียมความพร้อม ครูและนักเรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกันอภิปราย ถึงขั้นตอนการแก้ไขปัญหา และคำตอบที่ได้ เพื่อหาข้อสรุปของความรู้ที่นักเรียนได้รับ

#### 3.2.4 ขั้นการนำไปใช้

ครูให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับทั้งจากวิดีโอทัศน์ที่นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกชั้นเรียนและความรู้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกในชั้นเรียน มาใช้ในการทำแบบฝึกหัด ด้วยตนเอง โดยมีครูคอยให้ความช่วยเหลือชี้แนะเพิ่มเติม และนัดหมายนักเรียนสำหรับการจัดการเรียนรู้นอกชั้นเรียนในครั้งถัดไป

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ซึ่งสอดคล้องและตรงตามตัวชี้วัดเรื่อง สถิติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5. ความมีวินัย หมายถึง คุณลักษณะการแสดงออกของนักเรียนถึงความสามารถในการควบคุมตนเองให้ปฏิบัติตามระเบียบกฎเกณฑ์ข้อตกลงและไม่ขัดกับสิทธิของผู้อื่นในชั้นเรียน

ซึ่งวัดได้จากแบบวัดความมีวินัยที่ผู้วิจัยปรับปรุงจากสินีนาฏ สุทธิจินดา (2543) อีรเมธ เสาร์ทอง (2561) และอำภารัตน์ ผลาวรรณ์ (2556) เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อ โดยแบบวัดความมีวินัยฉบับนี้มุ่งเน้นการวัดความมีวินัยของนักเรียนเมื่ออยู่ในชั้นเรียน ซึ่งนักเรียนเป็นผู้ทำแบบวัดความมีวินัยด้วยตนเอง

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ซึ่ง การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนโดยเปลี่ยนการสอนแบบเดิมจากครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ นักเรียนหน้าชั้นเรียน มาเป็นนักเรียนจะต้องศึกษาหาความรู้จากนอกห้องเรียนด้วยตนเอง โดยผ่านสื่อเทคโนโลยีที่ครูเป็นผู้จัดทำขึ้น จากนั้นครูจะนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาใช้ทำกิจกรรมในชั้นเรียน โดยครูมีหน้าที่คอยให้คำแนะนำและตั้งคำถามให้นักเรียนได้ร่วมกันแก้ปัญหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านที่นำมาใช้กับการสอนคณิตศาสตร์ จะทำให้นักเรียนสนใจเรียนคณิตศาสตร์ เพราะมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้สอน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่และทุกเวลา (ชนิสรา เมธภัทรพิริฎ, 2560, น. 20) อีกทั้งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระตือรือร้น ในกิจกรรมมีการจัดกลุ่มให้นักเรียนช่วยเหลือและแบ่งหน้าที่กันทำงาน และยังมีการนำเสนอความรู้ต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียน ซึ่งไม่เพียงแต่จะได้รับความรู้ นักเรียนยังได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในชั้นเรียนและครูอีกด้วย (สุดาวัฒน์ เกียรติจรุงพันธ์, 2560) และการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความมีวินัย และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ฝึกตั้งประเด็นและตอบคำถามเพื่อเป็นการตรวจสอบความ



เข้าใจและทบทวนในสิ่งที่นักเรียนได้ศึกษามา จึงทำให้นักเรียนต้องมีความรับผิดชอบ และปฏิบัติงานให้สำเร็จตามระยะเวลาที่กำหนดให้สำเร็จ (ภากร เทียนทิพย์การุณย์, 2563, น. 28-37) อีกทั้งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีลักษณะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ความมีวินัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562, น. 5) ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### สมมุติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้

2. ความมีวินัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้

## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยเรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และควมมีวินัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก” ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ประกอบการวิจัยโดยแบ่งตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
  - 1.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
  - 1.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
  - 1.3 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
  - 1.4 รูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
  - 1.5 วิธีดำเนินการของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
  - 1.6 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
  - 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
  - 2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
  - 2.2 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
  - 2.3 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
  - 2.4 กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
  - 2.5 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
  - 2.6 บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
  - 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
  - 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
  - 3.2 บทบาทของครูในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
  - 3.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
  - 3.4 ประโยชน์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
  - 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัย

- 4.1 ความหมายของความมีวินัย
- 4.2 ความสำคัญของความมีวินัย
- 4.3 คุณลักษณะของผู้ที่มีวินัย
- 4.4 ประเภทของแบบวัดความมีวินัย
- 4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัย



## 1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

### 1.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

บาร์บารา อี. วอลวอร์ด และเวอร์จิเนีย จอห์นสัน แอนเดอร์สัน (Walvoord & Anderson, 2010, p. 82) ในหนังสือ Effective Grading กล่าวว่า Flipped Classroom หรือห้องเรียนกลับด้านนั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการนำมาใช้มานานหลายปีแล้ว การสอนวิชาประวัติศาสตร์ของ จอห์น อาร์. ไบรฮาน (John R. Breihan) ว่า ในแต่ละวันก่อนเข้าคาบเรียน ไบรฮานให้นักเรียนของเขาทำสรุปเนื้อหาสั้นๆ (ประมาณครึ่งหน้าถึงหนึ่งหน้ากระดาษ) โดยเขียนถึงสิ่งที่ได้ไปศึกษาจากงานที่เขาส่ง โดยนักเรียนของเขาต้องทำสำเนา 2 ชุด ชุดแรกส่งให้เขาในตอนต้นคาบเรียนและอีกชุดสำหรับนักเรียนเองเพื่อทำงานในชั้นเรียน เมื่อถึงคาบเรียนไบรฮานนำงานของนักเรียนมาเป็นพื้นฐานสำหรับการพูดคุยอภิปรายเนื้อหา ระหว่างคาบเรียนเขาขอให้นักเรียนของเขาปรับปรุงและขยายงานเขียนของตนเองเมื่อหมดคาบเรียน นักเรียนของเขานำงานเขียนของตนเองกลับไปด้วย ไบรฮานไม่ได้ดู ตรวจ หรือให้คะแนนงานเขียนที่ปรับปรุงใหม่ของนักเรียนของเขา ไบรฮานได้ให้คำแนะนำต่างๆ กับนักเรียนของเขาในคาบเรียนแทน มิฉะนั้นเขาจำเป็นต้องเขียนคำแนะนำเหล่านี้ลงในงานของนักเรียน แต่ละคน นี่เป็นกุญแจสำคัญของการสอนที่มีประสิทธิภาพโดยไม่เกินความสามารถของตนเองในการตรวจให้คะแนน ภายหลังจากคาบเรียน ไบรฮานตรวจดูงานเขียนที่นักเรียนของเขาส่งก่อนเข้าคาบเรียนและให้นักเรียนแต่ละคนของเขาผ่านอย่างง่ายสำหรับการเตรียมตัวมาโดยใช้เวลา 2 – 3 วินาทีต่องานเขียน การได้รับการตรวจผ่านจากการเตรียมตัวมีผลอย่างมากสำหรับการให้คะแนนในตอนท้ายของการเรียน วอลวอร์ดบันทึกนักเรียนในชั้นเรียนของเธอที่เตรียมตัวมาว่าผ่านหรือไม่ผ่าน แอนเดอร์สัน ครูชั้นเรียน 125 ขอให้นักเรียนของเขาเก็บงานเขียนของพวกเขาลงในแฟ้มสะสมผลงาน จากนั้นเมื่อถึงกลางภาค ให้นักเรียนปรับปรุงงานเขียน 2 ชิ้นที่ดีที่สุดแล้วส่งพร้อมกับงานเขียนของเดิมชิ้นอื่นๆ และจำนวนรวมของงานที่ได้รับมอบหมายทั้งหมด แอนเดอร์สันให้คะแนนแฟ้มสะสมผลงานบนพื้นฐานคุณภาพของงานก่อนปรับปรุงและหลังการปรับปรุง และจำนวนชิ้นงานเดิมที่มีอยู่

ต่อมา มอริน เจ. เลจ, เกล็น เจ. แพลต และ ไมเคิล เทรเกเลีย (Lage, Platt, & Treglia, 2000, p. 32-34) ได้กล่าวถึง Inverted Classroom ว่า ในการกลับด้านห้องเรียนนั้น หมายถึงเหตุการณ์ที่ปกติแล้วการสอนตามปกติจะอยู่ในห้องเรียน แต่การกลับด้านนั้นหมายถึงการสอนตามปกติจะอยู่นอกห้องเรียนโดยการใช้เทคโนโลยีสำหรับการสอนโดยเฉพาะสื่อมัลติมีเดียเปิดโอกาสใหม่ๆ ให้นักเรียนสำหรับการเรียนรู้ โอกาสที่เป็นไปไม่ได้กับสื่ออื่นๆ ตัวอย่างเช่น การใช้เว็บไซต์และสื่อมัลติมีเดียบนคอมพิวเตอร์ (และ/หรือ เครื่องเล่นวิดีโอ) ช่วยให้นักเรียน

สามารถดูการบรรยายการสอนไม่ว่าจะเป็นที่ห้องคอมพิวเตอร์หรือที่บ้าน ในขณะที่การมอบหมาย การบ้านสามารถทำในห้องเรียนเป็นกลุ่มได้ หลักการทั่วไปคือการให้ทางเลือกกับนักเรียน ในการเรียนรู้ โดยครูผู้สอนสนใจไปยังผลลัพธ์ที่ต้องการ (ตัวอย่างเช่น ให้นักเรียนเตรียมตัวมา สำหรับการอภิปรายกันในห้องเรียน) และอนุญาตให้นักเรียนเลือกวิธีการที่ดีที่สุดเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ ตามที่ต้องการเช่นเดียวกันกับการสอนตามปกติ การกลับด้านห้องเรียนนั้นจะต้องเจอกันสองครั้ง ต่อสัปดาห์ ใช้เวลา 75 นาทีต่อคาบเรียน เนื้อหาในหลักสูตรถูกแบ่งเป็นหัวข้อที่ตรงกับบทเรียน ในหนังสือเรียน โดยส่วนใหญ่แล้วใช้เวลา 1 สัปดาห์ต่อหนึ่งหัวข้อ นักเรียนถูกคาดหวังว่าจะอ่านหัวข้อ เศรษฐศาสตร์จุลภาค ก่อนวันแรกของการอภิปรายกันในห้องเรียน นอกจากนี้แล้ว นักเรียนยังได้รับการสนับสนุนเพื่อชมการบรรยายในหัวข้อที่ได้รับการอภิปราย โดยการชม การบรรยายสามารถเข้าถึงได้ในหลากหลายรูปแบบ ตัวอย่างเช่น วิดิทัศน์การบรรยายถูกใช้ เป็นการนำเสนอแบบดั้งเดิมของเนื้อหาหลักสูตร วิดิทัศน์การบรรยายสามารถรับชมได้ ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ หรือถ้านักเรียนนำวิดิทัศน์เปล่ามา ทางฝ่ายสื่อวิดิทัศน์ ของมหาวิทยาลัยสามารถทำสำเนาวิดิทัศน์การบรรยายเพื่อให้นักเรียนสามารถนำไปชม ที่บ้านของตนเองได้ อีกทางเลือกหนึ่งคือ การบรรยายในโปรแกรมนำเสนอพาวเวอร์พอย (PowerPoint) พร้อมเสียงประกอบ สามารถทำสำเนาหรือฟังได้ที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โปรแกรมนำเสนอพาวเวอร์พอยครอบคลุมเนื้อหาเหมือนกับการบรรยายแบบดั้งเดิม เสียงบรรยาย ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา สำหรับเนื้อหาของแต่ละบท นักเรียนสามารถดาวน์โหลดโปรแกรม นำเสนอพาวเวอร์พอยผ่านเว็บไซต์หรือสามารถซื้อสำเนาพิมพ์ของการบรรยายได้ ซึ่งสำเนาพิมพ์ ของการบรรยายนั้นมักถูกนำมาใช้ในการจัดบันทึกที่กระหว่างชม วิดิทัศน์การบรรยาย การฟังเสียงบรรยายจากโปรแกรมนำเสนอพาวเวอร์พอย หรือการหาจุดอ้างอิง นักเรียนถูกคาดหวังว่าจะมาที่ห้องเรียนพร้อมกับการเตรียมตัวมาอภิปรายในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง ครูผู้สอนเริ่มชั้นเรียน ทุกวันโดยการถามว่ามีใครมีข้อสงสัยอะไรหรือไม่ ถ้านักเรียนไม่เข้าใจบางอย่างในหนังสือหรือ วิดิทัศน์การบรรยายหรือต้องการตัวอย่างเพิ่มเติม ช่วงเวลานี้เปิดโอกาสให้ถามคำถามได้ คำถามของนักเรียนนั้นโดยทั่วไปแล้วนำไปสู่การบรรยายสั้นๆประมาณ 10 นาที หากไม่มีคำถาม เพิ่มเติมครูผู้สอนจะไม่มีการบรรยายอะไรเพิ่มเติม นักเรียนทุกคนเข้าใจตรงกันว่า หากพวกเขา ไม่มีคำถามนั้นหมายถึงว่าพวกเขาเข้าใจเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายอย่างชัดเจน แล้ว หลังจากที่ครูผู้สอนตอบคำถามนักเรียนแล้ว ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันทำการทดลองที่เกี่ยวข้อง กับทางเศรษฐศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับหัวข้อที่กล่าวถึงก่อนหน้านี้ การทดลองที่เกี่ยวข้องกับ ทางเศรษฐศาสตร์เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เห็นการดำเนินการตามหลักการของเศรษฐศาสตร์

การทดลองประกอบด้วยกิจกรรมที่ต้องลงมือปฏิบัติ ซึ่งมีความหลากหลายและมีระดับความซับซ้อนแตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น การทดลองอย่างง่าย ๆ ประกอบการเปิดประมูลกระป๋องน้ำอัดลม การประมูลเริ่มต้นที่ 5 เซนต์และเพิ่มขึ้นครั้งละ 5 เซนต์ โดยนับจำนวนคนที่ต้องการซื้อกระป๋องน้ำอัดลมในแต่ละราคาที่เพิ่มขึ้น จนกระทั่งในที่สุดกระป๋องน้ำอัดลมจะถูกขายให้กับคนเดียวที่ยังคงเต็มใจที่จะจ่าย กราฟอย่างง่ายแสดงข้อมูลให้นักเรียนทราบถึงเส้นอุปสงค์ อีกการทดลองที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นคือการให้นักเรียนทำเนยถั่วและวุ้นขนมปังแซนวิชในระยะเวลาที่กำหนดด้วยมีดสองเล่ม โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมเพิ่มเติม จากนั้นเขียนกราฟจำนวนขนมปังแซนวิชที่ผลิตได้เทียบกับหน่วย “แรงงาน” ทำให้ได้ฟังก์ชันการผลิต สมมุติราคาของแรงงานและต้นทุน (มีด) จะทำให้สามารถสร้างเส้นโค้งของต้นทุนในระยะสั้นได้อีกด้วย การทดลองนี้ยังทำให้สามารถอ้างอิงไปถึงกฎผลตอบแทนลดน้อยถอยลง เวลาที่เหลือในห้องเรียนสำหรับแต่ละหัวข้อนั้นถูกใช้ไปกับการทำแบบฝึกหัดและทบทวนข้อคำถามซึ่งแบบฝึกหัดนั้นเป็นแบบฝึกหัดอย่างง่ายที่ออกแบบมาเพื่อให้นักเรียนสามารถทำผ่านเนื้อหาไปได้ ในครั้งแรก นักเรียนถูกคาดหวังที่จะทำแบบฝึกหัดให้เสร็จสิ้นก่อนที่เข้าห้องเรียนในคาบแรกของหัวข้อ โดยส่วนใหญ่แล้วนักเรียนจะจับกลุ่มกันเพื่ออภิปรายถึงคำตอบและนำเสนอผลงานของพวกเขาต่อคนอื่น ๆ ในห้องเรียน เพื่อให้มั่นใจว่านักเรียนเตรียมตัวก่อนเข้าห้องเรียนแบบฝึกหัดเหล่านี้จะถูกเรียกเก็บเป็นระยะ ๆ อย่างสม่ำเสมอและให้คะแนนสำหรับความสมบูรณ์ แต่ไม่ใช่ความถูกต้อง สำหรับข้อคำถามเพื่อการทบทวนนั้นจะมีความยากมากกว่า ข้อคำถามถูกออกแบบเพื่อให้นักเรียนประยุกต์แนวคิดที่อภิปราย นักเรียนจะทำงานกันเป็นกลุ่มเล็กๆ สำหรับข้อคำถามเพื่อการทบทวน หลังจากนั้นจึงนำเสนอผลงานของพวกเขาต่อคนอื่น ๆ ในห้องเรียน ข้อคำถามเพื่อการทบทวนจะถูกเก็บรวบรวมและให้คะแนนอยู่เป็นระยะ ๆ สำหรับการจบบทเรียนแต่ละบทนั้น ถูกใช้วิธีการเดียวกันกับตอนเริ่มต้น นั่นคือครูผู้สอนใช้การถามคำถามเปิดโอกาสให้สำหรับใครที่มีข้อสงสัยจะได้ซักถาม จากความรับผิดชอบที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนจากห้องเรียนกลับด้าน พวกเราจึงสร้างโฮมเพจ <http://www.sba.muohio.edu/plattgj/eco201> เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาเพิ่มเติมเช่น การบรรยายผ่านโปรแกรมพาวเวอร์พอย การบ้านและข้อสอบเก่าจากโฮมเพจของหลักสูตร นอกจากนี้แล้วที่หน้าโฮมเพจยังมีห้องสนทนาออนไลน์ซึ่งบางช่วงเวลาในแต่ละสัปดาห์ ครูผู้สอนจะเข้ามาตอบคำถามในห้องสนทนาออนไลน์นี้ที่หน้าโฮมเพจยังมีกระดานข่าวสำหรับแต่ละส่วนของหลักสูตรเพื่อให้นักเรียนสามารถอภิปรายเนื้อหาของหลักสูตรได้ละเอียดมากยิ่งขึ้นมากกว่าที่เวลาในชั้นเรียนจะมีให้ ที่โฮมเพจของหลักสูตร

ยังรวบรวมแหล่งข้อมูลเพิ่มเติม (ออนไลน์และออฟไลน์) สำหรับนักเรียน เพื่อเป็นทางเลือก มีแบบทดสอบที่มีการโต้ตอบในแต่ละหัวข้อเพื่อให้นักเรียนทดสอบความรู้ในเนื้อหาของพวกเขา

ต่อมา แคทเธอริน เอช เคิร์ช และเอริค มาซูร์ (Crouch & Mazur, 2001, p. 970) ได้ปรับปรุงวิธีการสอนเรียกว่า Peer Instruction โดย Peer Instruction ดึงดูดความสนใจของนักเรียนระหว่างคาบเรียนผ่านกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนแต่ละคนใช้แนวคิดหลักที่นำเสนอ แล้วจึงอธิบายแนวคิดเหล่านั้นให้กับเพื่อนคนอื่นๆ ซึ่งแตกต่างจากการฝึกทั่วไป โดยใช้คำถามแบบไม่เป็นทางการระหว่างการบรรยาย ซึ่งโดยทั่วไปแล้วสามารถดึงความสนใจของนักเรียนที่มีแรงจูงใจในการเรียนสูงได้เพียงไม่กี่คน กระบวนการตั้งคำถามที่มีโครงสร้างมากขึ้นของ Peer Instruction มีผลต่อนักเรียนทุกๆ คนในชั้นเรียน แม้ว่าหนึ่งในพวกเรา ได้พัฒนา Peer Instruction สำหรับใช้ในการบรรยายขนาดใหญ่ แต่ครูผู้สอนหลายท่านพบว่า เป็นวิธีการที่สามารถดึงความสนใจของนักเรียนกลุ่มเล็กได้ดีเช่นเดียวกัน ชั้นเรียนที่ใช้การสอนด้วย Peer Instruction จะแบ่งออกเป็นชุดของงานนำเสนอสั้นๆ แต่ละงานมุ่งเน้นไปที่จุดสำคัญ และตามมาด้วยคำถามที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด เรียกว่า ConcepTest ซึ่งเป็นการทดสอบความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับแนวคิดที่ได้นำเสนอไปแล้ว นักเรียนจะได้รับเวลาหนึ่งถึงสองนาทีในการคิดหาคำตอบของแต่ละคนและรายงานคำตอบที่ได้ต่อครูผู้สอน จากนั้นนักเรียนจะอภิปรายคำตอบของพวกเขากับคนอื่นๆ ที่อยู่รอบพวกเขา ครูผู้สอนคอยกระตุ้นนักเรียนให้พยายามโน้มน้าวคนอื่นๆ ว่าคำตอบของตนเองนั้นถูกต้องโดยการอธิบายเหตุผลพื้นฐาน ระหว่างการอภิปรายซึ่งโดยทั่วไปใช้เวลาประมาณสองถึงสี่นาที ครูผู้สอนคอยเดินรอบๆ ชั้นเรียนเพื่อฟังการอภิปราย ในตอนสุดท้ายครูผู้สอนให้หยุดการอภิปราย จากนั้นจึงสำรวจคำตอบของนักเรียนอีกครั้ง (ซึ่งอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงจากการอภิปราย) อธิบายคำตอบและไปยังหัวข้อถัดไป นักเรียนไม่ได้รับคะแนนจากการตอบคำถาม ConcepTest แต่จะได้รับความไว้วางใจเล็กน้อยจากการมีส่วนร่วมอย่างสม่ำเสมอตลอดภาคเรียน พวกเขาได้รับแรงจูงใจอย่างมากในการมีส่วนร่วมเพราะการสอบกลางภาคและการสอบปลายภาคนั้นจะมีข้อคำถามที่มีความคล้ายกับข้อคำถามจาก ConcepTest อยู่เป็นจำนวนมาก เพื่อที่จะเพิ่มเวลาในชั้นเรียนสำหรับ ConcepTest และเพื่อเตรียมนักเรียนให้สามารถใช้ความรู้ระหว่างชั้นเรียนได้ดีขึ้น นักเรียนจำเป็นจะต้องอ่านเนื้อหาในหัวข้อให้จบก่อนที่จะเข้าชั้นเรียน การเรียนรู้จากการอ่านเป็นทักษะที่ควรค่าแก่การพัฒนา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพราะหลังจากเรียนจบแล้วการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องจะเกิดขึ้นจากการอ่าน เพื่อที่จะช่วยให้นักเรียนระบุและจับประเด็นสำคัญของการอ่านตลอดจนให้แรงจูงใจกับนักเรียน

ในการอ่านให้จบเรียบร้อย พวกเราให้ความไว้วางใจกับนักเรียนสำหรับการตอบคำถาม สองถึงสามคำถามที่ถูกรวบรวมมาเพื่อช่วยให้พวกเขาคิดเกี่ยวกับเนื้อหา

โจนาธาน เบิร์กมันน์ และแอรอน แซมส์ (Bergmann & Sams, 2012, p. 3-4) เริ่มสอนในโรงเรียนมัธยมวู้ดแลนด์พาร์ค ในเมืองวู้ดแลนด์พาร์ค รัฐโคโลราโด โดยเราทั้งสองคนเป็นครูผู้สอนวิชาเคมีในโรงเรียนที่ซึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 950 คน พวกเราทั้งคู่มีปรัชญาทางการศึกษาที่คล้ายคลึงกัน เพื่อให้ชีวิตของพวกเราง่ายขึ้น พวกเราทั้งสองจึงวางแผนการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีร่วมกัน ปัญหาหนึ่งที่พวกเราค้นพบจากการสอนในโรงเรียนที่ค่อนข้างอยู่ในชนบทคือนักเรียนจำนวนมากขาดแนวคิดที่สำคัญจากการเรียนในโรงเรียน เพราะกิจกรรมและกีฬา โรงเรียนใกล้เคียงไม่ได้อยู่ใกล้จริงๆ นักเรียนใช้เวลาส่วนมากไปกับการเดินทางไปและกลับโดยรถเมล์ ดังนั้นนักเรียนจึงขาดเรียนและนักเรียนจึงต้องพยายามที่จะตามบทเรียนให้ทัน วันหนึ่งโลกของพวกเรา ก็เปลี่ยนไปจากการที่ แอรอนอ่านนิตยสารเทคโนโลยีฉบับหนึ่งและแสดงให้เห็นถึงบทความที่พูดถึงโปรแกรมที่สามารถบันทึกโปรแกรมนำเสนอพาวเวอร์พ้อย (PowerPoint slide show) รวมถึงเสียงและคำอธิบายประกอบได้ จากนั้นจึงสามารถแปลงบันทึกให้กลายเป็นไฟล์วิดีโอได้ซึ่งสะดวกต่อการเผยแพร่ออนไลน์ ในขณะนั้น ยูทูบเพิ่งเริ่มต้นขึ้นและโลกของวิดีโอออนไลน์ได้ถือกำเนิดขึ้น แต่พวกเราได้พูดคุยกันถึงศักยภาพของโปรแกรม พวกเราพบว่านี่อาจเป็นหนทางที่จะช่วยให้ให้นักเรียนที่ขาดเรียนสามารถเรียนรู้ได้ ดังนั้นในฤดูใบไม้ผลิปี 2007 พวกเราจึงได้เริ่มการบันทึกการสอนสดโดยใช้โปรแกรมบันทึกภาพหน้าจอ และพวกเราได้อัปโหลดวิดีโอการบรรยายของพวกเราลงบนสื่อออนไลน์เพื่อให้ นักเรียนสามารถเข้าถึงวิดีโอได้ ด้วยความสัตย์จริง พวกเราบันทึกบทเรียนของพวกเราโดยปราศจากความเห็นแก่ตัว พวกเราใช้เวลาไปกับการสอนอีกครั้งสำหรับนักเรียนที่ขาดเรียน และการบันทึกการบรรยายได้กลายมาเป็นวิธีการแรกที่พวกเราใช้สำหรับนักเรียนที่ขาดเรียนไป ในคาบเรียนนั้น นักเรียนที่ขาดเรียนชื่นชอบวิดีโอการบรรยายของเรา นักเรียนที่ขาดเรียนสามารถเข้าไปเรียนในเนื้อหาที่พวกเขาขาดเรียนได้ นักเรียนบางส่วนที่นั่งเรียนในห้องเรียน และได้ฟังการบรรยายสด เริ่มที่จะกลับไปย้อนดูวิดีโอการบรรยาย นักเรียนบางส่วนดูวิดีโอการบรรยายเพื่อทบทวนสำหรับการสอบ และพวกเราชอบการที่พวกเราบันทึกวิดีโอการบรรยาย เพราะพวกเราไม่ต้องเสียเวลาหลังเลิกเรียน ตอนกลางวัน หรือเวลาที่เราวางแผนไว้เพื่อช่วยให้นักเรียนตามทันบทเรียน พวกเราไม่เคยคาดคิดถึงผลของการโพสต์บทเรียนลงบนสื่อออนไลน์ จากการที่วิดีโอของพวกเราอัปโหลดลงบนสื่อออนไลน์ มีอีเมลมากมายจากคุณครูและนักเรียนทั่วทุกมุมโลกส่งเข้ามาขอบคุณพวกเราสำหรับวิดีโอที่พวกเราลงบนสื่อออนไลน์ นักเรียนผู้ซึ่ง



พยายามที่จะเรียนวิชาเคมีพบวิดีโอของพวกเขา แล้วนักเรียนเหล่านั้นชอบมันและเริ่มที่จะใช้วิดีโอเพื่อการเรียนของพวกเขา พวกเขาได้เข้าร่วมชุมชนวิทยาศาสตร์ออนไลน์สำหรับคุณครูหลายแห่ง และพวกเขาได้แบ่งปันลิงก์วิดีโอการบรรยายของพวกเขาไว้ คุณครูจากทั่วประเทศเริ่มให้ความสนใจ คุณครูเคมีเริ่มที่จะใช้วิดีโอการบรรยายของพวกเขาสำหรับแทนคุณครู และสำหรับคุณครูใหม่บางคนใช้วิดีโอสำหรับการเรียนเนื้อหาวิชาเคมีเพื่อที่พวกเขาจะสามารถสอนนักเรียนของพวกเขาได้ สรุปแล้วมันเป็นเรื่องที่น่าสนใจมากที่สิ่งที่พวกเขาทำในเมืองเล็กๆ ของเราได้รับความสนใจจากทั่วประเทศ

จากการศึกษาความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านนั้นได้ถูกนำมาใช้หลายปีมาแล้ว หากเพียงแต่ว่าในอดีตยังไม่มีทำให้คำจำกัดความที่มีความชัดเจนถึงการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนทำความเข้าใจบทเรียนก่อนที่จะมาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน จนกระทั่งมาได้รับความนิยมมากขึ้นในช่วงปี 2006 ที่มีเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันเพิ่มมากขึ้นรวมถึงนำมาใช้ประกอบการสอน หลังจากนั้นจึงมีการให้คำนิยามความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพิ่มเติมมากขึ้น

## 1.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

จากการศึกษาความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีนักวิชาการและนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านไว้ดังนี้

กิตติชัย สุทธิสินโนบล (2558, น. 116) กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง ซึ่งเปลี่ยนการใช้ช่วงเวลาของการบรรยายเนื้อหา (lecture) ในห้องเรียนเป็นการทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ฝึกแก้ปัญหา และประยุกต์ใช้จริง ส่วนการสอนแบบเดิมจะอยู่ในช่องทางอื่น เช่น วิดีทัศน์ วิดีทัศน์ออนไลน์ พอดแคสต์ หรือ screen casting ฯลฯ ซึ่ง นักเรียนสามารถเข้าถึงได้เมื่ออยู่ที่บ้านหรือนอกชั้นเรียนที่ นักเรียนดู ฟัง อ่าน เขียน ได้เอง

สุรศักดิ์ ปาเฮ (2556, น. 2) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านตรงกับภาษาอังกฤษว่า The Flipped Classroom เป็นศัพท์บัญญัติที่นิยามไว้ สามารถแปลสรุปได้ว่าห้องเรียนกลับด้าน เป็นการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งโดยที่นักเรียนจะได้เรียนรู้จากการบ้านที่ได้รับผ่านการเรียนด้วยตนเองจากสื่อวีดิทัศน์ (Video) ที่บ้านหรือนอกชั้นเรียน ส่วนการเรียนรู้ในชั้นเรียนปกตินั้น จะเป็นการเรียนการสอนแบบสืบค้นหาความรู้ที่นักเรียนมีส่วนร่วมกันกับเพื่อนร่วมชั้น โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้ความช่วยเหลือชี้แนะ

จินดารัตน์ โพธิ์นอก (2557, น. 1) กล่าวว่า คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ร่วมสมัย ราชบัณฑิตยสถาน อธิบายว่า ห้องเรียนกลับทาง (flipped classroom) หมายถึง การเรียนการสอนที่นักเรียนศึกษาสาระสำคัญของเนื้อหาการเรียนรู้ด้วยตนเองที่บ้าน และนำผลงานหรือปัญหาที่บันทึกไว้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับครูหรือเพื่อนในชั้นเรียน ซึ่งแนวคิดเรื่องห้องเรียนกลับทางนี้ นำเสนอโดย แอรอน แซมส์ (Aaron Sams) ครูวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกัน โดยให้นักเรียนค้นคว้าความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ เช่น เอกสาร วิดีทัศน์ สื่อต่างๆ ที่ครูเตรียมไว้ นำไปศึกษาทำความเข้าใจด้วยตนเองที่บ้าน แล้วจดหรือบันทึกประเด็นสำคัญ พร้อมทั้งตั้งคำถามเพื่อมาเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในชั้นเรียน โดยเวลาในชั้นเรียนส่วนใหญ่จึงเป็นการที่ครูเป็นผู้ชี้แนะ (coach) สร้างสภาพแวดล้อมให้นักเรียนพูด เสนอความรู้ที่ได้ ตั้งคำถามจากสิ่งที่สงสัย ฟังคำตอบจากเพื่อนร่วมชั้นและการสรุปองค์ความรู้ร่วมกัน

ห้องเรียนกลับทางเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนบทบาทของครู จากการบรรยาย อธิบายสาระการเรียนรู้โดยใช้เวลาส่วนใหญ่ของชั่วโมงเรียน มาเป็นการออกแบบการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนการหาความรู้ด้วยตัวเองและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยกัน การเตรียมแหล่งข้อมูลให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองที่บ้าน โดยอาจเป็นโครงการ การทดลอง การแก้โจทย์ปัญหา โดยครูกำหนดขอบเขตของภาระงานให้มีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ เมื่อนักเรียนกลับมาเรียนในชั้นเรียน ครูจะพบว่างานของนักเรียนมีความแตกต่างกัน เป็นโอกาสที่ครูจะได้เข้าใจความสามารถ และระดับความสนใจของนักเรียนแต่ละคน กระบวนการเรียนการสอนในชั้นเรียนจึงเน้นสภาพแวดล้อมในการมีส่วนร่วม การช่วยเหลือให้นักเรียนให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ของเนื้อหาสาระ และเชื่อมโยงเนื้อหาสาระการเรียนรู้กับการสภาพความเป็นจริง เป็นการฝึกทักษะทางสังคมและการคิด ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางนี้ ไม่ได้มีผลแก่นักเรียนในด้านความรู้อย่างเดียวเท่านั้น ทั้งยังเป็นการพัฒนาฝึกฝน ทักษะการสื่อสาร วิธีการคิด ความรับผิดชอบและนิสัยการแสวงหาความรู้ของนักเรียนอีกด้วย ทั้งนี้ ผลการเรียนรู้ของนักเรียนจะดีมากยิ่งขึ้น ถ้าผู้ปกครองมีความเข้าใจและมีส่วนร่วมในการสนับสนุนอย่างเต็มที่

จากการให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านข้างต้น สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ได้ผ่านวีดิทัศน์ออนไลน์ หรือสื่อการเรียนรู้อื่นๆ ด้วยตนเอง โดยนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้จากที่บ้านหรือนอกชั้นเรียน และกิจกรรมในชั้นเรียนจะเป็นการนำปัญหาหรือข้อสงสัยจากการเรียนรู้ด้วยตนเองมาแลกเปลี่ยนและซักถามหาคำตอบ โดยครูเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือชี้แนะ

### 1.3 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

ปางลีลา บุรพาพิชิตภัย (2558, น. 3-4) กล่าวถึง สี่เสาหลักของ F-L-I-P ว่า การเรียนรู้ Flipped Classroom มุ่งเน้นไปที่การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นการเรียนรู้รายบุคคล สี่เสาหลักของ F-L-I-P จะช่วยอธิบายให้ครูหรือผู้ที่จะนำ Flipped classroom ไปใช้นั้น ได้เข้าใจถึงการเรียนการสอนแบบ Flipped Classroom ว่ามีหัวใจหลักที่แท้จริงอย่างไร

#### F – Flexible Environment

กระบวนการเรียนรู้แบบ Flipped Classroom ต้องการความยืดหยุ่นของสภาพแวดล้อม เช่น รูปแบบของการเรียนรู้นั้นควรมีหลากหลายรูปแบบไม่ยึดอยู่กับแบบใดแบบหนึ่งหรือรูปแบบเดิมๆ นักศึกษาสามารถใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใดก็ได้เพื่อที่จะรองรับเนื้อหาต่างๆ โดยอาจจะเกี่ยวเนื่องกับการทำงานของกลุ่ม การศึกษาวิจัยอย่างอิสระ ผลการดำเนินงาน และการประเมินผล นักเรียนจะเลือกสภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่าง เวลาและสถานที่ที่ต้องการเรียน ในชั้น Flipped Classroom จะมีบ้างที่เกิดความวุ่นวายหรือเสียงดังเมื่อเปรียบเทียบกับ การเรียนแบบดั้งเดิมที่มีความเงียบสงบมากกว่า นอกจากนั้นครูควรมีความยืดหยุ่นในการคาดหวัง ด้วยระยะเวลาในการเรียนรู้ของนักเรียน รวมทั้งวิธีการประเมินผล ในการสร้างการประเมินจะต้อง มีความเหมาะสมไม่ว่าจะเป็นด้านกรวัด ความหมายกับนักเรียน และครู ไม่ใช่การประเมินตัดสินคะแนนนักเรียนเพียงหนึ่งอย่างเท่านั้น

#### L – Learning Culture

กระบวนการเรียนรู้แบบ Flipped Classroom จำเป็นจะต้องยกระดับจากรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ที่ครูเป็นจุดศูนย์กลางแบบดั้งเดิม ครูเป็นแหล่งที่มาของความรู้ เป็นผู้เชี่ยวชาญ ในเนื้อหาแต่เพียงคนเดียวที่สามารถให้ความรู้กับนักเรียนได้ผ่านการสอนแบบบรรยาย โดยรูปแบบ การเรียนรู้ Flipped Classroom มีการเปลี่ยนแปลงโดยให้นักเรียนเป็นจุดศูนย์กลาง ซึ่งจะทำให้ ความสำคัญกับสิ่งที่นักเรียนสนใจเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในเชิงลึกมากขึ้น และเปิดโอกาสในการเกิด การเรียนรู้ของนักเรียนได้ดีมากขึ้น นักเรียนเป็นจุดศูนย์กลางของการเรียนรู้โดยที่ตัวนักเรียน มีส่วนต่อการเกิดองค์ความรู้ผ่านการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และการประเมินผลของนักเรียนเน้น ไปที่แต่ละคน โดยหลักการนักเรียนสามารถเลือกการเรียนรู้ของตัวเองได้ โดยพิจารณาเนื้อหาที่อยู่ นอกเหนือจากเนื้อหาภายในชั้นเรียน หรือนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ และครูสามารถเพิ่มการมี ส่วนร่วมในชั้นเรียนเพื่อทบทวนความเข้าใจของนักเรียนและแนะนำสื่อต่างๆ ให้กับนักเรียน

#### I – Intentional Content

กระบวนการเรียนรู้แบบ Flipped Classroom จำเป็นต้องมีความแม่นยำในด้านเนื้อหา เพื่อที่ครูจะได้รู้จริงในเนื้อหาสาระของตนเอง มีการพิจารณาเนื้อหาที่จะสอนโดยตรง อีกทั้งมีการวางแผนว่าจะใช้สื่อการเรียนรู้ชนิดใดในการสอนเนื้อหานั้น รวมถึงสื่อการเรียนรู้แบบใดที่สามารถให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้ ถ้าหากนักเรียนต้องการเรียนรู้เพิ่มเติม และอีกอย่างหนึ่งคือครูเลือกใช้รูปแบบการเรียนรู้ใดในชั้นเรียน เช่น active learning strategies, peer instruction, problem-based learning, or mastery หรือ Socratic methods ขึ้นอยู่กับชั้นเรียน และเนื้อหาเรื่องที่ครูนำมาสอน ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นสิ่งที่ครูต้องทำความเข้าใจและมีความแม่นยำในเนื้อหาที่จะสอนจริงๆ เพื่อเป็นการวางแผนการสอนในคาบนั้น ทำให้เกิดประโยชน์กับนักเรียนมากที่สุด

#### P – Professional Educator

กระบวนการเรียนรู้แบบ Flipped Classroom ต้องการครูที่มีความเชี่ยวชาญ Flipped Classroom จะทำให้เห็นว่าวิดีโอการเรียนการสอนมีความสำคัญมากกว่าครู แต่แท้จริงแล้วเป็นการเข้าใจที่ผิด เพราะเนื่องจาก Flipped Classroom จะต้องใช้ทักษะด้านการศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญ ซึ่งความสำคัญกับครูมากยิ่งขึ้นกว่าเดิม โดยจะต้องกำหนดเวลาและวิธีการที่จะเปลี่ยนการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม ไปสู่การเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน และช่วยเพิ่มเวลาในการมีส่วนร่วมระหว่างนักเรียนและครูมากขึ้น จะทำให้สามารถนำรูปแบบการสอนมาใช้กับนักเรียนได้เป็นดีมากยิ่งขึ้น มีการสังเกตนักเรียนระหว่างที่ทำกิจกรรม ทำให้เกิดการประเมินผลนักเรียนที่ตรงกับนักเรียนแต่ละคน ซึ่งทั้งหมดนี้จะทำไม่ได้เลยถ้าหากครูยังไม่เข้าใจวิธีการสอนเนื้อหาเป็นบทบาทของตัวเองที่พึงมี

จากลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านนั้นควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ควรจะมีความยืดหยุ่นทั้งด้านของรูปแบบการเรียนรู้ ความคาดหวังกับระยะเวลาการเรียนรู้ของนักเรียน และวิธีการประเมินของครู
2. การเปลี่ยนแปลงจากครูเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ไปสู่การที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนเอง
3. ครูต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาที่จะสอน เพื่อวางแผนและกำหนดวิธีการสอนทั้งในและนอกชั้นเรียน เพื่อให้เกิดผลประโยชน์กับนักเรียนสูงสุด

4. ครูต้องมีความเป็นมืออาชีพ เพื่อจะทำให้สามารถนำรูปแบบการสอนมาใช้กับนักเรียนได้เป็นอย่างดี มีการสังเกตนักเรียนในช่วงที่ทำกิจกรรม ช่วยให้การประเมินนักเรียนเป็นไปแบบรายบุคคลจริงๆ

#### 1.4 รูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

จากการศึกษารูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีนักวิชาการและนักการศึกษาได้กล่าวถึงรูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านไว้ดังนี้

กิตติชัย สุทธาสิโนบล (2558, น. 118) กล่าวว่า รูปแบบในการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านนั้นมีหลากหลายรูปแบบ โดยได้รวบรวมรูปแบบในการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่สอดคล้องกัน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบใหม่ในการสร้างนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้แบบรอบด้านหรือ Mastery Learning นั้นจะมียุทธศาสตร์ประกอบสำคัญที่เกิดขึ้นทั้งสี่สิ่งประกอบที่เป็นวัฏจักร (cycle) เกิดเป็นวงจรซึ่งมีรูปแบบทั้งสี่สิ่งประกอบที่เกิดขึ้นได้แก่

1. การกำหนดวิธีการเพื่อเพิ่มประสบการณ์ (experiential engagement) โดยมีครูเป็นคนแนะนำวิธีการเรียนรู้ให้กับนักเรียน เพื่อเรียนรู้ในเนื้อหาต่างๆ โดยใช้วิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ทั้งการใช้กิจกรรมที่สร้างขึ้นเอง เกม สถานการณ์จำลอง สื่อปฏิสัมพันธ์ การทดลอง หรืองานด้านศิลปะแขนงต่างๆ

2. การค้นคว้าเพื่อก่อให้เกิดการขยายขอบเขตความคิด (concept exploration) โดยมีครูเป็นคนแนะนำให้นักเรียนจากสื่อหรือกิจกรรมประเภทสื่อ ประเภทสื่อบันทึกภาพการบรรยายของครู การใช้สื่อบันทึกเสียงประเภทพอดแคสต์ การใช้สื่อเว็บไซต์หรือสื่อออนไลน์แชท

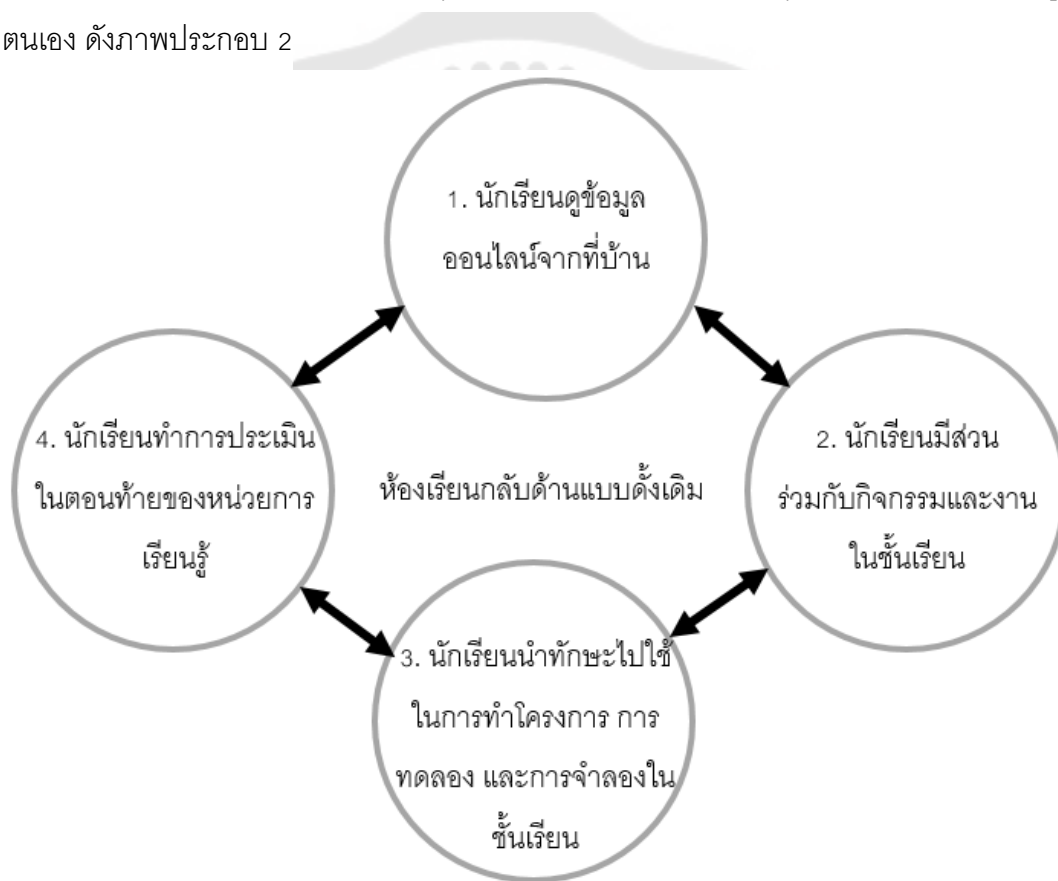
3. การเกิดความรู้อย่างมีนัยยะ (meaning making) โดยนักเรียนสามารถประยุกต์ความรู้และทักษะจากสื่อที่มาจากการศึกษาด้วยตัวเอง โดยการสร้างกระดานความรู้อิเล็กทรอนิกส์ (blogs) การใช้แบบทดสอบ (tests) การใช้สื่อสังคมออนไลน์และกระดานสำหรับอภิปรายแบบออนไลน์ (social networking & discussion boards)

4. การสาธิตและการบูรณาการ (demonstration & application) เป็นการก่อให้เกิดความรู้ด้วยตัวเองของนักเรียนในเชิงสร้างสรรค์ โดยการสร้างเป็นโครงการ (project) และผ่านการนำเสนอผลงาน (presentations) ที่มาจากการสร้างสรรค์งาน

ไบรอัน มิลเลอร์ (Miller, 2014, p. 1) ได้นำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านไว้ทั้งสิ้น 4 แบบดังนี้

1. ห้องเรียนกลับด้านแบบดั้งเดิม
  2. ห้องเรียนกลับด้านกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
  3. ห้องเรียนกลับด้านกับการเรียนรู้แบบผู้จริง
  4. ห้องเรียนกลับด้านกับการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน
- โดยแบบที่ 1 ห้องเรียนกลับด้านแบบดั้งเดิม

นับเป็นการเริ่มต้นที่ดีสำหรับครูส่วนใหญ่ที่จะใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านแบบดั้งเดิม โดยครูมอบแหล่งการเรียนรู้ให้กับนักเรียนในชั้นและสวมบทบาทเป็นผู้ให้คำแนะนำแก่นักเรียนในการทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนได้การสนับสนุนในกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ห้องเรียนกลับด้านแบบดั้งเดิม

ที่มา : ไบรอัน มิลเลอร์ (Miller, 2014, p. 1)

แบบที่ 2 ห้องเรียนกลับด้านกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ในรูปแบบนี้นักเรียนจะเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการค้นหาคำตอบเกี่ยวกับคำถามของพวกเขา นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างเป็นอิสระหรือทำงานเป็นกลุ่มเพื่อดำเนินการตามกระบวนการสืบเสาะ นักเรียนได้รับการสนับสนุนให้ปฏิบัติตามขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. ระบุปัญหา
2. ค้นคว้าแนวคิด
3. ตั้งสมมุติฐาน
4. ทดสอบสมมุติฐาน
5. รวบรวมและประมวลผลข้อมูล
6. ตั้งข้อสรุป
7. นำเสนอผลงาน

ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ภาพประกอบ 3



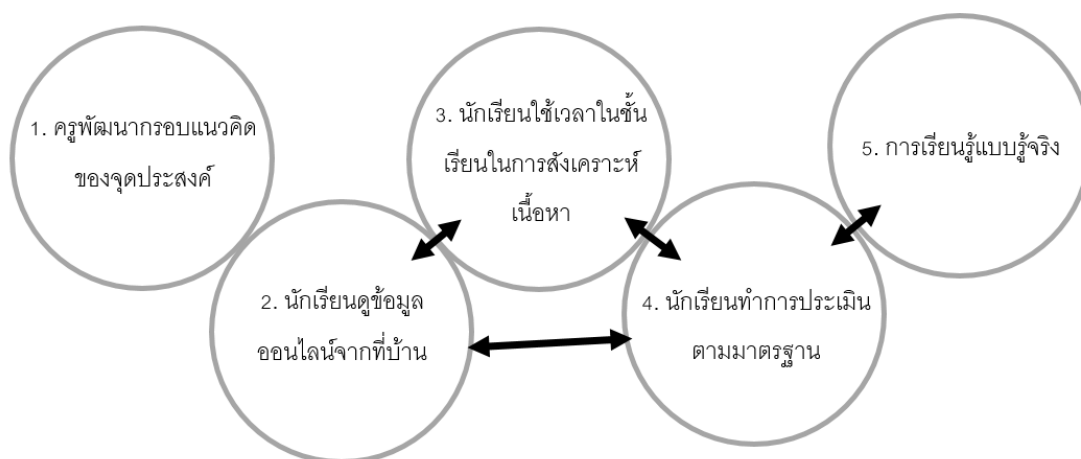
ภาพประกอบ 3 ห้องเรียนกลับด้านกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ที่มา : ไบรอัน มิลเลอร์ (Miller, 2014, p. 1)

### แบบที่ 3 ห้องเรียนกลับด้านกับการเรียนรู้แบบรู้จริง

โดยในรูปแบบที่ 3 นี้ ครูจะกลายเป็นผู้ให้คำแนะนำโดยแท้จริง นี่เป็นรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้แนวคิดได้ด้วยตนเองก่อนที่จะผ่านไปยังหัวข้อถัดไป นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างอิสระหรือสามารถทำงานเป็นกลุ่ม ครูสังเกตกระบวนการของนักเรียนและนักเรียนได้ทำเต็มความสามารถของนักเรียนเอง รูปแบบนี้เปิดโอกาสให้กับนักเรียนที่มีความแตกต่างกันในชั้นเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเกินกว่ากรอบของวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้ นักเรียนสามารถศึกษาในหัวข้อที่สนใจเพิ่มเติมได้ในช่วงเวลาว่าง ดังภาพประกอบ 4

ห้องเรียนกลับด้านกับการเรียนรู้แบบรู้จริง



ภาพประกอบ 4 ห้องเรียนกลับด้านกับการเรียนรู้แบบรู้จริง

ที่มา : ไบรอัน มิลเลอร์ (Miller, 2014, p. 1)

### แบบที่ 4 ห้องเรียนกลับด้านกับการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

ใช้สถานการณ์ที่สามารถพบได้ในชีวิตจริงในการสร้างแรงบันดาลใจให้นักเรียนในการหาวิธีการในการแก้ไข วัตถุประสงค์ของการเรียนไม่ได้ขึ้นกับความเข้าใจในเนื้อหาแต่กลับขึ้นอยู่กับการนำความรู้ไปบูรณาการใช้ นักเรียนได้รับมอบหมายให้ประเมินตนเองและให้ข้อเสนอแนะกระบวนการทำโครงงานของตนเอง รูปแบบนี้ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะที่ควรมีในศตวรรษที่ 21 เพื่อการทำงานในอนาคตของพวกเขา ดังภาพประกอบ 5





ภาพประกอบ 5 ห้องเรียนกลับด้านกับการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

ที่มา : ไบรอัน มิลเลอร์ (Miller, 2014, p. 1)

จากรูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านข้างต้น ผู้วิจัยเลือกใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านในรูปแบบดั้งเดิม โดยแบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้นอกชั้นเรียน ครูให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาด้วยตนเองจากวีดิทัศน์ที่ครูจัดทำขึ้น พร้อมทั้งบันทึกความรู้ที่ได้ลงในเอกสารประกอบการเรียนที่ครูเตรียมไว้ และบันทึกข้อคำถามที่นักเรียนสงสัยเพื่อนำมาแลกเปลี่ยนและหาคำตอบในชั้นเรียน

2. การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเปลี่ยนจากการบรรยายในชั้นเรียน เป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ร่วมกันคิดแก้ปัญหาเกี่ยวกับเพื่อน โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้ให้ความช่วยเหลือชี้แนะ ซึ่งในแต่ละคาบนั้นจะมีการประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละคาบ และมอบหมายการเรียนรู้นอกชั้นเรียนในครั้งถัดไป

### 1.5 วิธีดำเนินการของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

จากการศึกษาวิธีดำเนินการของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีนักวิชาการและนักการศึกษา ได้กล่าวถึงวิธีดำเนินการของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านไว้ดังนี้

โจนาธาน เบิร์กมันน์ และแอรอน แซมส์ (Bergmann & Sams, 2012, p. 78-81) กล่าวว่า ในการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านนั้น มีความแตกต่างจากการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิมอยู่อย่างมาก ดังนั้นครูมีความจำเป็นที่จะต้องเตรียมตัว เพื่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน โดยจะต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายๆ ด้าน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สำหรับครูที่ต้องการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านนั้น ในวันแรกของการพบปะกับนักเรียน ครูทำการอธิบายการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านให้กับนักเรียน ครูตอบคำถามและใช้เวลาส่วนใหญ่ในการอภิปรายความสำคัญของความรับผิดชอบของนักเรียนที่มีต่อการเรียนของพวกเขา นักเรียนรับชมวิดีโอสั้นๆ ซึ่งอธิบายถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ภายในวิดีโอประกอบด้วยวิดีโอจากนักเรียนรุ่นพี่ซึ่งให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเรียนรู้เพื่อให้เกิดผลสำเร็จจากการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

จากนั้นครูแจ้งให้ผู้ปกครองทราบโดยการส่งจดหมายเพื่ออธิบายรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ผู้ปกครองจำเป็นจะต้องเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพราะเป็นรูปแบบใหม่ พวกเขามักมีความกังวลเกี่ยวกับวิธีการวัดประเมินผลของครู โดยทั่วไปแล้วนั้นการสื่อสารกับผู้ปกครองนั้น ก็เพื่อช่วยให้ผู้ปกครองเข้าใจว่าครูกำลังทำอะไรและทำไปเพื่ออะไร และเมื่อสื่อสารกับผู้ปกครองถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านแล้วพบว่า ผู้ปกครองส่วนใหญ่ชื่นชอบและสังเกตเห็นถึงประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับลูกๆ ของพวกเขา

ครูสอนนักเรียนในการรับชมและการมีปฏิสัมพันธ์กับวิดีโอ โดยในขั้นแรกนั้นครูสอนนักเรียนในการรับชมวิดีโอ ซึ่งคล้ายกันกับการสอนนักเรียนในการอ่านและใช้หนังสือเรียน การรับชมวิดีโอการเรียนไม่เหมือนกับการรับชมภาพยนตร์หรือรายการทางโทรทัศน์ การรับชมวิดีโอการศึกษาจำเป็นจะต้องรับชมคล้ายกับการอ่านหนังสือสารคดีซึ่งตรงข้ามกับหนังสือนิยาย ครูสนับสนุนให้นักเรียนกำจัดสิ่งทีอาจจะรบกวนการเรียนเช่น ไม่ควรรับชมวิดีโอพร้อมไปกับการเปิด Facebook และการฟังเพลงจาก iPod ในขณะที่พิมพ์ตอบข้อความและทำอาหาร ในการฝึกนักเรียนเบื้องต้น ครูใช้เวลาในช่วงวันแรกๆ ของโรงเรียนในการรับชมวิดีโอไปพร้อมๆ กันทั้งชั้นเรียน ครูหยุดวิดีโอชั่วคราวเพื่อนักเรียนและเน้นจุดสำคัญ ณ จุดหนึ่ง ครูให้สิทธิ์ในการควบคุมการหยุด

ชั่วคราวและการย้อนวิดีโอกลับแก่นักเรียนหนึ่งคน นักเรียนซึ่งได้สิทธิ์ควบคุมการหยุดชั่วคราวและการย้อนวิดีโอกลับ มีกระบวนการประมวลข้อมูลซึ่งแตกต่างจากคนอื่นๆ ในชั้นเรียน นักเรียนคนอื่นๆ ต่างต้องการควบคุมวิดีโอเช่นเดียวกันซึ่งนั่นคือสิ่งสำคัญที่ครูต้องการ หลังจากรับชมวิดีโอด้วยกัน ครูและนักเรียนต่างร่วมกันอภิปรายว่าจะดีแค่ไหนหากนักเรียนแต่ละคนสามารถควบคุมวิดีโอได้ตามใจของตนเอง ซึ่งแน่นอนพวกเขาจะได้ควบคุมวิดีโอด้วยตนเองตลอดปีการศึกษาที่เหลือ แต่วิธีการนี้ทำให้พวกเขาเห็นคุณค่าของวิดีโอ และที่สำคัญคือการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง

ครูให้นักเรียนตั้งคำถามที่น่าสนใจ หนึ่งในการตรวจสอบว่านักเรียนของครูได้รับชมวิดีโอหรือไม่ คือการให้นักเรียนตั้งคำถามที่น่าสนใจ คำถามที่ตั้งนั้นต้องมีความเกี่ยวข้องกับวิดีโอและเป็นคำถามที่นักเรียนไม่ทราบคำตอบ นักเรียนสามารถถามคำถามได้อย่างอิสระหรือในกลุ่มเล็กๆ นักเรียนทุกคนจำเป็นต้องถามคำถามอย่างน้อยหนึ่งคำถามต่อวิดีโอหนึ่งตอน ระหว่างช่วงเวลาถาม-ตอบนี้ คำถามที่นักเรียนถามมักจะแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจผิดของนักเรียนซึ่งครูอาจสอนได้ไม่ชัดเจนเพียงพอ ครูมีเวลาที่จะแก้ไขความเข้าใจผิดของนักเรียน ครูบันทึกเอาไว้เพื่อแก้ไขวิดีโอในอนาคตให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น การให้นักเรียนแต่ละคนถามคำถามอย่างน้อยหนึ่งคำถามต่อวิดีโอมีประโยชน์อย่างมากสำหรับนักเรียนซึ่งปกติแล้วไม่มีปฏิสัมพันธ์กับครู ในรูปแบบการสอนแบบดั้งเดิมนักเรียนส่วนน้อยเป็นคนถามคำถามส่วนใหญ่ นักเรียนที่ถามคำถามมักจะกล้าแสดงออกและมีความมั่นใจ นักเรียนที่ไม่ค่อยถามส่วนใหญ่มักจะมีคำถามแบบเดียวกันแต่ไม่ถามในรูปแบบการสอนแบบดั้งเดิม แต่ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านนักเรียนทุกคนจำเป็นต้องถามคำถาม ครูได้รับคำถามที่ดีมากยิ่งขึ้นมากกว่าที่เคยได้รับจากรูปแบบการสอนแบบดั้งเดิม และการอภิปรายมีมากขึ้น ครูพบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านทำให้นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้มากขึ้นและสามารถใฝ่เรียนรู้ได้อย่างอิสระในแบบของตนเอง อีกหนึ่งสิ่งที่คุณสามารถพบได้จากช่วงเวลาถาม-ตอบคือ นักเรียนกลุ่มที่เจียมมีความกล้าเพิ่มมากขึ้น เป็นที่น่าเสียดายที่นักเรียนบางคนไม่ค่อยมีผู้ใหญ่คอยฟังพวกเขา ผู้ปกครองของพวกเขามีฐานะยุ่งเกินไป ครูพูดกับพวกเขามากกว่าที่จะคุยกับพวกเขา คนที่คอยฟังพวกเขามีแต่เพื่อนของเขาเท่านั้น ในการเปิดโอกาสให้มีการสนทนาขึ้น เป็นการเปิดโอกาสให้ครูรู้จักนักเรียนของพวกเขามากขึ้น ซึ่งช่วยให้ครูสามารถให้การช่วยเหลือนักเรียนในการผ่านปัญหาที่ยากลำบากได้

ครูจำนวนมากใช้ห้องเรียนกลับด้าน เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ผ่านโครงการ และการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา คุณสมบัติที่ครูต้องมีคือ การทำให้นักเรียนรู้สึกมีส่วนร่วมในโครงการหรือ

กับคำถามที่จะทำให้นักเรียนต้องกลับไปเริ่มจากเนื้อหาที่อยู่ในวิดีโอแล้วขยายออกไปจากตรงนั้น แตกต่างจากแค่บรรยายอย่างมาก ต้องเป็นคนเชื้อให้เกิดการเรียนรู้ในห้องเรียน

ครูมีความเชื่อมโยงกับนักเรียนอย่างที่คุณอื่นในโลกไม่สามารถทำได้ ถ้าครูคนอื่นใช้วิดีโอของเพื่อนครูในชั้นเรียนของเขาโดยที่ไม่ได้ผลิตเองนักเรียนก็จะเรียนรู้วิชานั้นโดยมองครูผู้สอนคนอื่นที่ครูนำมาใช้กลายเป็นคนแปลกหน้ามาพูดเรื่องวิชาต่างๆ ให้นักเรียนฟัง ครูจึงควรเป็นคนจัดทำเนื้อหาและผลิตเนื้อหาต่างๆ ที่จะสอนด้วยตนเอง

กิตติชัย สุธาสิโนบล (2558, น. 125) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีข้อเสียบางประการที่ครูต้องยอมรับได้คือ การถาม-ตอบในชั้นเรียนแบบทันทีทันใดจะไม่เกิดขึ้น ซึ่งตามธรรมชาติเวลาที่ครูบรรยายในชั้นเรียน หากนักเรียนไม่เข้าใจ นักเรียนสามารถถามครูได้ในทันที แต่การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านไม่มีแบบนี้ เช่นนั้นสิ่งที่ครูพึงกระทำคือ ให้นักเรียนบันทึกคำถามและให้นำคำถามเหล่านั้นมาในชั้นเรียน เพื่อแก้ปัญหาที่ครูไม่สามารถตอบคำถามได้ทันทีระหว่างที่นักเรียนดูวิดีโอ โดยครูนำมาตอบในห้องที่หลังแทน

รูปแบบของห้องเรียนกลับด้าน ไม่มีคำตอบเดียว การจะใช้สื่อหรือเทคโนโลยีเข้ามาช่วยสนับสนุนมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของแต่ละห้องเรียน และควรมองไปที่เป้าหมายของการกลับด้านว่าทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้โดยที่นักเรียนเป็นจุดศูนย์กลางได้อย่างไร เช่น การใช้เวลาในชั้นเรียนเพื่อทำโจทย์แก้ปัญหาหรือเปลี่ยนมาทำงานที่เคยมอบหมายให้นักเรียนทำเป็นการบ้านแทนที่จะเป็นการฟังการบรรยายเนื้อหาเพียงอย่างเดียวตลอดเวลาในชั้นเรียน ทำให้เกิดข้อดีกับนักเรียนได้อย่างไร

การเตรียมความพร้อมสำหรับผู้สอนและนักเรียนที่ต้องให้ความสำคัญและใช้เวลากับการเรียนรู้ถึงแม้อยู่นอกชั้นเรียน การออกแบบกิจกรรมเรียนรู้ทั้งในและนอกชั้นเรียนให้มีความสอดคล้องกัน สามารถทำให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์และทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์ของรายวิชานั้นๆ และกระตุ้นให้นักเรียนเตรียมความพร้อมก่อนถึงชั้นเรียนได้ เหล่านี้หมายความว่าสิ่งที่ครูต้องเพิ่มทักษะความสามารถบางอย่างเพิ่ม เช่น การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และบทบาทในการทำกิจกรรมกลุ่มซึ่งครูจะทำหน้าที่ชี้แนะและตั้งคำถามที่ท้าทายกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็น

กล่าวโดยสรุปได้ว่า วิธีดำเนินการของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีดังต่อไปนี้

1. ในวันแรกที่พบนักเรียน ครูควรอธิบายรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านให้กับนักเรียน พร้อมทั้งชี้แจงถึงประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับ

2. ครูแจ้งผู้ปกครองให้ทราบถึงการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน อธิบายถึงประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับจากการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

3. ครูสอนวิธีการดูและฝึกการควบคุมวิดิทัศน์สำหรับนักเรียนที่สามารถเข้าใจในเนื้อหาได้รวดเร็วและช้าแตกต่างกัน การหยุดหรือย้อนกลับเพื่อทำความเข้าใจในเนื้อหาที่นักเรียนอาจจะยังไม่เข้าใจ

4. ครูกำหนดให้นักเรียนตั้งคำถามอย่างน้อย 1 ข้อ จากวิดิทัศน์ที่ได้ดูล่วงหน้า เพื่อให้มั่นใจว่านักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมาก่อนแล้ว และให้มีการแลกเปลี่ยนคำถาม – คำตอบในชั้นเรียน

5. ห้องเรียนต้องเปลี่ยนไปกลายเป็นห้องที่จุดสนใจของนักเรียนคือการเรียนของตนเอง เรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติ มีการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างเพื่อนนักเรียนด้วยกัน ไม่ใช่การฟังครูสอนในห้องเรียนแบบเดิม

#### 1.6 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

โจนาธาน เบิร์กมันน์ และแอรอน แซมส์ (Bergmann & Sams, 2012, p. 20-31) กล่าวว่า ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ประกอบไปด้วย

1. ห้องเรียนกลับด้านสื่อสารกับนักเรียนในปัจจุบัน ด้วยการเรียนที่นักเรียนสามารถเข้าใจและเข้าถึงได้ง่ายผ่านการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนรู้

2. ห้องเรียนกลับด้านช่วยให้นักเรียนที่ติดธุระยุ่งวุ่นวาย สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านความยืดหยุ่นของการจัดการเรียนรู้ ที่ให้นักเรียนสามารถบริหารจัดการเวลาเรียนรู้ของตนเองได้

3. ห้องเรียนกลับด้านช่วยให้ครูสามารถให้ความช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาด้านการเรียนได้อย่างเต็มที่

4. ห้องเรียนกลับด้านช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง เพื่อให้พวกเขาสามารถเก่งขึ้นได้ ผ่านการเรียนรู้ซ้ำไปซ้ำมา หรือหยุดเพื่อทำความเข้าใจกับเนื้อหาที่สำคัญ

5. ห้องเรียนกลับด้านทำให้นักเรียนสามารถหยุดหรือย้อนกลับไปเรียนรู้ใหม่ได้ การสอนแบบเดิมนั้นครูจำเป็นต้องสอนเนื้อหาให้ครบถ้วนตามระยะเวลาที่มีอย่างจำกัด ทำให้นักเรียนบางกลุ่มอาจจะตามไม่ทัน แต่ด้วยห้องเรียนกลับด้าน ทำให้พวกเขาสามารถเรียนรู้ได้ตามความเร็วที่พวกเขาต้องการ

6. ห้องเรียนกลับด้านช่วยเพิ่มการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างครูและนักเรียน ห้องเรียนกลับด้านไม่ได้ทำให้การเรียนในชั้นเรียนหายไป แต่เป็นการช่วยให้ครูสามารถเข้าไปให้คำแนะนำสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาด้านการเรียนได้อย่างตรงจุด

7. ห้องเรียนกลับด้านช่วยให้ครูรู้จักนักเรียนของพวกเขาดีขึ้น การเป็นครูไม่ใช่เพียงแต่เป็นการสอนเนื้อหาความรู้ แต่เป็นแรงบันดาลใจ ช่วยส่งเสริม รั้งฟัง และมอบอนาคตที่ดีให้กับนักเรียน นักเรียนต้องการต้นแบบในชีวิตของพวกเขา ซึ่งหวังว่าครูจะเป็นต้นแบบให้กับพวกเขาได้ ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนโดยผ่านการพิมพ์ข้อความหากัน ซึ่งช่วยให้ครูทราบได้ว่านักเรียนกำลังประสบปัญหา ห้องเรียนกลับด้านไม่ได้สร้างปฏิสัมพันธ์ขึ้น แต่สร้างสภาพแวดล้อมที่ดีที่ช่วยให้นักเรียนที่ประสบปัญหาสามารถติดต่อขอรับความช่วยเหลือจากครูได้

8. ห้องเรียนกลับด้านช่วยเพิ่มการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน หนึ่งในประโยชน์สูงสุดของห้องเรียนกลับด้านคือการเพิ่มการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนกับนักเรียน เมื่อบทบาทของครูเปลี่ยนไป ทำให้ครูมีเวลาที่จะให้ความช่วยเหลือนักเรียนที่มีความจำเป็นจริงๆ ในขณะที่นักเรียนต่างทำงานของตน พวกเขาต่างมีการสื่อสารกันเพื่อทำงานร่วมกัน เป้าหมายคือการให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างดีที่สุดและเข้าใจเนื้อหาที่เรียน

9. ห้องเรียนกลับด้านช่วยให้ผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้สามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถของตนเอง เป็นเพราะเวลาส่วนใหญ่ถูกใช้ไปในการให้ความช่วยเหลือนักเรียน นักเรียนที่สามารถเข้าใจเนื้อหาได้อย่างรวดเร็วสามารถลดจำนวนข้อปัญหาที่พวกเขาต้องทำลงได้ สำหรับนักเรียนที่ประสบปัญหาด้านการเรียน ครูสามารถเข้าไปให้ความช่วยเหลือได้อย่างเต็มที่และตรงกับปัญหาของพวกเขา ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนได้ตรงกับจุดประสงค์และไม่สับสนไปกับเนื้อหาที่มีความซับซ้อน

10. ห้องเรียนกลับด้านเป็นการเปลี่ยนรูปแบบการจัดการชั้นเรียน แต่เดิมที่นักเรียนที่ไม่ตั้งใจเรียนจะทำให้บรรยากาศในชั้นเรียนส่งผลต่อนักเรียนที่เหลือที่กำลังตั้งใจเรียน พวกเขาไม่เบื่อและเกเร แต่เมื่อจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน กลับพบว่าครูไม่ได้แค่นั่งและพูดคุยกับนักเรียน ปัญหาในชั้นเรียนต่างๆ มากมายกลับหายไป เวลาส่วนใหญ่ในชั้นเรียนถูกใช้ไปในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อย นักเรียนที่ไม่ตั้งใจเรียนไม่ได้เป็นผู้ฟังอีกต่อไป ทำให้ไม่เบื่อและมีความมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้ ปัญหาทั้งหมดไม่ได้หมดไปแต่แค่ปัญหาส่วนใหญ่หายไปเท่านั้น

11. ห้องเรียนกลับด้านช่วยให้การศึกษาแก่ผู้ปกครอง สิ่งที่น่าประหลาดใจสำหรับครูคือ เมื่อถึงการประชุมผู้ปกครอง ครูทราบจากผู้ปกครองหลายๆ ท่านว่า ผู้ปกครองหลายท่านนั่งชม

วิดีโอการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมกับลูกๆ ของพวกเขา ซึ่งนำไปสู่การสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนที่ได้รับชม

### 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

ผู้วิจัยได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่จะเป็นแนวทางและประโยชน์ต่อการทำวิจัยโดยสรุปได้ดังนี้

เบญจพร สุคนธร (2563, น. 13-25) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนที่ใช้ห้องเรียนกลับด้านในการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน นักเรียนจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาเบื้องต้นด้วยตนเอง จากสื่อต่างๆ ที่ครูจัดเตรียมหรือแนะนำให้ โดยนักเรียนแต่ละคนสามารถเข้าไปศึกษาเนื้อหาจากวิดีโอการสอนได้อย่างไม่จำกัด ทำให้นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน มีอิสระในการกำหนดแนวทางการเรียนด้วยตนเอง และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับความคิดเห็นของนักเรียนที่แสดงถึงความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน เช่น “...ชอบที่ครูมีเวลาอธิบายแบบฝึกหัดมากขึ้น...” “...ชอบที่จะดูคลิปตอนไหนก็ได้...” “...หนูไม่ได้เข้าเรียนแต่ตามเรียนจากคลิป ทำให้เข้าใจทันเพื่อนได้ ชอบมากค่ะ...”

สุดเฉลิม ศัสตราพฤกษ์ (2560, น. 100-108) ได้ศึกษาอุปสรรค ปัญหา และข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แบบห้องเรียนกลับด้าน จากการสรุปการแสดงความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับอุปสรรคและปัญหาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 แบบห้องเรียนกลับด้าน พบว่า การเรียนรู้ด้วยตัวเองทำให้ได้รับความรู้ที่ไม่มากพอต่อการศึกษา และการพูดคุยกันเสียงดังในขณะที่เพื่อนกำลังตั้งใจทำงาน และข้อเสนอแนะต่อบัณฑิตที่ส่งผลกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แบบห้องเรียนกลับด้าน พบว่า การสนับสนุนความพร้อมทางด้านเทคโนโลยี แหล่งการศึกษาเรียนรู้และการเพิ่มกิจกรรมในห้องเรียนเพื่อเพิ่มทักษะในการศึกษา

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สามารถสรุปได้ดังนี้ การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนที่มีระดับการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน สามารถจัดการการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับตัวเองได้ นักเรียนสามารถดูวิดีโอหรือสื่อที่ครูจัดเตรียมเวลาไหนก็ได้ หากเรียนตามไม่ทันนักเรียนสามารถหยุดหรือย้อนเพื่อทบทวนได้ตลอดเวลา เมื่อเข้าห้องเรียน นักเรียนที่มีข้อสงสัยสามารถซักถามครู

ได้เพิ่มเติม เวลาในห้องเรียนถูกปรับให้เป็นการทำแบบฝึกหัดและการทบทวนความรู้ แลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นข้อสงสัยระหว่างนักเรียนด้วยกันเองและครู ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านอีกด้วย

## 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

### 2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

จากการศึกษาความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีนักวิชาการและนักการศึกษา ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไว้ดังนี้

ศิริพร มโนพิเชษฐวัฒนา (2547, น. 25) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก คือ การเรียนรู้ที่นักเรียนได้มีบทบาทในการจัดการเรียนรู้ของตนเอง โดยการลงมือปฏิบัติ และคิดสิ่งที่ตนกำลังปฏิบัติ จากกิจกรรมการเรียนการสอนหรือข้อมูลที่ได้รับ ผ่านทางการฟัง พูด อ่าน คิด เขียน การอภิปราย การแก้ปัญหาและการมีส่วนร่วมทางสังคม เพื่อทดแทนการสอนแบบบรรยาย

ไมเคิล ลอเรนเซน (Lorenzen, 2001, p. 19-23) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นวิธีการให้ความรู้แก่นักเรียนซึ่งทำให้พวกเขามีส่วนร่วมในชั้นเรียน การจัดการเรียนรู้เชิงรุก รวบรวมเทคนิคที่หลากหลายซึ่งรวมถึง การอภิปรายกลุ่มย่อย บทบาทสมมุติ โครงการปฏิบัติการ และครูเป็นผู้ตั้งคำถาม เป้าหมายเพื่อนำนักเรียนเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2549, น. 3-7) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการจัดการเรียนการสอนที่นักเรียนต้องสืบค้นความรู้เพื่อให้เกิดข้อสรุป โดยผ่านการอ่าน การเขียน การพูดคุย การสะท้อน หรือการตั้งคำถาม หรือการจัดการเรียนการสอนที่นักเรียนมีการเคลื่อนไหว โดยให้นักเรียนทำงานคนเดียว เป็นกลุ่มเล็ก หรือกลุ่มใหญ่

อีดิธ อี. บิ๊กส์ และเจม อาร์. แมคเคลิน (Biggs & Maclean, 1969) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นวิธีการเรียนรู้ซึ่งรวบรวมแนวคิดที่สำคัญเข้าไว้ด้วยกัน ยกตัวอย่างเช่น การทดลอง การประชุมเชิงปฏิบัติการ หรือ การมุ่งเน้นการทำกิจกรรม

ณิรดา เวชญาลักษณ์ (2561) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และการทำงานกิจกรรมต่างๆ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครู และเพื่อนร่วมชั้น โดยการเขียน การพูด การฟังและการอ่าน และนำมาอภิปรายเพื่อสะท้อนความคิด

จากการให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนมีบทบาทสำคัญต่อการเรียนรู้ของตนเอง เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนเอง ผ่านการเขียน การพูด การฟัง การอ่าน การแก้ปัญหา



และการทำกิจกรรมต่างๆ มีการอภิปรายร่วมกันเพื่อก่อให้เกิดองค์ความรู้ โดยนักเรียนสามารถทำงานคนเดียวหรือทำงานเป็นกลุ่ม เปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ระหว่างเพื่อนในชั้นเรียนรวมถึงครู

## 2.2 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

จากการศึกษาลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีนักวิชาการและนักการศึกษา ได้กล่าวถึงลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไว้ดังนี้

เซนเกอร์ เจ. ไอ., กอส เอส.เอ และ เบิร์นสไตน์ ดี.เอ (Shenker, Goss, & Bernstein, 1996, p. 1) ได้กล่าวว่า ลักษณะเฉพาะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกจะมีลักษณะต่อไปนี้อย่างน้อยหนึ่งข้อดังนี้

1. มีการลดความสำคัญของการถ่ายทอดข้อมูลและเพิ่มความสำคัญในการพัฒนาทักษะการวิเคราะห์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2. นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนมากยิ่งขึ้น มากกว่าการนั่งฟังเพียงอย่างเดียวเท่านั้น

3. นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ในการทำกิจกรรมต่างๆ

4. มีการเพิ่มความสำคัญของการค้นพบทัศนคติและคุณค่าเกี่ยวกับเนื้อหาของหลักสูตร

5. ส่วนมากแล้วนักเรียนจะต้องนำการคิดขั้นสูงมาใช้ซึ่ง ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การวิเคราะห์ และการประเมินผล

6. ทั้งนักเรียนและครูจะได้รับผลตอบแทนที่มากขึ้นและเร็วขึ้น

ซิลเบอร์แมน เอ็ม. (Silberman, 1996, p. xi) กล่าวว่า การเรียนรู้เชิงรุกถูกออกแบบมาให้มีลักษณะตามข้อใดต่อไปนี้อย่างน้อยหนึ่งข้อ

1. การทำงานเป็นกลุ่ม ช่วยให้นักเรียนรู้จักและคุ้นเคยกับเพื่อนนักเรียนคนอื่นๆ และยังช่วยให้นักเรียนเกิดความร่วมมือและการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน

2. การประเมินที่ตรงจุด จากทัศนคติ ความรู้และประสบการณ์ของนักเรียน

3. การเรียนรู้ที่นักเรียนได้มีการปฏิสัมพันธ์ สร้างความสนใจตั้งแต่หัวข้อเรื่อง

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2549, น. 4-5) กล่าวว่า ลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีดังต่อไปนี้

1. นักเรียนได้เรียนรู้ และมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมการเรียนรู้ ร่วมกัน

2. นักเรียนได้พัฒนาทักษะการหาความรู้ด้วยตัวเอง

3. นักเรียนรู้หน้าที่ วิธีการเรียนรู้ และรับผิดชอบงานให้สำเร็จในวิชา
4. นักเรียนต้องมีความสนใจในการคิด ฟัง พูด อ่าน และเขียน
5. นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดระดับสูง คือ วิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมินค่า
6. นักเรียนมีทัศนคติที่ดี มีความสนใจใส่ใจในการมีปฏิสัมพันธ์ในการทำกิจกรรม
7. นักเรียนมีได้ประยุกต์ข้อมูล สารสนเทศ มโนทัศน์ หรือทักษะใหม่ๆ ในการเรียนรู้
8. ความรู้ของนักเรียน เกิดจากการสร้างความรู้ด้วยตัวเองและประสบการณ์
9. ครูมีหน้าที่อำนวยความสะดวกให้แก่นักเรียนในการเกิดการเรียนรู้

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2551, น. 2) เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

1. มีการจัดกิจกรรมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตัวเอง เพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาตามสภาพจริง เป็นประสบการณ์โดยตรง

2. มีการจัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนสามารถกำหนดการวางแผน แนวคิด การยอมรับการประเมินผลและการนำเสนอผลงาน

3. มีการบูรณาการเนื้อหาวิชา เพื่อเชื่อมโยงและเกิดความเข้าใจในรายวิชาต่างๆ

4. มีการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนให้มีความเหมาะสมต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น

5. มีการใช้กลวิธีของกระบวนการกลุ่ม

6. มีการจัดให้มีการประเมินผลโดยกลุ่มเพื่อน

ศักดิ์ดา ไชยกิจวิทยุ (2548, น. 12-15) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีลักษณะต่อไปนี้

1. นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ร่วมกัน

2. นักเรียนได้พัฒนาทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตัวเอง

3. นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดระดับสูง คือ วิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมินผล

4. นักเรียนมีทัศนคติอยากเรียนรู้ เช่น มีความสนใจใส่ใจการมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรม

บุหงา วัฒนนะ (2542, น. 30-34) กล่าวถึง การพิจารณาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกได้ก็ต่อเมื่อ

1. การมีส่วนร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน

2. การมีส่วนร่วมกันระหว่างนักเรียนด้วยกันเอง

3. มีความสำเร็จทางด้านวิชาการ

4. เกิดทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน

5. เกิดการพัฒนาทักษะการคิดในขั้นที่สูงมากขึ้น
6. เกิดเจตคติที่ดีต่อเนื้อหาที่เรียนและสร้างแรงจูงใจต่อการศึกษา

อรรถชัย มูลคำ และ คณะ (2542, น. 18-19) อธิบายว่า รูปแบบสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุก มีดังนี้

1. นักเรียนเป็นแหล่งของการเรียนรู้ที่สำคัญที่สุด เพราะประสบการณ์ต่างๆ ในชีวิตที่สั่งสมมาจะทำให้นักเรียนมีการเรียนรู้ และสามารถบูรณาการเข้ากับโลกจริงได้
2. การเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับโลกจริง โดยการเชื่อมโยงประสบการณ์ต่างๆ เข้ากับสถานการณ์ แล้วนำไปวิเคราะห์เพื่อกำหนดหน้าที่ที่เหมาะสม
3. นักเรียนสามารถบอกความต้องการในการศึกษาของตนเองได้ ไม่เกิดการบังคับให้เรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้นั้นจะต้องมีการยอมรับและให้ความสำคัญซึ่งกันและกัน ทั้งครูและนักเรียน
4. นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันในการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้จะต้องเป็นไปในรูปแบบของการทำกิจกรรม มีปฏิสัมพันธ์กันในการลงมือกระทำ ในสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริม และเอื้ออำนวยให้ทุกคนมีโอกาสได้ทำกิจกรรมทุกรูปแบบทุกขั้นตอน โดยเริ่มจากการกำหนดเนื้อหา การวางแผนกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ไม่เป็นการทำกิจกรรมที่ถูกกำหนดหรือวางแผนไว้ก่อน นั้นหมายรวมถึงการมีส่วนร่วมในการประเมินผลด้วย เพื่อเป็นการประเมินที่แม่นยำอย่างต่อเนื่อง และพัฒนาการวางแผนการเรียนรู้ในโอกาสต่อไป
5. การเรียนรู้ได้ดีที่สุดของนักเรียนเกิดขึ้นด้วยการลงมือกระทำ เพราะเพียงการอ่าน การฟัง และการอภิปราย อาจไม่เพียงพอต่อการเรียนรู้เท่ากับได้มีโอกาสได้กระทำด้วยตนเอง
6. การเรียนรู้และการทำงานร่วมกัน จะทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ได้เรียนรู้ความรู้ ความสามารถและความสนใจ รวมทั้งทักษะของแต่ละคน ทำให้เกิดการ ทำงานมากขึ้น
7. นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อไม่เกิดความกดดัน ไม่ว่าจะ เป็นเรื่องเวลา หรือทรัพยากรต่างๆ ก็ตาม
8. การประสบผลสำเร็จช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น นักเรียนเกิดความพึงพอใจเมื่อตัวเองประสบผลสำเร็จในภาวะที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งทำให้เกิดความมั่นใจ และเร่งเร้าให้นักเรียนอยากที่จะดำเนินงานต่อไป

จากลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

2. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย เพื่อให้ นักเรียนมีความสนใจการเรียนรู้
3. นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักเรียนด้วยตนเอง และระหว่างนักเรียนกับครู
4. ครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้ช่วยเหลือชี้แนะและผู้อำนวยการอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียน

### 2.3 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

จากการศึกษาขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีนักวิชาการและนักการศึกษา ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไว้ดังนี้

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2549, น. 4-5) กล่าวถึง สำนักงานสภาพัฒนาการศึกษานโยบายได้วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไว้ทั้งสิ้น 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (ประสบการณ์) เป็นขั้นตอนที่ครูพยายามเร่งเร้าให้นักเรียนใช้ความรู้เดิมมาเชื่อมโยง หรืออธิบายประสบการณ์ หรือเหตุการณ์ใหม่ แล้วนำไปสู่การคิดเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ หรือข้อสรุปใหม่ และแบ่งปันประสบการณ์ของตนเองกับคนอื่น ที่อาจมีประสบการณ์เหมือนหรือแตกต่างจากตนเอง เป็นการรวบรวมประสบการณ์ที่หลากหลายโดยมาจากแต่ละคน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ร่วมกัน ขั้นตอนนี้จะให้นักเรียนรู้สึกว่าคุณมีความสำคัญเพราะได้มีส่วนร่วมในฐานะสมาชิก มีคนฟังประสบการณ์ของตนเอง และได้รับรู้ประสบการณ์ของคนอื่น อีกทั้งได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์แล้ว ยังทำให้ความสัมพันธ์ในกลุ่มนักเรียนเป็นไปอย่างดี ครูประหยัดเวลาในการยกตัวอย่างหรือการอธิบาย เพียงแค่ใช้เวลาเล็กน้อยเร่งเร้าให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กัน และยังทำให้ครูได้รับรู้ถึงความรู้พื้นฐานและความรู้เดิมของนักเรียน ซึ่งจะเป็ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

2. ขั้นตอนที่ 2 การสร้างองค์ความรู้ร่วมกัน (สะท้อนความคิดและอภิปราย) ในขั้นตอนนี้ นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์ประสบการณ์ ข้อมูลความคิดเห็น ฯลฯ เพื่อสร้างความเข้าใจที่ถ่องแท้ชัดเจน หรือเกิดองค์ความรู้ใหม่/ข้อสรุปหรือปรับ/ตรวจสอบ/เปลี่ยนความคิดความเชื่อของตนเอง กิจกรรมในขั้นตอนนี้เป็นกิจกรรมกลุ่มที่เน้นการตั้งประเด็นให้นักเรียนได้คิด สะท้อนแนวคิด หรืออธิบายความคิดเห็นของตนเองให้ผู้อื่นได้ทราบ และต้องอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดระหว่างกันจนเกิดความเข้าใจอย่างชัดเจน ได้เป็นองค์ความรู้ใหม่หรือข้อสรุป หรือปรับ/เกิด/เปลี่ยนความคิดความเชื่อ ตามจุดประสงค์ที่กำหนด

3. ขั้นตอนที่ 3 การนำเสนอความรู้ (ความคิดรวบยอด) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้รับความรู้ แนวคิด ทฤษฎี หลักการ ขั้นตอนหรือข้อสรุปต่างๆ โดยครูมีการจัดเตรียมให้ เพื่อเป็น

พื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ หรือทำให้การเรียนรู้สำเร็จตามจุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ อาจทำได้โดยการให้แนวคิด ทฤษฎี หลักการ ความรู้ ขั้นตอนทักษะ ซึ่งทำได้โดยการบรรยาย อ่านเอกสาร/ใบความรู้/ตำรา ฟังแถบเสียง ดูวีดิทัศน์ ฯลฯ หรือรวบรวมประสบการณ์ของนักเรียนที่เป็นผลให้เกิดการศึกษา ความรู้เพิ่มขึ้น หรือการรวมข้อสรุปจากการสะท้อนแนวคิดและการอภิปรายปัญหาที่มอบหมายให้

4. ขั้นตอนที่ 4 การลงมือปฏิบัติหรือประยุกต์ใช้ (ประยุกต์แนวคิด) ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้นำแนวคิดโดยรวม หรือองค์ความรู้ใหม่หรือข้อสรุปที่เกิดขึ้น ไปบูรณาการหรือทดลองใช้หรือเป็นการนำเสนอผลสำเร็จของการเรียนรู้ในขั้นตอนอื่นๆ ซึ่งครูสามารถใช้กิจกรรมในขั้นตอนนี้ในการประเมินผลการเรียนรู้ได้ และเป็นขั้นตอนสำคัญที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้รู้จักการนำไปใช้ในโลกจริง ตัวอย่างกิจกรรมของขั้นตอนนี้ เช่น การผลิตซ้ำแนวคิดโดยรวมในรูปแบบต่างๆ เช่น การสร้างคำขวัญ การทำแผนภาพ การจัดนิทรรศการ การเขียนเรียงความ การทำตารางเปรียบเทียบ ฯลฯ การแสดงออกที่สอดคล้องกับเจตคติที่เป็นวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เช่น การเขียนจดหมายให้กำลังใจบุคคลอื่น การสร้างคำขวัญรณรงค์รักษาความสะอาด ฯลฯ และการลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนของทักษะที่ได้เรียนรู้

สุชาติ นทีตานนท์ (2550, น. 5) กล่าวว่า ขั้นตอนเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีดังต่อไปนี้

1. ขั้นต้น เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาด้วยการพูดคุย ถาม-ตอบ เพื่อทบทวนความรู้เดิม โดยครูมีหน้าที่ในการเร่งเร้าให้นักเรียนมีความสนใจและเตรียมความพร้อมก่อนการทำกิจกรรม
2. ขั้นปฏิบัติ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้ศึกษาจากการลงมือปฏิบัติจริงและมีการปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนอื่น จากการปฏิบัติการ การค้นคว้า การทดลอง เพื่อค้นหาคำตอบจนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้

3. ขั้นสรุป เป็นการพูดคุยร่วมกันระหว่างครูและนักเรียน หลังเสร็จการทำกิจกรรม เพื่อทบทวนความรู้และนำเสนอผลงานที่สะท้อนแนวคิดจากการลงมือกระทำจริง

สัญญา ภัทรการ (2552, น. 21) กล่าวถึง ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไว้ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อมเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นตอนที่สร้างแรงจูงใจในการศึกษา ทบทวนประสบการณ์เดิม แนะนำเนื้อหาที่จะเรียน แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้กับนักเรียนทราบ นำเสนอสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ต้องใช้ นำเสนอสถานการณ์ให้นักเรียนเห็นตัวอย่าง และกำหนดกฎเกณฑ์ด้วยกัน เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความสนใจและมีความพร้อม

2. ขั้นตอนที่ 2 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ เป็นขั้นตอนที่ครูนำสถานการณ์ปัญหา มาเสนอเพื่อเพิ่มความสนใจให้นักเรียนได้ร่วมกันวางแผนการแก้สถานการณ์ และร่วมกัน คิดวิเคราะห์ปัญหา และเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในสิ่งที่สงสัย

3. ขั้นตอนที่ 3 ขั้นลงมือปฏิบัติ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาตามที่ได้ วางแผนไว้ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม และทุกคนในกลุ่ม ได้มีส่วนร่วม ในการแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้คอยแนะนำ

4. ขั้นตอนที่ 4 ขั้นอภิปราย เป็นขั้นตอนที่นักเรียนออกมานำเสนอแนวคิด หน้าชั้นเรียน โดยทุกกลุ่มมีหน้าที่ตรวจสอบและสามารถจะถามนักเรียนที่ออกไปนำเสนอแนวคิด ได้

5. ขั้นตอนที่ 5 ขั้นสรุป เป็นขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิด หรือความรู้ที่ได้ เพื่อ สะท้อนแนวคิดที่ได้จากการลงมือกระทำ และเพื่อให้มั่นใจว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง

ศิริพร มโนพิเชษฐวัฒนา (2547, น. 85) ได้สรุปขั้นตอนที่เหมาะสมสำหรับการจัดการ เรียนรู้เชิงรุกไว้ทั้งสิ้น 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้ (Initial briefing / memo) เป็นขั้นตอนที่ เตรียมความพร้อมของนักเรียน โดยการสร้างแรงจูงใจในการศึกษา ทบทวนมโนทัศน์หรือความรู้ เดิมที่สำคัญสำหรับพื้นฐานความรู้ใหม่ และทำการแนะนำเรื่องที่จะเรียน

2. ขั้นตอนที่ 2 ขั้นกิจกรรมชี้นำประสบการณ์ เป็นขั้นตอนการเสนอสถานการณ์โดย นำเสนอกิจกรรมที่น่าสนใจ มีความเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของนักเรียน และเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับ ชีวิตจริงของนักเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดหมายรวมถึงการได้สื่อสาร และการได้รับ ประสบการณ์ดังนี้

- พุดคุยสื่อสารกับตนเอง โดยใช้การอ่านหรือการเขียนอย่างมีความตั้งใจ และการเขียนผังมโนทัศน์

- พุดคุยสื่อสารกับผู้อื่น โดยการอภิปรายกลุ่ม การเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ และเกม

- ประสบการณ์จากกิจกรรมที่ต้องลงมือ ทักษะพื้นฐาน การทดลอง และการสืบสอบ ที่ต้องลงมือกระทำด้วย

- ประสบการณ์จากการสังเกตกับเหตุการณ์จริงโดยตรงหรือโดยอ้อม ด้วย กิจกรรมละคร บทบาทสมมุติ เหตุการณ์จำลอง การใช้กรณีศึกษา และการศึกษานอกสถานที่

3. ขั้นตอนที่ 3 ขั้นกิจกรรมสรุป และประยุกต์ใช้ เน้นให้นักเรียนฝึกทักษะและนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ โดยนักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิด หลักการ และมโนทัศน์ของเนื้อหาในบทเรียน เพื่อที่นักเรียนจะได้นำมโนทัศน์และหลักการดังกล่าว ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ต่อไป เป็นการประยุกต์ประสบการณ์ หลักการ มโนทัศน์ และกฎเกณฑ์ เป็นการสร้างมโนทัศน์ อย่างมีความหมายและมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยเพื่อนนักเรียนในกลุ่มจะต้องช่วยกันตามที่ได้รับมอบหมายเพื่อแก้สถานการณ์ปัญหา

4. ขั้นตอนที่ 4 ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินเพื่อปรับปรุงและพัฒนานักเรียน โดยการประเมินผลตามสภาพความเป็นจริง เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดไตร่ตรองในสิ่งที่เรียนรู้ และประเมินความคิดของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง

จากขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกข้างต้น สรุปได้ว่า ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยส่วนใหญ่มี 4 – 5 ขั้นตอนที่มีความคล้ายคลึงกัน โดยเริ่มจากการเตรียมความพร้อมของนักเรียน ใช้การสนทนาหรือการตอบคำถามเพื่อเป็นการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน และกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและเกิดความพร้อมที่จะเรียนรู้หรือปฏิบัติกิจกรรม ถัดมาเป็นการเรียนรู้ด้วยกิจกรรม เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง อาจจะทำในรูปแบบกลุ่ม แบบคู่ หรือแบบเดี่ยว ตามความเหมาะสมของกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้ หลังจากนั้นเป็นการอภิปรายหน้าชั้นเรียนเพื่อนำเสนอแนวคิดการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน โดยนักเรียนคนอื่นๆ สามารถซักถามนักเรียนที่ออกไปนำเสนอได้เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสุดท้ายคือการสรุปร่วมกันระหว่างนักเรียนที่ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมและครู เพื่อเป็นการสะท้อนความคิดจากกิจกรรมให้นักเรียนได้ทบทวนสิ่งที่ได้รับจากการเรียนรู้ และประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน

#### 2.4 กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

จากการศึกษากิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีนักวิชาการและนักการศึกษา ได้กล่าวถึงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไว้ดังนี้

ศักดิ์ดา ไชยกิจปัญญา (2548, น. 14) กล่าวว่า การแทรกกิจกรรมในการสอนบรรยายแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีหลากหลายรูปแบบดังต่อไปนี้

1. รูปแบบเพื่อนคู่คิด ครูกำหนดปัญหา นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตัวเองก่อนสักสี่ถึงห้านาที จากนั้นจึงจับคู่กับเพื่อน แบ่งปันอภิปรายความคิดเห็นกัน หลังจากนั้นจึงสุ่มเรียกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

2. Minute Paper หลังจากการบรรยายไปสิบห้า นาที ครูสั่งให้นักเรียนสรุปที่เรียนรู้ไปในสองประโยคใช้เวลาหนึ่งนาที จากนั้นให้จับคู่แบ่งปันความคิดเห็นกัน ครูทำการสุ่มเรียกนักเรียนมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

3. จิ๊กซอว์ ครูเลือกเนื้อหาที่สามารถแบ่งหัวข้อเป็นเรื่องๆ ได้ หรือเลือกบทความที่มีเนื้อหาสอดคล้องใกล้เคียงสามถึงสี่ชิ้น แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเท่าๆ กันกับเนื้อหา ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาหนึ่งคน เลือกเนื้อหาที่เตรียมไว้ให้อ่านทำความเข้าใจด้วยกัน หรือหาคำตอบด้วยกันในกลุ่มแล้วกลับไปสอนที่กลุ่มเริ่มต้นของตัวเองกระทั่งทุกคนได้สอนจนครบ

4. Round Table แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม เพื่อหาคำตอบ โดยแต่ละกลุ่มจะได้รับกระดาษคำถามหนึ่งแผ่นและปากกาหนึ่งด้าม โดยแต่ละกลุ่มเขียนคำตอบลงกระดาษ จากนั้นวนให้กลุ่มอื่นดูคำถามคำตอบของกลุ่ม ครูทำการสุ่มเรียกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

5. Voting ให้นักเรียนยกมือเพื่อตอบคำถามของครูในรูปแบบการแสดงความคิดเห็นว่านักเรียนเห็นด้วยหรือไม่ อาจเป็นการแข่งกันตอบ

6. End of Class query ใช้เวลาสามนาทีสุดท้ายก่อนหมดคาบเรียน โดยให้นักเรียนทำการสรุปความรู้ โดยเขียนให้ได้สองประโยค หรือเปิดโอกาสให้ถามก่อนหมดคาบ

7. Trade of Problem แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ในแต่ละกลุ่มจะได้บัตรคำถามไม่เหมือนกัน ให้แต่ละกลุ่มเขียนคำตอบที่บัตรคำถามด้านหลัง เสร็จแล้วส่งให้เพื่อนกลุ่มอื่น ในขณะที่ด้วยกันกลุ่มตนเองก็ได้รับบัตรคำถามจากกลุ่มอื่น โดยห้ามไม่ให้เห็นคำตอบ ให้เพื่อนในกลุ่มอ่านคำถาม จากนั้นช่วยกันหาคำตอบ โดยหลังจากได้คำตอบแล้วให้ดูคำตอบของกลุ่มก่อนหน้า ถ้าคำตอบเหมือนกันไม่ต้องเขียนอะไรเพิ่ม แต่กรณีคำตอบของกลุ่มไม่เหมือนกับคำตอบกลุ่มอื่นให้เขียนคำตอบลงบนด้านหลังบัตรคำถามนั้นเป็นอีกคำตอบหนึ่ง และให้นำบัตรคำถามส่งต่อให้กลุ่มอื่นต่อไป ในขณะที่ด้วยกันก็รับบัตรคำถามของกลุ่มอื่นมา ให้ทำเช่นเดียวกันนี้จนครบ ครูรวบรวมบัตรคำถามที่มีคำตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบ ให้ทั้งห้องร่วมกันอภิปรายหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับของทั้งห้อง

8. แผนที่มโนทัศน์ จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม แจกปากกาและกระดาษให้แต่ละกลุ่มเขียนประเด็นหลักที่ได้ศึกษาลงส่วนกลางของกระดาษ พร้อมเขียนล้อมรอบด้วยวงกลมไว้ และเขียนประเด็นรองที่เกี่ยวข้องแล้วล้อมด้วยวงกลมเช่นเดียวกัน จากนั้นเขียนเชื่อมโยงกับวงกลมประเด็นหลัก ซึ่งจะได้รูปแบบคล้ายลูกโซ่ต่อกัน หรือเป็นแบบใยแมงมุมหรือเป็นรูปดาว ซึ่งการเขียนภาพแบบแผนภูมิเช่นนี้จะทำให้จดจำหรือเข้าใจได้ง่าย



บัญญัติ ชำนาญกิจ (2549, น. 6-7) กล่าวว่า ครูสามารถนำกลวิธีไปประยุกต์ใช้ให้เกิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก อาจใช้กลวิธีดังนี้

1. ให้นักเรียนเขียนสรุปเนื้อหาที่ครูบรรยายหรือที่เพื่อนนักเรียนอภิปรายทั้งชั้น
2. ให้นักเรียนอธิบายเรื่องที่ตนเองพูด
3. ให้นักเรียนเชื่อมโยงเนื้อหาหรือปัญหาเกี่ยวกับความรู้หรือประสบการณ์เดิมของตนเอง พร้อมทั้งหาตัวอย่างประกอบ
4. เขียนคำบรรยายของครูโดยใช้ภาษาหรือสำนวนของตนเอง พร้อมทั้งหาตัวอย่างประกอบ
5. อธิบายมุมมองและทัศนะของตนเอง ที่มีต่อปัญหานั้นแตกต่างจากนักเรียนคนอื่น ในลักษณะมุมมองที่แตกต่าง
6. เขียนคำถามที่ตนเองข้องใจหรือสงสัยอยู่ เพื่อจะได้คำตอบที่ชัดเจนหรือมีเหตุผล
7. ร่วมอภิปรายในชั้นเรียน

อุษณีย์ เทพวรชัย (2543, น. 6-8) นำเสนอวิธีการและเทคนิคการสอนในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการเรียนที่เน้นสภาพแวดล้อมในการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ร่วมมือกันเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละสี่ถึงหกคน เพื่อนในกลุ่มจะต้องช่วยกันในการเรียนรู้ เป็นการให้กำลังใจซึ่งกันและกัน สมาชิกในกลุ่มจะต้องจัดการการเรียนรู้ของตนเองพร้อมกับการดูแลสมาชิกในกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของสมาชิกทุกคน

2. การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem Based Learning) เป็นการเร่งเร้าให้นักเรียนมีความสนใจที่จะศึกษาหาความรู้เพื่อแก้ไข หรือเป็นการเรียนรู้ที่มาจากกระบวนการทำงานที่จะทำให้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริงต่อสาเหตุของปัญหา โดยการเน้นให้นักเรียนเป็นผู้ตัดสินใจแก้ปัญหา

3. การสอนแบบอภิปราย (Discussions) มีหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบจะมีลักษณะเฉพาะของตนเอง รูปแบบต่าง ๆ ของการสอนแบบอภิปราย ได้แก่ การอภิปรายย่อย การอภิปรายเป็นกลุ่มใหญ่ เป็นต้น จุดมุ่งหมายของการใช้วิธีการสอนแบบอภิปราย คือ

3.1 เพื่อให้นักเรียนเป็นผู้ให้ความรู้แก่กลุ่มด้วยตนเอง คือต้องการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากที่สุด

3.2 เพื่อให้โอกาสนักเรียนประยุกต์ความรู้หลังจากที่เรียนมาแล้ว

3.3 เพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้กับนักเรียนและครู ว่าการศึกษาของนักเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยอย่างไร

3.4 เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น นักเรียนจะมีโอกาสฝึกฝนการคิดโดยเริ่มจากเนื้อหาสาระที่กำลังเรียน

3.5 เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล โดยรู้จักประเมินเหตุผลด้วยตนเองเสมอและเหตุผลของผู้อื่น

3.6 เพื่อส่งเสริมให้นักเรียน เรียนรู้และกำหนดปัญหาที่จำเป็นที่จะต้องใช้ความรู้จากการฟังการบรรยายหรือการอ่าน

3.7 เพื่อให้ให้นักเรียนมีการยอมรับหรือเปลี่ยนแปลงทัศนคติเดิม มีการพัฒนาแรงจูงใจให้นักเรียนค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

4. การสอนแบบใช้เทคนิคระดมสมอง (Brainstorming) มีลักษณะการจัดกลุ่มคนที่มา ให้ร่วมกันแสดงความคิดเห็นในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยมีการออกความเห็นของแต่ละคน ทั้งนี้ไม่มีการตัดสินว่าความเห็นของใคร ดี-เลว หรือ ผิด-ถูก แต่อย่างไร มีกระบวนการ ดังต่อไปนี้

4.1 กำหนดปัญหาหรือหัวข้อ เพื่อให้ให้นักเรียนทุกคนได้แสดงความคิดเห็น

4.2 ชี้แจงให้เพื่อนในกลุ่มทราบจุดประสงค์ของการประชุม รวมทั้งชี้แจงกฎเกณฑ์ให้กลุ่มได้รับรู้ สิ่งที่สำคัญ คือ ทุกความคิดเห็นได้รับการยอมรับ โดยที่ไม่มีการคัดค้านโต้แย้ง ทั้งนี้ต้องการจำนวนในการแสดงความคิดเห็นมากกว่าคุณภาพ

4.3 ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มนั่งเป็นวงกลมใกล้ชิดกัน ไม่มีคนนำอภิปราย แต่มีคนที่คอยจดบันทึกข้อคิดเห็นทั้งหมด โดยที่ทุกคนต้องแสดงความคิดเห็น

4.4 นำความคิดเห็นทั้งหมดมา รวบรวมผสมกันอีกครั้ง

5. การสอนโดยใช้บทบาทสมมุติ (Role Play) เป็นเทคนิคการเรียนการสอนที่ใช้ในการเพิ่มพูนทักษะสำหรับการติดต่อสื่อสาร และการฝึกภาวะความเป็นผู้นำ นอกจากนี้ยังเป็น การฝึกนักเรียนให้มีความเชี่ยวชาญในการเผชิญสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น จำนวนสมาชิกขึ้นอยู่กับประเภทของการแสดงบทบาทสมมุติแต่ไม่ควรมากเกินไป

6. การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) หมายถึงการจำลองสถานการณ์ต่างๆ ขึ้นมาใช้ในชั้นเรียน นอกจากจะมีลักษณะที่เหมือนของจริงยังจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบเหล่านั้น เกิดขึ้นคล้ายกับการเปลี่ยนแปลงในสถานการณ์จริงด้วย ตัวอย่างเช่น การฝึกนักบินโดยใช้เครื่องบินจำลอง สถานการณ์จำลองที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปได้แก่ รูปแบบของ

การเขียน (Written Simulation Game) รูปแบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer Assisted Game) การแสดงบทบาทจริง (Life Simulation Game)

7. การสอนแบบสัมมนา (Seminar) มีจุดประสงค์หลักที่จะให้เกิดการสืบค้นโดยอิสระ โดยไม่โดนจำกัดหรือโดนควบคุมด้วยขอบเขตเนื้อหา หรือองค์ประกอบใดๆ ทั้งสิ้น ดังนั้น การสอนแบบสัมมนาเป็นการสอนที่ผสมเทคนิคการสอนและการเรียนแบบต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อ ประโยชน์ทางการศึกษา การสอนแบบสัมมนามีลักษณะดังนี้

7.1 นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นโดยอิสระ

7.2 ทั้งครูและนักเรียนมีสิทธิ์สัมมนา รวมถึงการแสดงออกร่วมกัน

7.3 มีการกำหนดขอบเขตที่ได้เตรียมการมาแล้ว

ปรีชาญ เดชศรี (2545, น. 53-55) กล่าวว่า กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีดังนี้

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับนักเรียนเป็นรายบุคคล

แบบที่ 1 การฝึกหัดเป็นรายบุคคลทั้งการเรียน การคิด และการโต้ตอบ การให้ทำกิจกรรมเหล่านี้มีเป้าหมายเพื่อ

1. เพื่อพัฒนาความรู้ที่จำเป็นสำหรับที่กำลังจะเรียน
2. เพื่อให้นักเรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับในทันที
3. เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบตัวเองทั้งความรู้ เจตคติ และคุณค่า

ของการเรียนรู้

รูปแบบกิจกรรม ได้แก่

1. การหยุดเพื่อทำความเข้าใจ วิธีการนี้จะใช้เมื่อมีการจัดการบรรยายไปแล้วโดยประมาณ 10-15 นาที ให้ครูหยุดแล้วให้นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนมา ในขณะเดียวกันครูจะเดินไปรอบๆ ชั้นเรียนเพื่อให้นักเรียนจัดทำเป็นรายบุคคลรวมทั้งตรวจสอบ การบันทึกของนักเรียน ด้วยวิธีนี้ช่วยให้นักเรียนที่ไม่มีโอกาสถามขณะที่ครูกำลังบรรยาย สามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาที่เป็นช่วงสั้นๆ และถามปัญหา ความเข้าใจที่เกิดขึ้นจะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้อีกครั้งต่อไป สามารถทำได้ง่ายขึ้น

2. การให้จดบันทึกสรุปเมื่อจบชั่วโมง ให้ใช้วิธีการจดบันทึกสรุปโดยให้นักเรียนจดบันทึกสรุปความที่ได้รับของตนเอง จากนั้นส่งให้ครูเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยจะต้องมีการตรวจสอบก่อนที่นักเรียนจะเข้าเรียนในชั่วโมงต่อไป เพื่อจะได้เข้าใจถึง พื้นฐานความรู้ที่ผ่านมาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับความรู้ใหม่ในชั่วโมงถัดไปได้ โดยวิธีการนี้จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

3. ให้นักเรียนเขียนเรื่องที่เข้าใจมากที่สุดและน้อยที่สุด ก่อนจบแต่ละชั่วโมงเรียน ให้นักเรียนเขียนโดยประมาณ 5 นาที เพื่อเขียนสรุปสั้นๆ ในเรื่องที่เข้าใจมากที่สุดและเรื่องที่เข้าใจน้อยที่สุด การเขียนจะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสสรุปทำความเข้าใจและทบทวนเรื่องที่เรียนได้ในทันที

4. การตอบสนองต่อการสาธิตของครู คือ เมื่อครูนำเสนอการสาธิตกิจกรรมใดๆ เสร็จสิ้นแล้ว จากนั้นให้นักเรียนเขียนข้อความสั้นๆ เพื่อแสดงความคิดเห็นจากการสาธิตของครู โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พิจารณาและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ครู ว่านักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง อย่างไรก็ตามกว่าที่เป็นกิจกรรมเพื่อความสนุกสนาน

5. การบันทึกประจำวัน (หรือสัปดาห์) ที่ตั้งประเด็นคำถามที่น่าสนใจเกี่ยวกับเรื่องที่กำลังเรียน เพื่อให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า อ่านและเขียนในรูปแบบของการจดบันทึกประจำวัน อีกทั้งครูจำเป็นต้องเก็บบันทึกและมีการตรวจเป็นอยู่เรื่อยๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวและในเวลาเดียวกันก็เป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนด้วย

6. การตั้งคำถามสั้นๆ เมื่อเริ่มต้นบทเรียน ให้นักเรียนช่วยกันตั้งคำถามและบันทึกลงบนกระดาน จากนั้นให้นักเรียนโดยประมาณ 1 - 2 นาที เพื่ออภิปรายหรือตอบเกี่ยวกับปัญหานั้น การอภิปรายหรือตอบเช่นนี้จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ว่าเนื้อหาที่จะเรียนหรือเนื้อหาที่สนใจคือเรื่องใด

แบบที่ 2 กิจกรรมที่เกี่ยวกับคำถามและคำตอบ กิจกรรมนี้มีเป้าหมายเพื่อ

1. ให้นักเรียนรอคำตอบ โดยเมื่อถามแล้วจำเป็นต้องให้เวลามากเพียงพอ ก่อนที่จะแสดงคำตอบโดยต้องคิดถึงตัวนักเรียนเป็นสำคัญ ต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้คิดและตอบคำถามไม่ใช่เฉพาะนักเรียนที่เก่ง ที่กล้าแสดงออก เมื่อถามแล้วจำเป็นต้องรอจนนักเรียนคิดได้จึงให้ยกมือตอบ

2. ให้นักเรียนในชั้นเรียนตอบด้วยตัวเอง เมื่อถามคำถามและนักเรียนตอบโดยครูไม่ควรทวนคำตอบ แต่ให้นักเรียนทำความเข้าใจด้วยตัวเองหรืออาจใช้การถามจากนักเรียนคนอื่นที่เข้าใจชัดเจนมากกว่า เพราะหากครูทวนคำตอบบ่อย นักเรียนอาจจะไม่สนใจคำตอบจากเพื่อนแต่จะรอคำตอบจากครูเพียงอย่างเดียว กรณีถ้านักเรียนไม่สามารถตอบได้ชัดเจนหรือไม่มีใครตอบได้ ครูอาจถามคำถามที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดความชัดเจนอีกก็ได้

3. ส่งเสริมให้เกิดการฟังด้วยความตั้งใจ โดยให้นักเรียนคนหนึ่งตอบแล้วจึงให้นักเรียนอีกคนหนึ่งสรุปสิ่งที่ได้จากการฟังเพื่อนโดยให้ใช้ภาษาของตนเอง

4. การเลือกสุ่มเรื่องหรือปัญหาที่ต้องการทำความเข้าใจ ให้นักเรียนเขียนเรื่องหรือปัญหาที่ต้องการทำความเข้าใจมากที่สุดลงในกระดาษ แล้วรวบรวมไว้ในที่เดียวกัน จากนั้นจึงสุ่มจับขึ้นมา เพื่อทำความเข้าใจหรืออภิปราย

5. การทดสอบแบบสั้น ๆ ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนข้อสอบของตนเอง เพื่อรวบรวมไว้ทำเป็นแบบทดสอบ

แบบที่ 3 การให้ข้อมูลย้อนกลับในทันทีทันใด ซึ่งจะทำให้เกิด

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียนแก่ครูในทันที
2. พัฒนาความรู้ในเนื้อหาที่นักเรียนกำลังศึกษา
3. ส่งเสริมให้เกิดการคิดวิเคราะห์วิจารณ์

รูปแบบกิจกรรม ได้แก่

1. การทำสัญลักษณ์มือ คือเมื่อมีคำถามหรือปัญหา แล้วให้นักเรียนตอบโดยทำสัญลักษณ์มือตามที่ได้ตกลงกันไว้ โดยนักเรียนไม่ต้องออกเสียง เช่น ข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือก อาจกำหนดให้แต่ละนิ้วแทนข้อของตัวเลือกและวางมือไว้แนบอกของตนเอง ด้วยวิธีการนี้จะมีเฉพาะครูที่สามารถเห็นคำตอบอย่างชัดเจน นักเรียนคนอื่นๆ จะไม่สามารถเห็นคำตอบของเพื่อนนักเรียนคนอื่น ซึ่งทำให้ครูสามารถประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนได้ทันที

2. ป้ายกระดาษ คือการให้ปัญหาหรือคำถามแก่นักเรียนโดยการเขียนป้ายกระดาษ จากนั้นจึงให้นักเรียนตอบโดยใช้สัญลักษณ์มือตามข้อ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ทำให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ วิจารณ์ โดยกิจกรรมข้างต้น จะทำให้นักเรียนปเกิดผล ดังต่อไปนี้

1. ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์วิจารณ์
2. เร่งเร้าให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
3. เพิ่มการแสดงออกด้านการบูรณาการการใช้ความรู้จากเนื้อหาที่นักเรียน

เรียน

ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้

1. การคาดเดาล่วงหน้าถึงเนื้อหาที่จะศึกษาเพื่อให้นักเรียน เกิดความสนใจในเนื้อหาที่จะศึกษา ก่อนการทำกิจกรรมครูถามและให้นักเรียนเขียนเนื้อหาที่จะศึกษา ตามประสบการณ์หรือความรู้เดิมที่มี และประเมินตนเองว่าจะได้มีความรู้มากน้อยอย่างไรเมื่อเรียนจบแล้ว

2. ให้ข้อโต้แย้งหรือปัญหา โดยนักเรียนรับทราบถึงข้อขัดแย้งหรือปัญหาเกี่ยวกับแนวคิดของเรื่องที่กำลังเรียน เพื่อให้นักเรียนได้พบกับข้อขัดแย้งก่อนได้คำตอบ การบังคับให้นักเรียนแสดงออกโดยยังไม่ทราบคำตอบที่ครูบอก จะเป็นการเพิ่มความเป็นไปได้ของนักเรียนในการประเมินปัญหาหรือข้อโต้แย้งอย่างมีวิจารณญาณ

กิจกรรมการเรียนรู้ Active Learning สำหรับนักเรียนที่ทำเป็นกลุ่ม กิจกรรมนี้สัมพันธ์กับนักเรียน 3 - 5 คน กิจกรรมที่ทำเป็นกลุ่มจะช่วยส่งเสริมให้

1. เกิดการเรียนรู้และการทำงานเป็นกลุ่ม
2. กระตุ้นทักษะการคิดวิเคราะห์วิจารณ์
3. กระตุ้นให้เกิดทักษะความคิดขั้นสูงมากขึ้น
4. เกิดการเร่งให้มีความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง
5. เกิดการเร่งให้นักเรียนได้สำรวจตรวจสอบเจตคติและคุณค่าของตนเอง

รูปแบบกิจกรรม ได้แก่

1. การทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยจัดกลุ่มประมาณสามถึงห้าคน ตั้งประเด็นปัญหาหรือคำถามหลายๆ ประเด็น เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันมีส่วนร่วมในแต่ละกลุ่ม และให้หมุนเวียนประเด็นปัญหากันไปทั่วห้อง เพื่อหาคำตอบ หรือถามประเด็นใหม่ต่อจากนั้นให้นักเรียนแสดงคำตอบที่ได้กับชั้นเรียน และให้นักเรียนทั้งชั้นเรียนได้อภิปรายถึงแนวทางที่คาดว่าจะเป็นไปได้ของคำตอบ

2. งานกลุ่มบนกระดานดำ ให้ผู้เรียนทั้งกลุ่มแสดงวิธีแก้ปัญหาที่ค่อนข้างยากบนกระดานดำ

3. การทบทวนให้นักเรียนในห้องนั่งเป็นกลุ่มๆ ร่วมกันแก้ปัญหา เพื่อทบทวนความรู้ที่เรียนมา (แทนการถามตอบปัญหาทั่วไป) เมื่อสามารถแก้ปัญหาในกลุ่มได้แล้ว จึงให้ทั้งกลุ่มมาแก้ปัญหาหน้าห้อง และให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็น

4. การทำแผนที่ความคิด แผนที่ความคิดเป็นหนึ่งในวิธีการที่แสดงถึงการเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดที่จะเรียนรู้ได้ในชั้นเรียน นักเรียนจะได้เรียนรู้การเชื่อมโยงความคิดที่สำคัญเข้าด้วยกัน โดยทั่วไปการเชื่อมโยงระหว่างความคิดจะมีความซับซ้อนและเป็นไปได้หลากหลายแนวทาง

5. กลุ่มจิ๊กซอว์ แต่ละกลุ่มเรียนรู้ในเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียวจนเกิดความเข้าใจแล้วแยกไปจับกลุ่มใหม่โดยมีสมาชิกจากกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มเดิมกัน จากนั้นค่อยให้สมาชิกในกลุ่มที่ละคนเผยแพร่สิ่งที่ได้เรียนรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มที่ใหม่ โดยเวียนกันจนครบทั้งกลุ่ม

6. การแสดงสถานการณ์สมมุติ ให้นักเรียนแต่ละคนแสดงสถานการณ์สมมุติที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน ผลลัพธ์จากการแสดงจะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจแนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

7. การระดมความคิดด้วยการเขียน ให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มช่วยกันรวบรวมแนวความคิดและเขียนแนวความคิด เรื่อง ประเด็นหรือหัวข้อที่ได้เรียนรู้มาแล้วลงบนกระดาษโดยเขียนครั้งละหนึ่งคนและห้ามซ้ำกัน ผลลัพธ์แสดงถึงความรู้และความเข้าใจในเรื่องนั้น

8. การเล่นเกม เป็นการทำกิจกรรมที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาเรื่องที่เข้าใจได้ยากและมีหลากหลายแนวคิดอยู่ด้วยกัน

9. การอภิปรายแบบมีนักเรียนเป็นผู้นำเสนอ เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมสำหรับการนำเสนอของกลุ่มในเรื่องที่ได้รับมอบหมายต่อเพื่อนนักเรียนร่วมชั้นเรียน

10. การโต้วาที เป็นวิธีการที่ดีวิธีการหนึ่งที่สนับสนุนให้นักเรียนได้แสดงออกได้คิดและนำเสนอข้อมูลที่จัดกระทำแล้ว การโต้วาทีจะมีทั้งฝ่ายเสนอที่ทำหน้าที่สนับสนุนและฝ่ายโต้แย้ง

จากกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุกข้างต้น สรุปได้ว่า ในการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีกิจกรรมที่มีความหลากหลาย เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมและได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมแบบเดี่ยวหรือแบบกลุ่ม ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุกดังต่อไปนี้

1. การสอนแบบอภิปราย (Discussions) เพื่อให้นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน โดยให้มีการอภิปรายกลุ่มย่อย และการอภิปรายกลุ่มใหญ่

2. การทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นการร่วมมือกันของนักเรียนเพื่อการเรียนรู้ สังเกตและช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของทุกๆ คน

3. การตั้งคำถามสั้น ๆ โดยครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนและเป็นการประเมินความเข้าใจของนักเรียน และนักเรียนตั้งคำถามเพื่อซักถามให้เกิดความเข้าใจในหัวข้อที่นักเรียนยังมีข้อสงสัย

4. การเล่นเกม เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนเรื่องที่เข้าใจได้ยากและสามารถใช้สำหรับการทบทวนความรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้ว

## 2.5 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

จากการศึกษาประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีนักวิชาการและนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไว้ดังนี้

สุระ บรรจงจิตร (2551, น. 34-35) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นแนวคิดใหม่ ที่เริ่มเป็นที่นิยม โดยรูปแบบนี้เป็นแนวคิดกว้างๆ ที่สนับสนุนการมีส่วนร่วมและหน้าที่ในการเรียนรู้ ของนักเรียน ครอบคลุมรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย เช่น การเรียนรู้ด้วยการ ค้นพบ การเรียนรู้จากกรณีปัญหา การเรียนรู้จากการสืบค้น และการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม เป็นต้น ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ข้างต้นมีพื้นฐานมาจากแนวคิดเดียวกัน คือให้นักเรียนมีหน้าที่ หลักในการศึกษาของตัวเอง การจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้หลักของวิทยาศาสตร์ การรู้คิด ในการเกิดการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมตามธรรมชาติของการทำงานของสมอง ส่งเสริมให้นักเรียน มีความกระตือรือร้นและความตื่นตัวด้านการรู้คิด มากกว่าการฟังครูในชั้นเรียนและการท่องจำ ทำให้ได้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิผลสูง นอกจากนี้ยังเป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องนอกห้องเรียน (Life – Long Learning) ได้อีกด้วย และผู้เรียนส่วนมากมีความพอใจกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมากกว่าที่ ผู้เรียนเป็นฝ่ายรอที่จะรับความรู้อย่างเดียว

วนิดา บุษยะกนิษฐ (2532, น. 39) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมให้เด็ก ได้ทำกิจกรรมหรือฝึกฝน ทำให้เด็กมีความพร้อมทางด้านคณิตศาสตร์มากขึ้น รวมทั้งด้านการ เปรียบเทียบด้วย โดยเฉพาะการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการ ซึ่งเหมาะสมกับวิชาต่างๆ ที่ต้อง ฝึกทักษะ เช่น คณิตศาสตร์ ศิลปศึกษา คหกรรมศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งวิชาเหล่านี้เป็นวิชาทักษะ ถ้าให้ เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงจะทำให้เด็กเกิดทักษะได้เป็นอย่างดี

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2549, น. 4) กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นกระบวนการ การเรียนรู้ที่มีประโยชน์ มีความท้าทาย น่าสนุก และมีความตื่นเต้น ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่มี ความเหมาะสมกับความสนใจของตัวเอง ได้ลงมือปฏิบัติและคิดอย่างมีความหมาย สามารถนำ ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างแท้จริง และยังช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจได้มากขึ้น และสามารถจดจำความรู้ที่ได้เรียนรู้มาได้นานขึ้น

จากประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ส่งเสริมให้นักเรียนตื่นตัวและมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากกว่าที่เป็นเพียงผู้ฟังในห้องเรียน อีกทั้งยังช่วยในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักเรียน โดยจะส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีความเหมาะสมกับวิชาที่ต้องมีการฝึกทักษะ ซึ่งนักเรียนที่ได้ ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองนั้นนับเป็นการฝึกฝนทักษะได้อย่างดี



## 2.6 บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

จากการศึกษาบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีนักวิชาการและนักการศึกษา ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไว้ดังนี้

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2551, น. 3) กล่าวถึงบทบาทของครู ว่า การจะสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของการเรียนเชิงรุกหรือไม่นั้น ครูควรมีบทบาทดังนี้

1. จัดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการจัดการเรียนรู้ เป้าหมายหรือกิจกรรม มีการสะท้อนตามความต้องการที่จะพัฒนาผู้เรียน และเน้นให้สามารถใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงของผู้เรียน
  2. ทำให้เกิดสภาพแวดล้อมของการมีส่วนร่วม และการสื่อสารโต้ตอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับครู และเพื่อนร่วมชั้นเรียน
  3. จัดกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นพลวัต สนับสนุนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมที่สนใจ รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน ตัวอย่างกิจกรรมที่เป็นพลวัต เช่น การฝึกแก้ไขปัญหา การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นต้น
  4. จัดให้เกิดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaboratory Learning) สนับสนุนให้เกิดความร่วมมือกันในกลุ่มของผู้เรียน
  5. จัดกระบวนการเรียนรู้ให้มีความท้าทาย และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับวิธีการเรียนรู้ที่มีความแตกต่างอื่นๆ มากกว่าการฟังการบรรยายเพียงอย่างเดียว ถึงจะเป็นรายวิชาที่เน้นทางการบรรยายหลักการ และทฤษฎีเป็นหลักก็สามารถจัดกิจกรรมเสริมได้ เช่น การอภิปราย การแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดไว้ เสริมเข้ากับการเรียนการสอนแบบการบรรยาย
  6. วางแผนในด้านของเวลาการเรียนรู้อย่างชัดเจน ทั้งในด้านของเนื้อหา และการจัดกิจกรรมในการเรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนรู้เชิงรุกจำเป็นต้องใช้เวลาการจัดกิจกรรมมากกว่าการฟังการบรรยาย ดังนั้นครูจำเป็นต้องวางแผนการสอนอย่างชัดเจน โดยสามารถชี้แจงรายละเอียดลงในประมวลรายวิชา
  7. ครูมีความใจกว้าง สามารถยอมรับในการแสดงออกและการแสดงความคิดเห็นที่ผู้เรียนเป็นผู้นำเสนอ
- ไมเคิล ลอเรนเซน (Lorenzen, 2001, p. 21) กล่าวถึง บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้
1. พุดคุยกับนักเรียนอย่างเป็นกันเอง เมื่อนักเรียนมาถึงชั้นเรียน
  2. คาดหวังว่านักเรียนจะให้ความสนใจ ความร่วมมือและลงมือปฏิบัติตาม

3. จัดห้องเรียนในเหมาะสมกับการมีส่วนร่วม รวมถึงการจัดเก้าอี้เป็นกลุ่มหรือเป็นวงกลม

4. ใช้การอภิปรายกลุ่มขนาดเล็ก การใช้คำถาม และการเขียนเพื่อไม่เป็นการคุกคามการมีส่วนร่วมของนักเรียน

5. ให้เวลากับนักเรียนในการมีส่วนร่วม อย่าเร่งพวกเขา

6. ให้รางวัลกับนักเรียนที่ให้ความร่วมมือโดยการชมเชยพวกเขาหรือถ่ายทอดสิ่งที่พวกเขาพูด

7. อนุญาตให้นักเรียนถามคำถามได้เมื่อหมดคาบเรียน

8. นำนักเรียนเข้าสู่การอภิปรายโดยแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างห้องสมุดและการเรียนรู้ของนักเรียน

อุษณีย์ เทพวรชัย (2543, น. 11-14) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก วิธีการสอน เทคนิคที่ใช้ และการประเมินผล

2. ศึกษาบทบาทของครู เทคนิค กลวิธีการสอน

3. เตรียมแผนการจัดการเรียนรู้ เขียนตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ทุกขั้นตอน คือ การตั้งวัตถุประสงค์ การกำหนดวิธีสอน การเตรียมสื่อการสอน และการประเมินผล

4. เตรียมเครื่องมือประเมินผล โดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

สัญญา ภัทรากร (2552, น. 44) สรุปบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้

1. จัดการเรียนรู้ให้มีความแตกต่าง ทำท่าย และเร้าความสามารถของผู้เรียน

2. จัดหาอุปกรณ์หรือสื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม และเหมาะสมกับเรื่องที่สอน

3. ส่งเสริมบรรยากาศการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

4. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อนร่วมชั้นเรียน

5. สนับสนุนให้ผู้เรียนได้มีการศึกษาค้นคว้า และช่วยกันรวบรวมความคิด

6. ครูต้องมีความใจกว้าง สามารถยอมรับความสามารถของผู้อื่นได้

7. สนับสนุนให้ผู้เรียนมีความสามัคคี ร่วมแรงร่วมใจกัน

8. วางแผนและเวลาในการเรียนการสอน

9. ครูควรมีการสื่อสารที่ชัดเจน

เชิดศักดิ์ ภัคดีวิโรจน์ (2556, น. 45) ได้สรุปบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

ดังนี้

1. จัดกิจกรรมที่หลากหลาย ทำท่าย เร้าใจ กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน
2. สนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเองมากขึ้น มีความมั่นใจ กล้าคิดกล้าแสดงความคิดเห็น
3. สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมและส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับเพื่อนในชั้นเรียน
4. วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างชัดเจนทั้งเนื้อหาและเวลา
5. มีการสื่อสารที่ชัดเจน
6. ลดบทบาทของตนเองเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทาง และการหาจุดมุ่งหมายให้กับผู้เรียน
7. มีความอดทนในการรอฟังคำตอบของผู้เรียน และมีความใจกว้างยอมรับความสามารถของผู้เรียน

จากบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกข้างต้น สรุปได้ว่า ครูควรจะมีบทบาทในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังต่อไปนี้

1. วางแผนและจัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกให้เหมาะสมกับเนื้อหา
2. จัดกิจกรรมให้มีความหลากหลาย เน้นให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม
3. จัดให้สภาพแวดล้อมและบรรยากาศมีความเหมาะสมแก่การเรียนรู้ของนักเรียน
4. ส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเองและมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น กล้าคิดและกล้าแสดงความคิดเห็น
5. มีความอดทนและให้เวลากับนักเรียนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก
6. มีใจกว้างและยอมรับความสามารถของนักเรียน

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

ผู้วิจัยได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่จะเป็นแนวทางและประโยชน์ต่อการทำวิจัยโดยสรุปได้ดังนี้

สุดารัตน์ เกียรติจรุงพันธ์ (2560, น. 224-234) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากการที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกในห้องเรียนที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติจริง การจัดการเรียนรู้เชิงรุกส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมใน

การเรียนอย่างกระตือรือร้น ในการทำกิจกรรมมีการจัดกลุ่มให้นักเรียนช่วยเหลือและแบ่งหน้าที่กันทำงาน

นนทลี พรธาดาวิทย์ (2017, น. 85-94) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ในวิชาการจัดการเรียนรู้ พบว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกช่วยพัฒนานักศึกษาวิชาชีพครูในด้านทักษะการทำงานเป็นทีม นักศึกษาสามารถนำกิจกรรมไปประยุกต์ใช้ในการฝึกสอนได้ในอนาคต ฝึกทักษะการนำเสนอหน้าชั้นเรียน มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริงทำให้เห็นปัญหาและการแก้ไขปัญหาสามารถนำไปประยุกต์ใช้จริงได้ ฝึกให้ผู้เรียนได้คิดบรรยายภาคในห้องเรียนเป็นกันเอง อบอุ่นและสนุกสนานในการเรียนไม่น่าเบื่อ นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และในด้านคุณลักษณะผู้สอนในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกพบว่า ผู้สอนควรมีความรู้ความสามารถ มีความพร้อมในการสอน เป็นผู้อำนวยความสะดวกและกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ สอนดี มีความเชี่ยวชาญในเนื้อหาที่สอน ให้ความช่วยเหลือกับปัญหาที่เกิดขึ้น รับฟัง ให้คำปรึกษา และชี้แนะแนวทาง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สามารถสรุปได้ดังนี้ การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนเอง มีการทำกิจกรรมแบบเดี่ยวและกิจกรรมแบบกลุ่ม เหล่านี้ช่วยส่งเสริมและพัฒนาทักษะในด้านต่างๆ ของนักเรียน ทั้งในด้านของการทำงานร่วมกัน การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ฝึกให้นักเรียนได้คิดและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ในด้านของครูต้องเปลี่ยนจากผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียน ต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเมื่อนักเรียนพบปัญหา ครูควรรับฟัง ให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหา ให้กับนักเรียน ซึ่งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกส่งผลให้นักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียน กล้าแสดงออก รวมไปถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นด้วยเช่นกัน

### 3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

#### 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากการศึกษาความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีนักวิชาการและนักการศึกษา ได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ชวาล แพรัตกุล (2552, น. 9-19) ได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยสรุปไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง จำนวนหรือปริมาณอันได้มาจากการสอบเพื่อจะนำไปสู่การประเมินค่าความสำเร็จในด้านความรู้ และสมรรถภาพด้านต่างๆ ของตนเอง

เตื่อนใจ เกตุษา (2549, น. 102) ได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยสรุปไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง สมรรถภาพสมองด้านการระลึกออกของความจำ ข้อเท็จจริง ความรู้ วิธีดำเนินการและความรู้รอบขอบคในเนื้อเรื่อง

ไพศาล หวังพานิช (2523, น. 15) ได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (academic achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถ ของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝนอบรม หรือจากการสอน

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง จำนวนหรือปริมาณซึ่งได้มาจากการสอบ ซึ่งเป็นการแสดงผลเพื่อประเมินความสำเร็จในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านความรู้หรือสมรรถภาพของสมอง ซึ่งมาจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่มาจากฝึกฝนหรือการสอน

### 3.2 บทบาทของครูในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากการศึกษาบทบาทของครูในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีนักวิชาการและนักการศึกษา ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

เตื่อนใจ เกตุษา (2549, น. 2) กล่าวว่า หน้าที่สำคัญอีกประการหนึ่งของครู คือต้องรู้จักวิธีการวัดผล และประเมินผล เช่น การสร้างข้อสอบ การให้เกรด การดำเนินการสอบ การแปลผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบทั้งจากแบบทดสอบวัดความถนัด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นอกจากนี้ครูยังต้องมีความสามารถในการตัดสินใจว่าข้อสอบมาตรฐานฉบับใด มีคุณภาพเหมาะสมที่จะชื่อมาใช้ในโรงเรียนของตน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 15) กล่าวว่า ผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการวัดผลประเมินผลและเป็นผู้นำผลจากการประเมินไปใช้โดยตรง คือ ครูผู้สอน ซึ่งเป็นผู้จัดการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการวัดผลประเมินผล ครูผู้สอนหรือผู้วัดผลจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี โดยต้องมีคุณลักษณะสำคัญดังต่อไปนี้

1. มีความรู้ในเนื้อหาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ถูกต้องและลึกซึ้งเพียงพอที่จะใช้สร้างเครื่องมือวัดผลประเมินผลให้ได้ตรงตามสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และผล การเรียนรู้ที่คาดหวัง

2. มีความรู้เรื่องการวัดผลประเมินผล เข้าหลักการ วิธีการและเครื่องมือวัดผล ประเมินผลคณิตศาสตร์ สามารถเลือกใช้และสร้างเครื่องมือในรูปแบบต่างๆ ที่มีคุณภาพตรงตาม ระดับพฤติกรรมและมาตรฐานการเรียนรู้ที่ต้องการวัด

3. มีความสามารถในด้านภาษา ใช้คำศัพท์และประโยคที่ถูกต้อง ชัดเจน สื่อความหมายให้เข้าใจได้ง่าย และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน รวมทั้งสามารถวิเคราะห์วิจารณ์ เครื่องมือและให้คำแนะนำได้

4. มีความเที่ยงตรงและเป็นธรรมในการตรวจ การให้คะแนน และเก็บข้อมูลที่ได้จากการประเมินตามความเป็นจริง รวมทั้งแปลผลและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผลและให้โอกาสในการประเมินแก่ผู้เรียนอย่างเท่าเทียมกัน

ทั้งนี้ครูผู้สอนควรตระหนักว่าองค์ประกอบสำคัญที่สุดของคุณภาพการประเมินอยู่ที่ ความรู้ความสามารถของครูผู้สอนเอง ซึ่งเป็นทั้งผู้สร้างเครื่องมือ ผู้ใช้เครื่องมือในการวัดผล ประเมินผล และผู้ใช้ผลการประเมินตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

จากบทบาทของครูในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้น สรุปได้ว่า ครูควรมี บทบาทในการวัดผลสัมฤทธิ์ดังนี้

1. ครูมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่ถูกต้องและมากเพียงพอที่จะใช้ในการสร้างเครื่องมือที่จะนำไปใช้ในการวัดประเมินผล

2. ครูมีความรู้ด้านการวัดประเมินผล สามารถเลือกใช้และสร้างเครื่องมือการวัด ประเมินผลในรูปแบบต่างๆ ได้

3. ครูมีความเป็นกลาง เที่ยงตรง ประเมินผลตามความเป็นจริง แปลผล สรุปผลอย่าง สมเหตุสมผลแก่นักเรียนทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน

### 3.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากการศึกษาประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีนักวิชาการและ นักการศึกษา ได้กล่าวถึงประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ชวาล แพร์ตกุล (2552, น. 73-74) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดย ถือเอาหน้าที่หรือการงาน ตามที่แบบทดสอบจะสามารถปฏิบัติได้แล้ว ก็อาจแบ่งแบบทดสอบใน โรงเรียน ออกได้เป็นสามประเภทใหญ่ๆ กับชนิดย่อยๆ ของแต่ละประเภทดังนี้

1. แบบทดสอบความสัมฤทธิ์ (Achievement test)
  - (ก) แบบทดสอบของครู (Teacher-made test)
  - (ข) แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized test)

2. แบบทดสอบความถนัด (Aptitude test)

(ก) ความถนัดในการเรียน (Scholastic aptitude test)

(ข) ความถนัดจำเพาะ (Specific aptitude test)

3. แบบทดสอบบุคคลกับสังคม (Personal-social test) หรือการปรับตัว

(ก) ทักษะคติ (Attitude)

(ข) ความสนใจ (Interest) และอื่นๆ

เดือนใจ เกตุษา (2549, น. 11-12) จัดประเภทแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบอัตนัย (Essay test) เป็นแบบทดสอบที่มีรูปแบบของคำถามซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ตอบแสดงความรู้และความคิดเห็นในการเขียนตอบได้อย่างเป็นอิสระ ดังนั้นแบบทดสอบอัตนัย จึงเป็นแบบทดสอบที่ผู้ตอบต้องเขียนข้อความยาวๆ ในการสอบครั้งหนึ่งอาจมีคำถามเพียง 5-10 ข้อ แต่ผู้ตอบอาจจะต้องเขียนข้อละประมาณ 1-3 หน้า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคำถามว่าถามกว้างหรือแคบเพียงใด

2. แบบทดสอบปรนัย (Objective test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำตอบมาให้เลือกตอบ ข้อสอบแบบนี้จะมีรูปคำถามดังนี้

2.1 ให้เลือกตอบทางใดทางหนึ่ง เช่น ถูก-ผิด , จริง-ไม่จริง

2.2 ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดมาตอบ

2.3 ให้จับคู่คำตอบกับคำถามที่มีความสัมพันธ์กัน

2.4 ให้เติมคำหรือข้อความในช่องว่างให้ได้ความสมบูรณ์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 31) นำเสนอข้อสอบที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย 5 รูปแบบดังต่อไปนี้

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบ

ข้อสอบแบบเลือกตอบเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยคำถามและตัวเลือก โดยทั่วไปจะมีตัวเลือกเป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ข้อสอบแบบเลือกตอบซึ่งได้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้และความคิด หลักการ ทฤษฎี การตัดสินใจ การแปลความหมายข้อมูล การแสดงความเข้าใจในธรรมชาติของคณิตศาสตร์ ตลอดจนความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. ข้อสอบแบบถูกผิด

ข้อสอบแบบถูกผิดเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบรูปแบบหนึ่งที่มีตัวเลือกเพียงสองตัวเลือก คือ ถูกและผิด ผู้เรียนจะตัดสินใจว่าข้อความที่กำหนดให้ถูกหรือผิดและเลือกได้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

### 3. ข้อสอบแบบจับคู่และแบบเปรียบเทียบ

ข้อสอบแบบจับคู่และแบบเปรียบเทียบมีลักษณะคล้ายกัน เป็นข้อสอบที่มีลักษณะการนำเสนอข้อความ 2 ส่วนที่มีความสัมพันธ์กัน เพื่อให้ผู้เรียนพิจารณาหาความสัมพันธ์ของข้อความเหล่านั้นโดยการจับคู่หรือเปรียบเทียบ ซึ่งลักษณะของข้อสอบแบบจับคู่และแบบเปรียบเทียบมีรายละเอียดดังนี้

#### 3.1 ข้อสอบแบบจับคู่

เป็นข้อสอบที่ให้เลือกจับคู่ข้อความ 2 ส่วนที่มีความสัมพันธ์กัน โดยข้อความส่วนที่ 1 จะเป็นคำถามที่มีลักษณะเป็นคำหรือข้อความซึ่งเป็นมโนทัศน์หรือเนื้อหา เขียนเรียงในแนวตั้งไว้ด้านใดด้านหนึ่ง และข้อความส่วนที่ 2 จะเป็นตัวเลือก ซึ่งเป็นคำหรือข้อความที่สำคัญหรือเกี่ยวข้องกับคำถาม เขียนเรียงในแนวตั้งไว้อีกด้านหนึ่งของหน้ากระดาษ

#### 3.2 ข้อสอบแบบเปรียบเทียบ

ข้อสอบแบบเปรียบเทียบเป็นข้อสอบที่เน้นให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่กำหนดให้ โดยมีจุดประสงค์เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาที่ต้องการวัด ข้อสอบลักษณะนี้ประกอบด้วยสถานการณ์ที่กำหนดให้ไว้ด้านหนึ่ง และข้อความแสดงปริมาณ 2 ข้อความที่มีความสัมพันธ์กันไว้อีกด้านหนึ่ง ซึ่งความสัมพันธ์จะอยู่ในรูปของการมากกว่า เท่ากัน น้อยกว่า หรือสรุปไม่ได้

### 4. ข้อสอบแบบเขียนตอบ

ข้อสอบแบบเขียนตอบจะใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนแสดงความรู้ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ให้เหตุผล แก้ปัญหา และอธิบายหรือสื่อความหมาย ด้วยการเขียนตอบอย่างสั้น การแสดงวิธีทำและการเขียนตอบอย่างละเอียด การสร้างข้อสอบแบบเขียนตอบจะต้องคำนึงถึงระดับความสามารถของผู้เรียน เนื้อหาสาระ พฤติกรรมที่ต้องการวัด และเวลาที่ใช้ในการตอบคำถาม และควรมีการบันทึกส่วนสำคัญของการสร้างข้อสอบ 2 ส่วนคือ 1. ส่วนของข้อสอบ ประกอบด้วยสถานการณ์และคำถามที่ใช้ในการประเมินผู้เรียน และ 2. ส่วนของแนวทางการให้คะแนน ประกอบด้วยแนวการตอบที่ถูกต้องและเกณฑ์การให้คะแนน เพื่อให้ผู้สอนใช้เป็นแนวทางในการตรวจให้คะแนน ซึ่งจะช่วยให้การตรวจให้คะแนนมีความเป็นปรนัยมากขึ้น โดยแบ่งข้อสอบแบบเขียนตอบเป็น 3 ลักษณะดังนี้



#### 4.1 ข้อสอบแบบเติมคำตอบ

ข้อสอบแบบเติมคำตอบใช้วัดประเมินผลได้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ และด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เช่นเดียวกับข้อสอบแบบเลือกตอบ แต่ลักษณะการตอบจะเป็นการเขียนคำตอบที่เป็นผลลัพธ์ของปัญหาและการเติมคำตอบเพื่อฝึกคิดเลขในใจ

#### 4.2 ข้อสอบเขียนตอบแบบสั้น

ข้อสอบเขียนตอบแบบสั้นเป็นข้อสอบที่กำหนดปัญหาหรือคำถามให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในการหาคำตอบ ข้อสอบลักษณะนี้จะใช้วัดความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียน และใช้วัดความสามารถในการใช้ภาษาที่ผู้เรียนจะต้องประมวลความคิดและเหตุผล เพื่อสรุปเป็นคำตอบที่เป็นข้อความสั้นๆ โดยข้อสอบเขียนตอบแบบสั้น จะประกอบด้วยสองส่วน คือ 1. สถานการณ์หรือข้อมูลเบื้องต้น และ 2. คำถาม

#### 4.3 ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบาย

ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบายเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างอิสระด้วยการเขียนตอบ ซึ่งผู้เรียนอาจต้องใช้วิธีการที่หลากหลายหรือเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีประกอบกันในการแก้ปัญหา ข้อสอบลักษณะนี้จะใช้วัดผลประเมินผลได้ครอบคลุมทั้งมโนทัศน์ วิธีการคิด และการวางแผนอย่างเป็นขั้นตอน ตลอดจนการใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้การวัดผลประเมินผลด้วยข้อสอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบายสามารถจะตรวจให้คะแนนอย่างเป็นปรนัยได้โดยการสร้างเกณฑ์การให้คะแนนที่มีความชัดเจนและครอบคลุมประเด็นต่างๆ อย่างครบถ้วน

#### 5. ข้อสอบแบบต่อเนื่อง

ข้อสอบแบบต่อเนื่องเป็นข้อสอบที่ให้ผู้เรียนมีการคิดอย่างต่อเนื่องเป็นชุด โดยมีการผสมผสานข้อสอบหลายรูปแบบไว้ด้วยกัน เช่น ข้อสอบแบบเลือกตอบกับแบบเขียนตอบ ข้อสอบแบบต่อเนื่องจึงมีได้หลายลักษณะ ในที่นี้จะแสดงไว้ 2 ลักษณะ คือ 1. ข้อสอบต่อเนื่องที่กำหนดสถานการณ์ และ 2. ข้อสอบต่อเนื่องสองขั้นตอน ดังนี้

##### 5.1 ข้อสอบแบบต่อเนื่องที่กำหนดสถานการณ์

ข้อสอบลักษณะนี้เป็นข้อสอบที่มีชุดคำถามต่อเนื่องกัน ผู้สร้างจะกำหนดสถานการณ์และคำถามที่ต้องการมาให้ โดยมีคำถามเป็นข้อย่อยๆ เพื่อทบทวนความรู้ ตามลำดับของการตอบคำถามข้อนั้น หรือเพื่อแนะนำให้ผู้เรียนคิดคำตอบในประเด็นย่อยๆ อย่างต่อเนื่องก่อนตอบคำถามหลัก ข้อสอบลักษณะนี้อาจเป็นแบบเลือกตอบ แบบเขียนตอบหรือทั้งสองแบบ

ผสมอยู่ด้วยกัน จึงเหมาะสำหรับการประเมินผู้เรียนกลุ่มที่มีความสามารถทางการเรียนหลายระดับอยู่ด้วยกัน

## 5.2 ข้อสอบต่อเนื่องสองขั้นตอน

ข้อสอบลักษณะนี้มุ่งให้ผู้เรียนพิจารณาเลือกคำตอบของคำถามที่กำหนดให้ แล้วใช้การคิดหาเหตุผลเพื่ออธิบายคำตอบที่เลือกนั้น เป็นข้อสอบที่เน้นกระบวนการคิดที่ต่อเนื่อง ผู้เรียนจะต้องทำงานตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในข้อสอบประกอบด้วย 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 มีคำถามและตัวเลือกที่ให้ผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง หรือ เป็นตัวเลือกแบบถูกผิดก็ได้

ตอนที่ 2 เป็นการให้เหตุผลหรือให้คำอธิบายประกอบตัวเลือกจากขั้นตอนที่ 1 ซึ่งมีได้ 2 ลักษณะดังนี้

(1) มีตัวเลือกให้ผู้เรียนเลือกคำตอบ แต่ละตัวเลือกจะเป็นการแสดงเหตุผลของคำตอบในตอนที่ 1 ทั้งนี้เหตุผลที่ใช้เป็นตัววางอาจสร้างมาจากข้อผิดพลาดต่างๆ ที่พบจากการตอบของผู้เรียน

(2) มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดให้ผู้เรียนได้เขียนอธิบายเหตุผลที่เลือกคำตอบในตอนที่ 1

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2553, น. 96) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน (paper and pencil test) ซึ่งแบ่งออกได้อีก 2 ชนิดคือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย (subjective or essay test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้น (objective test or short answer) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้นๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ (restricted response type) ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิดได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 แบบคือ แบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ มีมาตรฐานกล่าวคือมีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

จากประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้น สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์นั้นมีหลากหลายประเภท โดยการแบ่งประเภทนั้น สามารถแบ่งได้ตามจุดประสงค์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ หรือตามรูปแบบของการทำแบบทดสอบเช่น แบบทดสอบปรนัย หรือ แบบทดสอบอัตนัย ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีจุดประสงค์ที่ชัดเจนแล้วว่าต้องการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนรูปแบบของแบบทดสอบนั้น ควรเลือกรูปแบบของแบบทดสอบให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่ครูต้องการทดสอบ

### 3.4 ประโยชน์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากการศึกษาประโยชน์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีนักวิชาการและนักการศึกษา ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ชวาล แพร์ตกุล (2552, น. 18-19) กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

(ก) ในด้านครูและนักเรียน การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนช่วยให้เรารู้ว่า :

1. นักเรียนแต่ละคน เก่ง-อ่อน ด้านใด
2. ใครมีอัตราอากงาม เร็ว-ช้าปานใด
3. ควรจะจัดกลุ่มนักเรียนอย่างไร
4. ควรเริ่มต้นสอนจากตรงไหน
5. นักเรียนคนใดควรเอาใจใส่เป็นพิเศษ เพราะโง่-ฉลาดเกินไป
6. บอกให้นักเรียนรู้สถานะของตนเอง และหาทางแก้ไขโดยตนเอง ตาม

คำแนะนำของครู

7. ช่วยให้เรา รู้ว่า ใครสนใจ และมีทัศนคติ เด่น-ด้อย ทางไหน
8. ใช้เป็นการกระตุ้นการเรียน
9. ช่วยให้เรา รู้ว่า วิธีสอนแบบไหน ให้ผลมากที่สุดน้อยอย่างไร
10. ควรตัดสินใจ ได้-ตก อย่างไร
11. ควรปรับปรุงกิจกรรม และหลักสูตรอย่างไร
12. ช่วยให้เรา รู้ว่า จะแจ้งผลการเรียนแก่ผู้ปกครองอย่างไร
13. ใช้เป็นระเบียบนสะสม

เตือนใจ เกตุษา (2549, น. 5-6) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบในด้านการเรียนการสอนว่า เป็นการนำผลที่ได้จากการทดสอบไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอน ดังนี้

1. ใช้จัดตำแหน่ง จากผลการสอบจะช่วยให้ครูทราบว่าเด็กแต่ละคน มีความรู้ความสามารถ เต็ม-ด้อย ปานใด อยู่ตรงระดับไหนของกลุ่ม ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในด้านการแบ่งนักเรียนในชั้นให้สอดคล้องกับหลักของความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้ครูสามารถจัดแบ่งนักเรียนตามกำลังความสามารถ ให้งานทำเป็นปริมาณมากน้อยตามส่วน

การใช้ผลการสอบในการจัดตำแหน่งนั้น เรานำมาใช้เพื่อจุดประสงค์สำคัญ 2 ประการคือ

1.1 ใช้ในการสอบคัดเลือก เนื่องจากการสอบคัดเลือกเป็นการสอบเพื่อชิงเอาตำแหน่งที่มีจำนวนน้อยกว่าผู้สมัคร ข้อสอบที่ใช้ในการสอบคัดเลือกจึงควรเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยากเพราะเราต้องการคัดแต่เด็กที่เก่งๆ เข้ามาเรียน

1.2 ใช้ในการสอบจำแนก เป็นการใช้ผลการสอบเพื่อจำแนกเด็กว่าใคร เก่ง-อ่อน เท่ากันปานใด ใครสอบได้หรือสอบตก ใครสอบผ่านเกณฑ์หรือไม่ผ่าน เช่น การทดสอบเมื่อจบการสอบแต่ละบทเรียน

2. ใช้วินิจฉัย เป็นการใช้ผลการสอบเพื่อค้นหาสมมุติฐานว่าเด็กคนไหนเก่ง-อ่อน ปานใดในวิชาใด เนื่องจากสาเหตุใด เพื่อครูจะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขได้ถูกต้อง การนำผลการสอบไปใช้เพื่อการวินิจฉัยนั้น สามารถนำไปใช้เพื่อจุดมุ่งหมาย 2 ประการคือ

2.1 เพื่อปรับปรุงการเรียนเป็นการนำผลการสอบมาวินิจฉัยเด็กว่า ใครเก่ง-อ่อน วิชาใด และที่เขาไม่เก่งนั้นเขาไม่เก่งในเนื้อหาใด เป็นเพราะเหตุใด ครูจะได้ทำการแก้ไขได้ตรงจุด เช่น จากการทดสอบวิชาเลขคณิต เรื่อง การลบ ข้อสอบก็ต้องออกถามตั้งแต่ลบตัวเต็ม ลบเลขหลักเดียว สองหลัก ลบแบบต้องยืม ลบเลขโจทช์ ฯลฯ แล้วเปรียบเทียบคะแนนว่า ใครมักทำเลขผิดในตอนใดมาก ใครบกพร่องอะไรอยู่ จึงทำเลขลบไม่ค่อยได้ดี ครูก็จะช่วยเหลือได้โดยการกลับไปสอนซ้ำต่อนั้นใหม่ หรือจัดการสอบซ่อมเสริมขึ้น ก็จะเป็นการช่วยปรับปรุงการเรียนของเด็กให้ดีขึ้นได้

2.2 เพื่อใช้เป็นแนวในการจัดกิจกรรม ผลจากการทดสอบเราสามารถนำมาใช้ช่วยในการแนะกิจกรรมต่างๆ ให้นักเรียน โดยใช้เป็นแนวทางในการแบ่งกลุ่มเด็กตามระดับความสามารถที่ต่างกันไป ครูจะได้จัดกิจกรรมให้สอดคล้องตามความเหมาะสมและความสามารถของนักเรียน

3. ใช้เปรียบเทียบ การใช้ผลการสอบเพื่อเปรียบเทียบนั้นเพื่อจะดูว่า นักเรียนแต่ละคนหรือแต่ละห้องของกงานพัฒนาขึ้นมาจากเดิมเท่าไร เป็นการเปรียบเทียบความสามารถของตนเอง เช่น จากต้นทอมเขาเรียนรู้คำศัพท์เพิ่มขึ้นกี่คำ เขามีความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นเท่าไร วิธีการที่จะทราบว่าใครมีพัฒนาการหรือมีอัตราของงานเข้าเร็วเท่าใดนั้น เราสามารถทำได้โดยการสอบซ้ำ หลังจากเรียนไปแล้วระยะหนึ่งโดยใช้ข้อสอบฉบับเดิม แล้วเปรียบเทียบดูว่าเด็กแต่ละคนมีพัฒนาการขึ้นลงปานใด

ไพศาล หวังพานิช (2523, น. 16) ได้สรุปประโยชน์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ดังนี้  
ประโยชน์ที่มีต่อนักเรียน

1. ทำให้รู้ระดับความสามารถในแต่ละด้านของตน
2. ทำให้รู้สิ่งบกพร่องที่ตัวเองต้องรีบแก้ไข
3. ช่วยในการเลือกวิชาเอก โปรแกรม วิชาเรียน
4. ได้รับการซ่อมเสริมข้อบกพร่องต่างๆ
5. ทำให้รู้ระดับความงอกงามในการเรียนของตน
6. ทำให้รู้ระดับความสามารถของตนเอง
7. ทำให้ตื่นตัวในการเรียน

ประโยชน์ต่อครูผู้สอน

1. ช่วยให้รู้พื้นความรู้ของเด็ก
2. ช่วยกำหนดจุดเริ่มต้นของการสอน
3. ทำให้ทราบความก้าวหน้าของผลการสอน
4. ทำให้ทราบความเด่น – ด้อย ของผู้เรียน
5. ช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของเด็กได้ตรงจุด
6. ทำให้สามารถเลือกวิธีสอนและกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม
7. ช่วยในการจัดกลุ่มนักเรียนเพื่อกิจกรรมและการสอน
8. ทำให้รู้จักรายละเอียดเกี่ยวกับตัวเด็กทั้งในด้านการเรียนและการปรับตัว
9. ทำให้ทราบคุณภาพการสอนของตน
10. ช่วยในการรายงานผลการเรียนแก่ผู้ปกครอง

จากประโยชน์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้น สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีประโยชน์อย่างมากทั้งต่อครูเองและต่อนักเรียน โดยแบ่งเป็นประโยชน์ในด้านของนักเรียน

1. นักเรียนทราบระดับความสามารถทางการเรียนของตนเอง
  2. นักเรียนทราบข้อบกพร่องของตนเอง
  3. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความสามารถของตนเองก่อนและหลังได้
  4. ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น
- และประโยชน์ในด้านของครู

1. ครูทราบข้อมูลของนักเรียนแต่ละคน ว่านักเรียนเก่งหรืออ่อนในเรื่องใด
2. ครูแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนได้ตรงจุด
3. ครูสามารถแบ่งกลุ่มนักเรียนได้ตามความสามารถของนักเรียน
4. ครูใช้เป็นข้อมูลในการปรับเปลี่ยนรูปแบบและวิธีการสอนให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

ยิ่งขึ้น

### 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่จะเป็นแนวทางและประโยชน์ต่อการทำวิจัยโดยสรุปได้ดังนี้

อนงค์ อินตาพรหม (2552, น. 122-125) ได้วิเคราะห์พหุระดับของปัจจัยระดับครูและนักเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า รูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ หรือวิธีการเรียนรู้ที่นักเรียนเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ หากมีความสัมพันธ์หรือสอดคล้องกับลักษณะของวิชาคณิตศาสตร์ ก็จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทำให้นักเรียนรับรู้และสามารถจัดการข้อมูลข่าวสารได้อย่างหลากหลายวิธี และนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยครูที่ใช้รูปแบบการสอนที่แตกต่างกัน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดย ครูตระหนักถึงธรรมชาติที่แตกต่างกันของนักเรียน เข้าใจว่านักเรียนแต่ละคนมีวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน อันเนื่องมาจากการมีกระบวนการรับรู้ กระบวนการคิด ประสบการณ์เดิม พฤติกรรม บุคลิกลักษณะ รวมทั้งบริบทและสภาพแวดล้อมไม่เหมือนกัน ความเข้าใจนี้จะช่วยให้ครูเข้าใจนักเรียน เข้าใจพฤติกรรมและปัญหาที่เกิดจากการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน ทำให้มีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ และการแก้ปัญหาการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

นารินทร์ ประสมศาสตร์ (2019, น. 495-508) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ด้วยการเรียนรู้ซึ่งรุกร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องมาจากการเรียนรู้ซึ่งรุกร่วมกับเพื่อนคู่คิด เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ความสามารถจากการลงมือปฏิบัติ ซึ่งการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจะทำให้ นักเรียนสามารถที่จะจดจำความรู้ได้มากกว่าการที่ครูเป็นผู้มอบความรู้ให้ฝ่ายเดียว อีกทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์ด้วยตนเอง สนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ดังนี้ จากงานวิจัยส่วนใหญ่ นั้น นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้นจากเดิม ซึ่งในแต่ละงานวิจัยนั้น จะเห็นว่าครูเลือกใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลายในการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียน เนื่องมาจากนักเรียนแต่ละคนมีวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน การที่ครูเลือกใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลายจึงเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น

#### 4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัย

##### 4.1 ความหมายของความมีวินัย

จากการศึกษาความหมายของความมีวินัย มีนักวิชาการและนักการศึกษา ได้กล่าวถึงความหมายของความมีวินัยไว้ดังนี้

กรมวิชาการ (2542, น. 3) กล่าวว่า ความมีวินัย คือ ระเบียบกฎเกณฑ์ข้อตกลงที่กำหนดขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการให้บุคคลประพฤติปฏิบัติในการดำรงชีวิตร่วมกัน เพื่อให้อยู่อย่างราบรื่นมีความสุข ความสำเร็จ โดยอาศัยการฝึกอบรมให้รู้จักปฏิบัติตน รู้จักควบคุมตนเอง

ดวงเดือน พันธุมนาวิน (2523, น. 3) กล่าวว่า ความมีวินัย คือ การมีความสามารถบังคับตนให้ปฏิบัติให้ถูกต้องเหมาะสม ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ของสังคมโดยไม่ต้องมีผู้ควบคุมหรือลงโทษ ประเทศที่มีพลเมืองซึ่งมีวินัยทางสังคมสูง จะเป็นประเทศที่มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย

ชม ภูมิภาค (2525, น. 134) กล่าวว่า ความมีวินัย เป็นความสามารถในการบังคับตนเองให้ปฏิบัติตามระเบียบ กฎเกณฑ์โดยที่ตนเองเห็นความสำคัญและมีความเข้าใจในระเบียบกฎเกณฑ์นั้นๆ โดยที่เห็นว่าการปฏิบัติตามกฎเกณฑ์และระเบียบต่างๆ นั้นมีประโยชน์ต่อทั้งตนเองและสังคมโดยรวม มิใช่ปฏิบัติตามระเบียบและกฎเกณฑ์เพราะกลัวถูกลงโทษ แล้วถูกดำเนินคดี ยื่น กลัวถูกคนมอง กลัวถูกดูต่ำว่ากล่าว แต่สิ่งที่บังคับให้ทำตามกฎเกณฑ์และระเบียบคือจิตใจผู้กระทำเอง เป็นเครื่องเตือนในตนเอง ไม่ว่าจะอยู่ต่อหน้าหรือลับหลังคนอื่นก็ปฏิบัติตามระเบียบและกฎเกณฑ์ต่างๆ

พล แสงสว่าง (2529, น. 16) กล่าวว่า ความมีวินัย เป็นการฝึกฝนจิตใจ กิริยาท่าทาง เจตคติ และสัญชาตญาณให้อยู่ในความควบคุมของความถูกต้องและเหตุผล เพื่อให้มีบุคลิกภาพ และลักษณะนิสัยที่สมบูรณ์แบบ มุ่งที่จะให้บุคคลควบคุมตนเอง

เอกวิทย์ ณ ถลาง (2541, น. 60-91) กล่าวว่า ความมีวินัย หมายถึง โครงสร้างของ ความเป็นคนควบคุมสิ่งที่ดีจะได้ไม่ต้องเสียหาย เพราะความไม่ดี ซึ่งเป็นสิ่งที่ตรงกันข้าม รู้จัก ขอบเขตของตนเอง เอาชนะอะไรก็ได้แต่อยากให้อาชนะตนเองเป็นชัยชนะที่ดีที่สุด ก็หมายความว่า รู้คุณค่าของความเป็นคนของตัวเองและของผู้อื่น

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2546, น. 55) กล่าวว่า ความมีวินัย เป็นการอยู่ในระเบียบแบบ แแผนและข้อบังคับ การรู้จักควบคุมตนเอง ทางด้านจิตใจและมีการแสดงออกที่เหมาะสม

กฤษณี คำชาย (2540, น. 257) กล่าวว่า ความมีวินัย คือ ความสามารถในการ ควบคุมตนเองและมีความเป็นตัวของตัวเอง สามารถกระทำตนได้ถูกต้องตามกาลเทศะ

จากความหมายของความมีวินัยข้างต้น สรุปได้ว่า ความมีวินัยหมายถึง ความสามารถในการควบคุมตนเองให้ปฏิบัติตามระเบียบกฎเกณฑ์ของสังคม โดยที่ตนเองเห็น ความสำคัญและเข้าใจในระเบียบกฎเกณฑ์นั้นๆ โดยเห็นว่าการปฏิบัติตามนั้นเป็นประโยชน์ต่อ ตนเองและสังคมส่วนรวม ไม่ใช่การปฏิบัติตามเพราะต้องมีผู้ควบคุม มีบทลงโทษ หรือกลัวถูก ตำหนิ สิ่งที่ยังบังคับให้ปฏิบัติตามระเบียบกฎเกณฑ์นั้นคือจิตใจของตนเอง เลือกว่าจะปฏิบัติด้วย ตนเองทั้งต่อหน้าและลับหลังผู้อื่น

#### 4.2 ความสำคัญของความมีวินัย

จากการศึกษาความสำคัญของความมีวินัย มีนักวิชาการและนักการศึกษา ได้ กล่าวถึงความสำคัญของความมีวินัยไว้ดังนี้

ดวงเดือน พันธมนาวิน (2523, น. 3-4) กล่าวว่า ประเทศที่มีพลเมืองซึ่งมีวินัยสูง จะ เป็นประเทศที่มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย แหล่งใดที่มีคนอยู่หนาแน่น ลักษณะความมีวินัยของ คนในที่นั้นย่อมเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ในอันที่จะทำให้ชุมชนนั้นมีระเบียบวินัย สะอาดและ ปลอดภัย ทั้งยังช่วยทางด้านสุขภาพจิตของคนในสังคมนั้นด้วย

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2538) กล่าวว่า องค์ประกอบหนึ่งของลักษณะชีวิตที่ สำคัญอย่างยิ่งต่อการประสบความสำเร็จอย่างยิ่งยดในชีวิต เราจะไม่สามารถนำชีวิตไปสู่สิ่งที่ดี ที่สุดได้ จนกว่าจะตั้งอยู่บน 3 สิ่งนี้ นั่นคือ ความสามารถในการควบคุมตนเอง การอยู่ใน กฎระเบียบ และสุดท้ายคือ การมีวินัย



ชม ภูมิภาค (2525) กล่าวว่า ความมีวินัยเป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับสังคมปัจจุบัน เพราะสังคมปัจจุบันนี้เป็นสังคมที่ซับซ้อน เป็นสังคมที่ผลการกระทำต่างๆ ของสมาชิกในสังคม ย่อมกระทบกระเทือนต่อบุคคลอื่นในสังคม การมีวินัยไม่ต้องรอให้ใครมาตรวจสอบนั้น เป็นลักษณะที่จะส่งเสริมให้มีสุขภาพจิตดี มีขวัญในการทำงาน โดยไม่ต้องคอยวิตกว่าจะมีใครมาคอยจับผิดเพราะทุกอย่างได้ทำไปตามกฎเกณฑ์อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพแล้ว

ไพฑูรย์ สินดารัตน์ (2560, น. 29) กล่าวว่า การมีวินัยในตนเอง เป็นองค์ประกอบหนึ่งของลักษณะชีวิตที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืนในชีวิต ถ้าคนไม่มีวินัยในตนเอง ชีวิตก็จะสับสน ทำให้สังคมวุ่นวาย อีกทั้งยังทำลายโอกาสในการที่จะดำเนินชีวิตที่ดีงามและโอกาสในการพัฒนาตนเอง

จากความสำคัญของความมีวินัยข้างต้น สรุปได้ว่า ความมีวินัยเป็นองค์ประกอบหนึ่งของชีวิตที่มีความสำคัญต่อการประสบความสำเร็จในชีวิต หากขาดความมีวินัยในตนเอง ชีวิตจะเกิดความสับสน วุ่นวาย ส่งผลกระทบต่อบุคคลอื่นๆ ในสังคม ในทางกลับกันหากในสังคมนั้นๆ ประกอบไปด้วยคนที่มีความมีวินัยในตนเองสูง สังคมนั้นย่อมมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย อีกทั้งยังส่งผลในด้านที่ดีต่อสุขภาพจิตของคนในสังคมด้วยเช่นกัน

#### 4.3 คุณลักษณะของผู้ที่มีวินัย

จากการศึกษาคุณลักษณะของผู้ที่มีวินัย มีนักวิชาการและนักการศึกษา ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของผู้ที่มีวินัยไว้ดังนี้

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2542, น. 61) กล่าวถึง ความมีวินัยจะต้องแสดงถึง

1. ความรับผิดชอบ
2. ความตั้งใจจริง
3. ความอดทน
4. ความซื่อสัตย์สุจริต
5. ความตรงต่อเวลา
6. ความมีระเบียบ
7. ความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น
8. การยอมรับการกระทำของตน

ฉันทนา ภาคบงกช, อรพินทร์ ชูชม, นพวรรณ โชติบัณฑิต และ สุภาพร ณะชานันท์ (2539, น. 42-44) กล่าวถึง ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับการปลูกฝังวินัยมีดังนี้

1. ความเชื่อมั่นในตนเอง

2. ความมีเหตุผล
3. ความมีน้ำใจ
4. การควบคุมตนเอง
5. การเคารพในสิทธิของผู้อื่น

ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ (2560, น. 41) กล่าวถึง คุณลักษณะของเยาวชนที่ได้รับการเสริมสร้างและพัฒนาด้านมีวินัยเป็นพฤติกรรมหรือการกระทำที่แสดงออกมา อาทิ

1. มีความเชื่อเพื่อเกื้อกูลผู้อื่น
2. เป็นคนมีเหตุผล รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
3. เป็นคนที่รับผิดชอบต่อหน้าที่
4. มีความซื่อสัตย์

จากคุณลักษณะของผู้ที่มีวินัยข้างต้น สรุปได้ว่า ผู้ที่มีวินัยในตนเองควรมีลักษณะด้านความมีวินัย ดังนี้

1. ความรับผิดชอบ
2. ความอดทน
3. ความซื่อสัตย์
4. ความตั้งใจ

#### 4.4 ประเภทของแบบวัดความมีวินัย

จากการศึกษาแบบวัดความมีวินัย มีนักวิชาการและนักการศึกษาได้กล่าวถึงแบบวัดความมีวินัยไว้ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553, น. 116) กล่าวว่า เครื่องมือวัดและประเมินที่นิยมใช้ในสถานศึกษา เนื่องจากใช้ได้ง่ายและสะดวก ได้แก่

1. แบบสังเกต (observation)
2. แบบสัมภาษณ์ (interview)
3. แบบตรวจสอบรายการ (check list)
4. แบบมาตราประมาณค่า (rating scale)
5. แบบวัดสถานการณ์ (situation)
6. แบบบันทึกพฤติกรรม (anecdotal records)
7. แบบรายงานพฤติกรรมตนเอง (self report)

ตาราง 1 ตัวอย่างแบบมาตราประมาณค่าเพื่อประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ข้อ 3 มีวินัย

คำชี้แจง ให้พิจารณาพฤติกรรมต่อไปนี้ แล้วให้ระดับคะแนนที่ตรงกับการปฏิบัติของนักเรียนตามความเป็นจริง				
ระดับคะแนน 3 หมายถึง ปฏิบัติเป็นประจำ				
2 หมายถึง ปฏิบัติเป็นบางครั้ง				
1 หมายถึง ปฏิบัติน้อย				
0 หมายถึง ไม่ปฏิบัติ มีพฤติกรรมไม่ชัดเจน หรือไม่มีหลักฐานที่น่าเชื่อถือ				
รายการประเมิน	คะแนน			
	3	2	1	0
1. จัดเก็บสิ่งของเป็นที่เป็นทาง				
2. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบของโรงเรียน				
3. มีมารยาทในการเข้าประชุม				
4. เข้าแถวซื้ออาหารตามลำดับ				
5. ทิ้งขยะในที่ที่จัดเตรียมไว้				
6. ทำกิจวัตรของตนตามเวลา				
7. ไปโรงเรียนทันเวลา				
8. เมื่อถึงชั่วโมงเรียนเข้าเรียนตามเวลา				
9. ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด				
10. เข้าร่วมกิจกรรมตามเวลาที่นัดหมาย				
รวมคะแนน				
คะแนนเฉลี่ย				

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553, น. 128)

ตาราง 2 ตัวอย่างแบบบันทึกการสังเกตเพื่อประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ข้อ 3 มีวินัย

คำชี้แจง ให้พิจารณาพฤติกรรมต่อไปนี้ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในแต่ละครั้งเมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรม											
รายการพฤติกรรม	ครั้งที่สังเกต										รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. จัดเก็บสิ่งของเป็นที่เป็นทาง											
2. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบของโรงเรียน											
3. มีมารยาทในการเข้าประชุม											
4. เข้าแถวซื้ออาหารตามลำดับ											
5. ทิ้งขยะในที่ที่จัดเตรียมไว้											
6. ทำกิจวัตรของตนตามเวลา											
7. ไปโรงเรียนทันเวลา											
8. เมื่อถึงชั่วโมงเรียนเข้าเรียนตามเวลา											
9. ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด											
10. เข้าร่วมกิจกรรมตามเวลาที่นัดหมาย											
รวมทั้งหมด											

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553, น. 129)

ตาราง 3 ตัวอย่างแบบสำรวจรายการพฤติกรรมของนักเรียนเพื่อประเมินคุณลักษณะ  
พึงประสงค์ ข้อ 3 มีวินัย อัน

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ที่ตรงกับพฤติกรรมนักเรียน
..... 1. จัดเก็บสิ่งของเป็นที่เป็นทาง
..... 2. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบของโรงเรียน
..... 3. มีมารยาทในการเข้าประชุม
..... 4. เข้าแถวซื้ออาหารตามลำดับ
..... 5. ทิ้งขยะในที่ที่จัดเตรียมไว้
..... 6. ทำกิจวัตรของตนตามเวลา
..... 7. ไปโรงเรียนทันเวลา
..... 8. เมื่อถึงชั่วโมงเรียนเข้าเรียนตามเวลา
..... 9. ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด
..... 10. เข้าร่วมกิจกรรมตามเวลาที่นัดหมาย

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553, น. 130)

ทิวต์ธ มณีโชติ (2554, น. 105-106) กล่าวโดยสรุปว่า ในด้านความรู้สึกรู้สึก คิดเห็น  
เจตคติ และพฤติกรรม เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมได้แก่

1. แบบสอบถาม
2. แบบวัดเจตคติ
3. แบบมาตรฐานค่า
4. แบบบันทึกการสังเกต
5. แบบสำรวจรายการ
6. แบบบันทึกข้อมูล
7. แบบบันทึกการสัมภาษณ์

สินีนากู สุทธิจินดา (2543) สร้างแบบสอบถามวินัยในตนเองให้ครอบคลุมในเรื่อง  
ต่อไปนี้เป็น การปฏิบัติตนในห้องเรียน การปฏิบัติตนนอกห้องเรียน และการปฏิบัติตนในสังคม โดย  
สร้างแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 51 ข้อ  
ลักษณะของแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สอบถามสถานภาพของนักเรียนเกี่ยวกับเพศและระดับชั้นเรียน  
 ตอนที่ 2 สอบถามเกี่ยวกับวินัยในตนเองของนักเรียน มีข้อความเชิงนิมิตและข้อความเชิงนิเสธ ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ บ่อยที่สุด บ่อย บางครั้ง น้อยครั้ง ไม่เคยเลย

ตาราง 4 ตัวอย่างแบบสอบถามวินัยในตนเองของสินีนางู สุทธิจินดา (2543)

ตอนที่ 2 แบบสอบถามวินัยในตนเอง					
คำชี้แจง กรุณาตอบแบบสอบถามทุกข้อโดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่นักเรียนปฏิบัติตามความเป็นจริงมากที่สุด					
พฤติกรรมของนักเรียน	บ่อยที่สุด	บ่อย	บางครั้ง	น้อยครั้ง	ไม่เคยเลย
<u>การปฏิบัติตนในห้องเรียน</u>					
ข้อ 0 นักเรียนทำการบ้านเสร็จทันเวลา	.....	.....	.....	.....	.....
แม้ครูผู้สอนวิชานั้นจะไม่ตรวจสอบก็ทำตาม	.....	.....	.....	.....	.....
<u>การปฏิบัติตนนอกห้องเรียน</u>					
ข้อ 0 นักเรียนสวมรองเท้าแตะมาเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
<u>การปฏิบัติตนในสังคม</u>					
ข้อ 0 เพื่อเป็นการประหยัดเวลา นักเรียนจึงลัดคิวในการรับบริการ	.....	.....	.....	.....	.....

ที่มา : สินีนางู สุทธิจินดา (2543)

อำภารัตน์ ผลาวรรณ (2556) สร้างแบบสอบถามวัดความมีวินัยในตนเองตามค่านิยมพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมีวินัยในตนเอง โดยลักษณะของแบบสอบถามความมีวินัยในตนเองของนักเรียน มีข้อความเชิงนิมิตและข้อความเชิงนิเสธ แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก น้อย น้อยที่สุด ไม่มีเลย จำนวน 60 ข้อ

ตาราง 5 ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความมีวินัยในตนเองของ อำภารัตน์ ผลาวรรณ (2556)

ข้อ	พฤติกรรมของนักเรียน	ระดับการปฏิบัติ / ความรู้สึก				
		มากที่สุด	มาก	น้อย	น้อยที่สุด	ไม่มีเลย
0.	<b>ความรับผิดชอบ</b> นักเรียนส่งงานที่ได้รับมอบหมายจากครูตรงตามกำหนดเวลาทุกครั้ง	.....	.....	.....	.....	.....
00.	นักเรียนเตรียมอุปกรณ์ที่ครูสั่งให้นำมาพร้อมก่อนถึงชั่วโมงเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
0.	<b>ความอดทน</b> นักเรียนจะไม่ร้องไห้หรือเสียใจเมื่อทำงานผิดพลาด	.....	.....	.....	.....	.....
00.	เมื่อมีผู้มาแสดงความคิดเห็นที่ขัดแย้ง นักเรียนจะรับฟังจนจบ ก่อนที่จะแสดงเหตุผล	.....	.....	.....	.....	.....
0.	<b>ความเชื่อมั่นในตนเอง</b> นักเรียนจะซักถามครูเพื่อให้มั่นใจว่าเข้าใจที่ครูสอนได้ถูกต้อง	.....	.....	.....	.....	.....
00.	เมื่อตั้งใจทำอะไรแล้วจะไม่ลังเลหรือเปลี่ยนใจง่ายๆ	.....	.....	.....	.....	.....
0.	<b>ความซื่อสัตย์</b> นักเรียนจะหาโอกาสลอกข้อสอบของเพื่อนเวลาสอบ	.....	.....	.....	.....	.....
00.	นักเรียนมีความละเอียดที่จะให้เพื่อนทำงานแทนตนเพื่อไปส่งครู	.....	.....	.....	.....	.....
0.	<b>ความตั้งใจ</b> นักเรียนตั้งใจที่จะขยันมากขึ้น เมื่อรู้ตัวว่าได้คะแนนน้อยกว่าเพื่อน	.....	.....	.....	.....	.....
00.	นักเรียนอ่านหนังสือหรือทบทวนบทเรียนก่อนเข้านอนทุกวัน	.....	.....	.....	.....	.....

ธีรเมธ เสาร์ทอง (2561) สร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน (Rating Scale) 5 ระดับคือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 30 ข้อ

ตาราง 6 ตัวอย่างแบบสอบถามเกี่ยวกับความมีวินัยในตนเองของ ธีรเมธ เสาร์ทอง (2561)

ข้อที่	ความมีวินัยในตนเองของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 โรงเรียนสตรีศรี	ระดับการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
		5	4	3	2	1
	<b>ด้านความรับผิดชอบ</b>					
1.	นักเรียนมีความตั้งใจ และพยายามทำงานตามที่ครูมอบหมายและส่งตรงเวลาเสมอ					
2.	มีการส่งการบ้านหรืองาน ตามกำหนดเวลาที่ครูกำหนด					
3.	นักเรียนไม่เล่น และคุยในขณะที่ครูสอน					
4.	นักเรียนยินดีที่จะเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ของโรงเรียน					
5.	นักเรียนทำความสะอาดบริเวณที่ได้รับมอบหมาย โดยไม่รอคำสั่งจากครู					
	<b>ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง</b>					
1.	นักเรียนกล้าคิดและตัดสินใจทำงานโดยไม่กลัวการผิดพลาด					

ที่มา : ธีรเมธ เสาร์ทอง (2561)

จากประเภทของแบบวัดความมีวินัยข้างต้น สรุปได้ว่า เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินความมีวินัยซึ่งเป็นหนึ่งในคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีหลากหลายประเภท โดยรูปแบบการเลือกใช้เครื่องมือวัดและประเมินนั้น ผู้ประเมินเลือกใช้ตามจุดประสงค์ของคุณลักษณะอันพึง



ประสงค์ที่ต้องการจะวัด โดยการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้แบบมาตราประมาณค่า (rating scale) ในการสร้างแบบวัดความมีวินัย

#### 4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัย

ผู้วิจัยได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยที่จะเป็นแนวทางและประโยชน์ต่อการทำวิจัยโดยสรุปได้ดังนี้

พระราชพล โอพาศรี (2552, น. 60) ได้ศึกษาความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิคศึกษารณีสัวอย่าง พบว่า ความมีวินัยในตนเองก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิคศึกษารณีสัวอย่างเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้นักเรียนจัดแบ่ง และวางแผนการทำงานเป็นทีมที่ต้องรับผิดชอบต่อตนเอง และหน้าที่ของตน เพื่อแข่งขันในการนำเสนอข้อมูลที่ได้ ทำให้เกิดความมีวินัยในตนเองได้ดี

อำภารัตน์ ผลาวรรณ (2556, น. 138) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่องความน่าจะเป็น ที่มีต่อความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ความมีวินัยในตนเองของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่องความน่าจะเป็น สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด (CGI) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้นักเรียนจัดแบ่งและวางแผนการทำงานเป็นกลุ่มที่ต้องรับผิดชอบต่อตนเอง และหน้าที่ของตน เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้และนำเสนอข้อมูลที่ได้นำขึ้นเรียน ทำให้เกิดความมีวินัยในตนเองได้ดี

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัย สามารถสรุปได้ว่า ครูเลือกใช้การจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมเน้นให้นักเรียนจัดแบ่งกลุ่ม วางแผนการทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นผลให้นักเรียนต้องรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม ปฏิบัติหน้าที่ของตนเองตามที่ได้รับมอบหมาย จากกลุ่ม นักเรียนสามารถควบคุมตนเองได้ โดยกิจกรรมเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้นักเรียนเกิดความมีวินัยในตนเอง

### บทที่ 3

## วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi – Experimental Method) ทำการทดลองจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก กับกลุ่มทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความมีวินัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเรื่อง สถิติ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 7 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 314 คน

##### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 41 คน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยมาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) เนื่องจากทางโรงเรียนจัดห้องเรียนโดยละความสามารถ ประชากรทั้ง 7 ห้องเรียนจึงมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับเดียวกัน

##### เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 เรื่อง สถิติ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย พ.ศ. 2565 ดังต่อไปนี้

1. การนำเสนอข้อมูล
2. การหาค่ากลางของข้อมูล

### ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการจัดการเรียนรู้จำนวน 10 คาบ คาบละ 40 นาที โดยมีการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pre-test) จำนวน 2 คาบ เป็นเวลา 80 นาที และมีการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (Post-test) จำนวน 2 คาบ เป็นเวลา 80 นาที รวมจำนวนคาบที่ใช้ในการวิจัยทั้งสิ้น 14 คาบ

### ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
  - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
  - 2.2 ความมีวินัย

### 2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแบบวัดความมีวินัย

#### ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. ศึกษาเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้จากคู่มือครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

4. ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานครชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและการจัดการเรียนรู้เชิงรุก จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6. ดำเนินการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งแต่ละแผนมีรายละเอียดดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
  - 2.1 ด้านความรู้
  - 2.2 ด้านทักษะกระบวนการ
  - 2.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
3. สาระการเรียนรู้
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
  - การจัดกิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน
  - การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน
    - ขั้นเตรียมความพร้อม
    - ขั้นปฏิบัติกิจกรรม
    - ขั้นอภิปราย
    - ขั้นการนำไปใช้
5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้
6. การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้
7. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้มีรายละเอียดของกิจกรรมการเรียนรู้ ดังตาราง 7

ตาราง 7 การสังเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิด การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คาบ	แผน	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้
1	1	การสร้างแผนภาพต้น-ใบ	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน</b></p> <p>นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองจากวีดิทัศน์ เรื่อง การสร้างแผนภาพต้น-ใบ ผ่านห้องเรียนออนไลน์ Microsoft Team</p> <p><b>กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน</b></p> <p>ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 5 กลุ่ม และร่วมกันทำกิจกรรมกลุ่ม “ต้นไม้ข้อมูล” เพื่อสร้างแผนภาพต้น-ใบ พร้อมทั้งให้แต่ละกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน</p>
2	2	การสร้างตารางแจกแจงความถี่	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน</b></p> <p>นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองจากวีดิทัศน์ เรื่อง การสร้างตารางแจกแจงความถี่ ผ่านห้องเรียนออนไลน์ Microsoft Team</p> <p><b>กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน</b></p> <p>ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 10 กลุ่ม และร่วมกันทำกิจกรรมกลุ่ม โดยเตรียมข้อมูลเตรียมข้อมูลดังนี้ 1. คะแนนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษาที่ผ่านมา 2. น้ำหนักของนักเรียน 3. ส่วนสูงของนักเรียน 4. จำนวนเงินโดยประมาณที่ได้รับขณะมาโรงเรียน 5. ปริมาณการใช้งานโทรศัพท์มือถือต่อวัน(นาที) และนำข้อมูลที่ได้มาสร้างตารางแจกแจงความถี่ผ่านกิจกรรม “พิพิธภัณฑ์ตาราง” และนำเสนอแลกเปลี่ยนความรู้จากผลงานแบบ Gallery walk</p>

ตาราง 7 (ต่อ)

คาบ	แผน	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้
3	3	การหาขอบบน – ขอบล่าง และ จุดกึ่งกลางชั้น	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน</b></p> <p>นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองจากวีดิทัศน์ เรื่อง เรื่อง การหา ขอบบน – ขอบล่าง และจุดกึ่งกลางชั้น ผ่านห้องเรียน ออนไลน์ Microsoft Team</p> <p><b>กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน</b></p> <p>ให้นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่ม 4 กลุ่ม จากนั้นภายในกลุ่มให้ จับคู่กันเพื่อทำกิจกรรม “วิ่งผลัดเติมให้เต็ม” โดยให้ นักเรียนแต่ละคู่ในกลุ่ม วิ่งไปเติมคำตอบลงในกระดาษ ที่ครูเตรียมไว้ โดยเป็นการหาขอบบน – ขอบล่าง และ จุดกึ่งกลางชั้น นักเรียนแต่ละคู่สามารถเติมคำตอบ ได้หนึ่งคำตอบเท่านั้น เมื่อเติมคำตอบเรียบร้อยแล้วให้วิ่ง กลับมาแตะมือกับเพื่อนนักเรียนคู่ถัดไป วนไปเรื่อยๆ จน เติมคำตอบได้ครบถ้วน นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกัน ตรวจสอบคำตอบของเพื่อนกลุ่มอื่น</p>
4	4	การสร้าง ฮิสโทแกรมและ รูปหลายเหลี่ยม ความถี่	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน</b></p> <p>นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองจากวีดิทัศน์ เรื่อง การสร้าง ฮิสโทแกรมและรูปหลายเหลี่ยมความถี่ ผ่านห้องเรียน ออนไลน์ Microsoft Team</p> <p><b>กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน</b></p> <p>ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 10 กลุ่ม แต่ละกลุ่มสร้างฮิสโทแกรม และรูปหลายเหลี่ยมความถี่จากข้อมูลที่ได้รับจากสำเนา ใบกิจกรรม “พิพิธภัณฑสถานดาราศาสตร์” โดยสร้างและเขียนลงใน ใบกิจกรรม “Hall of Graph” ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้าง ฮิสโทแกรมและรูปหลายเหลี่ยมความถี่ด้วยตนเองและ ตกแต่งใบกิจกรรมโดยปรึกษากันภายในกลุ่ม และนำเสนอ แลกเปลี่ยนความรู้จากผลงานแบบ Gallery walk</p>

ตาราง 7 (ต่อ)

คาบ	แผน	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้
5	5	การหาฐานนิยม	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน</b></p> <p>นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองจากวีดิทัศน์ เรื่อง การหาฐานนิยม ผ่านห้องเรียนออนไลน์ Microsoft Team</p> <p><b>กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน</b></p> <p>ให้นักเรียนแต่ละคนเข้าร่วมกิจกรรม “Crypto and Hack” ผ่านลิงก์ play.blooket.com นักเรียนต้องตอบคำถามเกี่ยวกับการหาฐานนิยม ให้ถูกเพื่อได้คะแนนจากการตอบคำถาม หลังผ่านไป 10 นาที นักเรียนคนไหนที่มีคะแนนสูงสุดจะเป็นผู้ชนะ เมื่อจบกิจกรรม ครูให้นักเรียนจับภาพหน้าจอ เพื่อนำส่งในงานที่มอบหมาย ในห้องเรียนออนไลน์ที่ครูจัดเตรียมให้ ครูและนักเรียนร่วมกันพูดคุยแลกเปลี่ยนการพิจารณาการหาฐานนิยม</p>
6	6	การหามัธยฐาน	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน</b></p> <p>นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองจากวีดิทัศน์ เรื่อง การหามัธยฐาน ผ่านห้องเรียนออนไลน์ Microsoft Team</p> <p><b>กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน</b></p> <p>ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 กลุ่มเพื่อทำกิจกรรม “สลับได้ แต่ต้องใกล้เคียง” นักเรียนต้องเลือกสลับป้ายตัวเลขเพื่อให้ตัวเลขภายในกลุ่ม ให้มีค่ามัธยฐานใกล้เคียงกับที่จับสลากได้ โดยครูเป็นผู้ดำเนินรายการในการสลับป้ายตัวเลขของนักเรียนแต่ละกลุ่ม เมื่อจบกิจกรรมเรียบร้อย ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึก วิธีการคำนวณในแต่ละรอบที่มีการสลับป้ายตัวเลข ครูให้นักเรียนสีกลุ่มนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา และผลของการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียน แล้วร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนวิธีการหามัธยฐาน</p>

ตาราง 7 (ต่อ)

คาบ	แผน	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้
7	7	การหาค่าเฉลี่ย เลขคณิตแบบ ไม่แจกแจงความถี่ และแบบตาราง แจกแจงความถี่ รายตัว	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน</b></p> <p>นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองจากวีดิทัศน์ เรื่อง การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบไม่แจกแจงความถี่และแบบตารางแจกแจงความถี่รายตัว ผ่านห้องเรียนออนไลน์ Microsoft Team</p> <p><b>กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน</b></p> <p>ให้นักเรียนจับคู่กันและเข้าร่วมกิจกรรม “Battle Royale” ผ่านลิงก์ play.blooket.com นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบไม่แจกแจงความถี่และแบบตารางแจกแจงความถี่รายตัวให้ถูกซึ่งคู่สุดท้ายเป็นผู้ชนะ ครูให้นักเรียนจับภาพหน้าจอ นำส่งในงานที่มอบหมายในห้องเรียนออนไลน์ที่ครูจัดเตรียมให้ ครูและนักเรียนร่วมกันพูดคุยแลกเปลี่ยนการพิจารณาการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบไม่แจกแจงความถี่และแบบตารางแจกแจงความถี่รายตัว</p>
8	8	การหาค่าเฉลี่ย เลขคณิตแบบ แจกแจงความถี่ แบบอันตรภาคชั้น	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน</b></p> <p>นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองจากวีดิทัศน์ เรื่อง การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบแจกแจงความถี่แบบอันตรภาคชั้น ผ่านห้องเรียนออนไลน์ Microsoft Team</p> <p><b>กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน</b></p> <p>ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 กลุ่มเพื่อทำกิจกรรม “เติมให้ดี เติมให้ไว” ทุกกลุ่มจะได้โจทย์ที่ไม่เหมือนกัน ให้ช่วยกันคิดหาคำตอบที่ถูกต้องเพื่อเติมลงในช่องว่าง และวิ่งไปหาและหยิบคำตอบจากกล่อง มาให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบแจกแจงความถี่แบบอันตรภาคชั้น ครูและนักเรียนร่วมกันพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อควรระวังในการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบแจกแจงความถี่แบบอันตรภาคชั้น</p>



ตาราง 7 (ต่อ)

คาบ	แผน	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้
9	9	การหาค่าเฉลี่ย เลขคณิตแบบ ถ่วงน้ำหนัก	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน</b></p> <p>นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองจากวีดิทัศน์ เรื่อง การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก ผ่านห้องเรียนออนไลน์ Microsoft Team</p> <p><b>กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน</b></p> <p>นักเรียนแต่ละคนได้รับใบกิจกรรม “ฝันให้ไกล ไปให้ถึง” ให้นักเรียนตั้งเป้าหมายเกรดเฉลี่ยรวมที่นักเรียนต้องการสำหรับภาคเรียนนี้ จากนั้นให้นักเรียนใส่เกรดแต่ละรายวิชาตามที่ใบกิจกรรมระบุไว้ จากนั้นคำนวณเกรดเฉลี่ยจากข้อมูลที่นักเรียนระบุลงในใบกิจกรรม และตอบคำถามว่าเกรดเฉลี่ยที่นักเรียนคำนวณได้นั้นสูงกว่าหรือต่ำกว่าเกรดเฉลี่ยที่นักเรียนตั้งเป้าหมายเอาไว้ ครูและนักเรียนร่วมพูดคุยแลกเปลี่ยนการพิจารณาการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก และข้อควรระวังในการคำนวณ</p>
10	10	การหาค่าเฉลี่ย เลขคณิตรวม	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน</b></p> <p>นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองจากวีดิทัศน์ เรื่อง การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวม ผ่านห้องเรียนออนไลน์ Microsoft Team</p> <p><b>กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน</b></p> <p>ให้นักเรียนจับคู่กันเพื่อทำกิจกรรม “เวียนให้ครบ” ให้เติมตัวเลขลงในช่องว่างทั้งสองช่องที่อยู่ในใบกิจกรรมโดยช่องด้านซ้ายเติมเป็นจำนวนคน และทางช่องด้านขวาเติมเป็นค่าเฉลี่ยเลขคณิต ให้นักเรียนวิงวอนเพื่อนคู่ที่มีสัญลักษณ์เหมือนกัน ให้ช่วยกันคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวม ครูและนักเรียนร่วมพูดคุยแลกเปลี่ยนการพิจารณาการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวม และข้อควรระวังในการคำนวณ</p>

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และนำไปปรับปรุงแก้ไข

8. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการตรวจจากอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม และความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อปรับปรุงแก้ไข และค่า IOC ของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเป็น 1.00

9. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความเหมาะสมของกิจกรรมและเวลา

10. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไข และจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### **ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล**

**ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์**  
ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อใช้สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยมีขั้นตอนการสร้าง เครื่องมือ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. วิเคราะห์รายละเอียดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)
3. สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร

4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ ซึ่งมากกว่าที่ใช้จริง 10 ข้อ

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทเพื่อพิจารณาปรับปรุง

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความถูกต้องทางด้านภาษา ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถาม โดยพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถาม (Index of item-Objective Congruence : IOC) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านจะให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามนั้น สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้น สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามนั้น ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

7. นำคะแนนที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นรายข้อ (IOC) แล้วนำมาพิจารณาคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นรายข้อ (IOC) อยู่ในช่วง 0.67 – 1.00

8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย (ที่เคยเรียนเรื่อง สถิติ) จำนวน 48 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

9. นำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

10. นำคะแนนมาวิเคราะห์ ตามขั้นตอน ดังนี้

ทำการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 3 สร้างขึ้นเป็นรายข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตารางวิเคราะห์ข้อสอบจำนวน 25 ข้อ พบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.31 – 0.67 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.25 – 0.75 ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยคัดเลือกข้อคำถามแล้ว นำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) เนื่องจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีการให้คะแนนแบบตอบถูก ให้ 1 คะแนน ตอบผิด ให้ 0 คะแนนและแบบทดสอบมีค่าความยากง่ายไม่เท่ากัน (อารยา องค์เอี่ยม, 2561) พบว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.923

11. จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ทดสอบก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุกกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

#### **ขั้นตอนการสร้างแบบวัดความมีวินัย**

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความมีวินัย เพื่อใช้สำหรับวัดความมีวินัยก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยจากเอกสารและตำราต่างๆ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาแบบวัด
2. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดความมีวินัย
3. กำหนดขอบเขตของการวัดในงานวิจัยครั้งนี้ โดยกำหนดค่านิยามพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมีวินัย
4. สร้างแบบวัดความมีวินัยซึ่งนักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเองตามค่านิยามพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมีวินัย โดยลักษณะของแบบวัดความมีวินัยเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมากกว่าที่ใช้จริง 10 ข้อ โดยปรับปรุงจาก สินีนาฏ สุทธิจินดา (2543) อัมภารัตน์ ผลววรรณ (2556) และ ธีรเมธ เสาร์ทอง (2561)
5. นำแบบวัดความมีวินัยเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทเพื่อพิจารณาปรับปรุง

6. นำแบบวัดความมีวินัยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามแต่ละข้อกับการวัดความมีวินัย ความชัดเจน ภาษาและความเหมาะสมของข้อคำถาม แล้วผู้วิจัยนำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

7. นำแบบวัดความมีวินัย ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 45 คน แล้วนำผลที่ได้มาหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้  $t$  - test และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค แล้วคัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อ ซึ่งพบว่ามีความอำนาจจำแนกรายข้อระหว่าง 2.135 – 6.197 และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเท่ากับ 0.723

8. จัดทำแบบวัดความมีวินัย ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ทดสอบก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุกกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

#### แบบแผนที่ใช้ในการทดลอง

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความมีวินัย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเรื่อง สถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้แบบแผนการวิจัยแบบ one – group pretest – posttest design (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2561, น. 132-124) ดังตาราง 8

ตาราง 8 แบบแผนการวิจัย

สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
$O_1$	X	$O_2$

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

$O_1$	หมายถึง	การวัดผลก่อนการทดลอง (Pretest observation)
X	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
$O_2$	หมายถึง	การวัดผลหลังการทดลอง (Posttest observation)

## วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประมุขนิเทศนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ให้เข้าใจขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อให้นักเรียนสามารถปฏิบัติตนได้ถูกต้อง

2. ก่อนการดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแบบวัดความมีวินัย ให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) โดยใช้เวลา 2 คาบเป็นเวลา 80 นาที และนำคะแนนที่ได้มาบันทึกผล เก็บเป็นคะแนนก่อนการทดลอง

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 คาบ

4. หลังการดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแบบวัดความมีวินัย ให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบหลังเรียน (Post - test) โดยใช้เวลา 2 คาบเป็นเวลา 80 นาที และนำคะแนนที่ได้มาบันทึกผล เก็บเป็นคะแนนหลังการทดลอง

5. นำคะแนนที่ได้ก่อนและหลังการทดลอง มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐานต่อไป

## 4. การจัดการกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

### การจัดการกระทำข้อมูล

หลังเสร็จสิ้นการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ตรวจสอบจำนวนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแบบวัดความมีวินัย ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ให้ครบถ้วนอย่างละ 41 ชุดตามจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2. ตรวจจ้ให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแบบวัดความมีวินัย ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

3. นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแบบวัดความมีวินัย ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก บันทึกลงในคอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้ค่าสถิติที (t-test for dependent sample)

2. เปรียบเทียบความมีวินัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้ค่าสถิติที (t-test for dependent sample)

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

#### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

#### 2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถาม (Index of item-Objective Congruence : IOC)

2.1.2 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

2.1.3 ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอว์ ริชาร์ดสัน

#### 2.2 แบบวัดความมีวินัย

2.2.1 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้ t – test

2.2.2 ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา  
ของครอนบัก

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

3.1 ค่าสถิติ ที (t-test for dependent sample) สำหรับการทดสอบสมมติฐาน  
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ  
ความมีวินัย ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัด  
การเรียนรู้เชิงรุก





## บทที่ 4 ผลการศึกษา

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่างๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
k	แทน	คะแนนเต็ม
t	แทน	ค่าสถิติของการแจกแจงแบบ t-Distribution

### การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้ค่าสถิติที่ (t-test for dependent sample)
2. ผลการเปรียบเทียบความมีวินัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้ค่าสถิติที่ (t-test for dependent sample)

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้ค่าสถิติที (t-test for dependent sample) ดังตาราง 9

ตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	n	k	$\bar{x}$	S.D.	t	p-value
ก่อน	41	25	9.59	3.41	17.72**	<0.001
หลัง			13.80	3.27		

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 9 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการเปรียบเทียบความมีวินัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้ค่าสถิติที่ (t-test for dependent sample) ดังตาราง 10

ตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบความมีวินัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

ความมีวินัย	n	k	$\bar{x}$	S.D.	t	p-value
ก่อน			64.41	9.87		
	41	100			15.05**	<0.001
หลัง			70.78	8.89		

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 10 พบว่า ความมีวินัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

2. เพื่อเปรียบเทียบความมีวินัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 41 คน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยมาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) จากห้องเรียนละความสามารถจำนวน 7 ห้องเรียน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบไปด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 แผน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. แบบวัดความมีวินัย

โดยแบบแผนการวิจัยในครั้งนี้เป็นแบบ one – group pretest – posttest design มีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมุติฐานโดยใช้ t-test for dependent sample

### สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวความคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความมีวินัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวความคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### อภิปรายผล

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความมีวินัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวความคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สามารถสรุปผลการวิจัยและอภิปรายผลโดยเรียงเรียงตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวความคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน นักเรียนจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาเบื้องต้นด้วยตนเอง จากสื่อซึ่งส่วนใหญ่เป็นสื่อวีดิทัศน์ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นเอง โดยนักเรียนแต่ละคนสามารถเข้าไปศึกษาเนื้อหาจากวีดิทัศน์การสอนได้อย่างไม่จำกัด ทำให้นักเรียนซึ่งมีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน มีอิสระในการกำหนดแนวทางการเรียนด้วยตนเอง (เบญจพร สุขนคร, 2563, น. 13-25) โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน แบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้ 1. การจัดการเรียนรู้นอกชั้นเรียน ครูให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาด้วยตนเองจากวีดิทัศน์ที่ครูจัดทำขึ้น พร้อมทั้งบันทึกความรู้ที่ได้ลงในเอกสารประกอบการเรียนรู้ที่ครูเตรียมไว้ และบันทึกข้อความที่นักเรียนสงสัยเพื่อนำมาแลกเปลี่ยนและหาคำตอบในชั้นเรียน 2. การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเปลี่ยนจากการบรรยายในชั้นเรียนเป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ร่วมกันคิดแก้ปัญหาเกี่ยวกับเพื่อน โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้ให้ความช่วยเหลือชี้แนะ และมอบหมายการเรียนรู้นอกชั้นเรียนในครั้งถัดไป (Miller, 2014, p. 1) อีกทั้งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระตือรือร้น ในกิจกรรมมีการจัดกลุ่มให้นักเรียนช่วยเหลือและแบ่งหน้าที่กันทำงาน และยังมีกรนำเสนอความรู้อต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียนซึ่งไม่เพียงแต่จะได้รับความรู้ นักเรียนยังได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในชั้นเรียนและครูอีกด้วย

(สุदारัตน์ เกียรติจรุงพันธ์, 2560, น. 224-234) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ณัชรินา อุเส็น (2560, น. 162-163) ที่ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทางที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนรู้ด้วยตนเอง และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนและเมื่อทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ อนันต์ นวลใหม่ (2563, น. 81) ที่ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่เซลล์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**2. ความมีวินัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01** ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยลดความอัดแน่นของเนื้อหาในรายวิชา และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดควมมีวินัย และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจนสามารถพัฒนานักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และมีทักษะปฏิบัติได้นั้น จำเป็นต้องวางแผน ออกแบบอย่างเหมาะสม และเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ฝึกตั้งประเด็นและตอบคำถามเพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจและ ทบทวนในสิ่งที่นักเรียนได้ศึกษามา จึงทำให้นักเรียนต้องมีความรับผิดชอบ และปฏิบัติงานให้สำเร็จตามระยะเวลาที่กำหนดให้สำเร็จ (ภากร เทียนทิพย์การุณย์, 2563, น. 28-37) และ การจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีลักษณะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ควมมีวินัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562, น. 5) ผู้เรียนสามารถที่จะสร้างองค์ความรู้ และจัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้เรียนรู้ความรับผิดชอบร่วมกัน การมีวินัยในการทำงาน การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ ในขณะที่เดียวกันผู้สอนจะมีบทบาทเป็นเสมือนผู้อำนวยการความสะดวในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง (พรทิพย์ วงศ์ไพบุลย์, 2560, น. 334) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ภากร เทียนทิพย์การุณย์ (2563, น. 37) ที่ศึกษาผลการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาทักษะการปฏิบัติ หน่วยการเรียนรู้ ขลุ่ยบรรเลงเพลงเสนาะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความมีวินัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับ

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาทักษะด้านการปฏิบัติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเฉพาะด้านมีความรับผิดชอบปฏิบัติงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย และสอดคล้องกับ ัทธิพล ด้านสกุล (2557) ซึ่งศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยพอดคาสต์โดยใช้กลวิธีการกำกับตนเองที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโครงสร้างการโปรแกรม และการกำกับตนเองของนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้กลวิธีการกำกับตนเองมีการกำกับตนเองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยในครั้งนี้ นำมาเสนอเป็นข้อสังเกตจากงานวิจัยครั้งนี้และข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

#### ข้อสังเกตจากงานวิจัยครั้งนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการปรับการจัดการเรียนรู้ โดยนักเรียนต้องบริหารและจัดสรรเวลาการเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกชั้นเรียน และนำความรู้ที่ได้มาทำกิจกรรมภายในชั้นเรียน พร้อมทั้งบันทึกข้อสงสัยจากการเรียนรู้ นอกชั้นเรียน เพื่อนำมาแลกเปลี่ยนพูดคุยในชั้นเรียน ซึ่งในระยะแรกนักเรียนอาจจะยังไม่คุ้นเคยกับการเรียนรู้ในลักษณะนี้ ครูควรคอยกระตุ้นให้นักเรียนไม่ลืมที่จะจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองนอกชั้นเรียนก่อนจะถึงชั้นเรียนในคาบถัดไป เพื่อที่นักเรียนได้มีความรู้พื้นฐานในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน และการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนในช่วงแรก นักเรียนยังไม่กล้าแสดงความคิดเห็นแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาหน้าชั้นเรียนต่อหน้าเพื่อนนักเรียนและครู ครูควรสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน เพื่อให้เอื้ออำนวยต่อการทำกิจกรรมและการทำงานร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนมีความมั่นใจในตนเอง เรียนรู้ที่จะแลกเปลี่ยน ยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียนคนอื่น

2. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภายในชั้นเรียนใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ค่อนข้างมากกว่าการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบปกติ ดังนั้นครูควรออกแบบกิจกรรมต่างๆ ให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับระยะเวลาและบริบทของนักเรียน

3. ในช่วงที่มีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก กำลังมีโรค Covid-19 ระบาดอยู่ การจัดกิจกรรมในชั้นเรียน ครูควรเลือกกิจกรรมที่มีการรวมตัวกันค่อนข้างน้อย เพื่อป้องกันการระบาดของโรค Covid-19 ภายในชั้นเรียน

### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษากำหนดการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ในเนื้อหาหรือในระดับชั้นอื่นๆ เพื่อที่จะเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์และความมีวินัยของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยปรับเปลี่ยนเนื้อหาและกิจกรรมให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนในแต่ละระดับชั้น
2. ควรมีการจัดให้นักเรียนมีการส่งงานในรูปแบบออนไลน์ และการตรวจสอบการเรียนนอกชั้นเรียนของนักเรียน เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความมีวินัยอย่างต่อเนื่อง
3. ควรมีการศึกษาค้นคว้าผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่นๆ เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผล เป็นต้น





## บรรณานุกรม

- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom : reach every student in every class every day* (1<sup>st</sup> Ed.). United States of America: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Biggs, E. E., & Maclean, J. R. (1969). Freedom to learn : an active learning approach to mathematics.
- Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer Instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69, 970.
- Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *Journal of Economic Education*.
- Lorenzen, M. (2001). Active learning and library instruction. *Illinois Libraries*, 83(2).
- Miller, B. (2014). Back to the Classroom – Taking It Beyond the Content. Retrieved from <http://flipped4science.blogspot.com/2014/03/back-to-classroom-taking-it-beyond.html>
- Shenker, J. I., Goss, S. A., & Bernstein, D. a. (1996). Instructor's Resource Manual for Psychology : Implementing Active Learning in the Classroom. Retrieved from [http://college.cengage.com/psychology/kassin/social\\_psychology/7e/assets/instructors/active\\_learning.html](http://college.cengage.com/psychology/kassin/social_psychology/7e/assets/instructors/active_learning.html)
- Silberman, M. (1996). *Active Learning: 101 Strategies to Teach Any Subject*.
- Walvoord, B. E., & Anderson, V. J. (2010). *Effective Grading A Tool for Learning and Assessment in College* (2<sup>nd</sup> Ed.). San Francisco: Jossey-Bass A Wiley Imprint.
- กรมวิชาการ. (2542). การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทยด้านความรับผิดชอบ และวินัยในตนเอง. กรุงเทพฯ: ครูสภา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (1). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กิตติชัย สุธาสิโนบล. (2558, เมษายน). ห้องเรียนกลับด้าน. สารานุกรมศึกษาศาสตร์ (*Encyclopedia of Education*)(50), 116-128.

บุญชรี คำชาย. (2540). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.

กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2542). การฝึกวินัยเด็ก. วารสารการศึกษาปฐมวัย, 3(2), 60-65.

กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2546). เทคนิคการฝึกวินัยเด็ก. วารสารการศึกษาปฐมวัย, 7(1), 55-60.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2538). ลักษณะชีวิตสู่ความสำเร็จ. กรุงเทพฯ: สถาบันอนาคตเพื่อการพัฒนา.

จินดารัตน์ โพธิ์นอก. (2557). ห้องเรียนกลับด้าน. สืบค้นจาก

<http://www.royin.go.th/?knowledges=%E0%B8%AB%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%99%E0%B8%81%E0%B8%A5%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%B2%E0%B8%87-%E0%B9%91%E0%B9%99-%E0%B8%81%E0%B8%B8%E0%B8%A1%E0%B8%A0>

ฉันทนา ภาคบงกช, อรพินทร์ ชูชม, นพวรรณ โชติบัณฑิต, & สุภาพร ณะชานันท์, ท. ท. (2539). การสำรวจคุณลักษณะทางวินัยที่พึงประสงค์ในสังคมไทย (รายงานการวิจัยฉบับที่ 56).

ชนิสรา เมธภัทรหิรัญ. (2560). ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) กับการสอนคณิตศาสตร์. นิตยสาร สสวท., 46, 20 - 22.

ชม ภูมิภาค. (2525). บทควมวิฤกระจายเสียงของสมาคมการศึกษาแห่งประเทศไทยชุดการศึกษาเพื่อคุณธรรม. กรุงเทพฯ: เจริญการพิมพ์.

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2561). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ *Mathematics Instruction*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชวาล แพรัตกุล. (2552). เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์วิบูลย์การปก.

เชิดศักดิ์ ภัคดีวิโรจน์. (2556). ผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความเชื่อมั่นในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

- ณัชรินา อุเส็น. (2560). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทางที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนรู้ด้วยตนเอง และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารศึกษาศาสตร์, 28(1), 156-166.
- ณิรดา เวชญาลักษณ์. (2561). หลักการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงเดือน พันธุมนาวิน. (2523). จิตวิทยาการปลูกฝังวินัยแห่งตน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- เดือนใจ เกตุษา. (2549). การสร้างแบบทดสอบ 1: แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. (2551). การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning). สืบค้นจาก <http://blog.eduzone.com/Images/blog/sasithev/file/activet.pdf>
- ทิวดี มณีโชติ. (2554). เทคนิคการเขียนรายงานการวิจัยและวิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ: ศูนย์การเรียนรู้และผลิตสิ่งพิมพ์ระบบดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- ทิววรรณ แสงพันธ์. (2542). การส่งเสริมระเบียบวินัยของนักเรียน ตามทัศนะของผู้บริหารโรงเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดขอนแก่น. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น).
- ธีรเมธ เสาร์ทอง. (2561). ความมีวินัยในตนเองของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 โรงเรียนสตึก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32. (งานนิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา)). มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นนทลี พรธาดาวิทย์. (2017). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในวิชาการจัดการเรียนรู้. วารสารวิจัยราชมงคลกรุงเทพ, 11(1), 85-94.
- นารินทร์ ประสมสาสตร์. (2019). ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสาร "ศึกษาศาสตร์ มจร" คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาราชวิทยาลัย, 7(2), 495-508.
- บัญญัติ ชำนาญกิจ. (2549). จึงจำเป็นต้องจัดการเรียนแบบใฝ่รู้ในระดับอุดมศึกษา. วารสารการจัดการความรู้, 1(1), 3 - 7.
- บุหงา วัฒนนะ. (2542). Active Learning. วารสารวิชาการ, 6(9), 30-34.

- เบญจพร สุขนคร. (2563). แนวทางการใช้ห้องเรียนกลับด้านในการเรียนการสอนวิชาเคมี สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ. วารสารวิจัย มข. สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ฉบับบัณฑิตศึกษา), 8(1), 13-25.
- ประดิษฐ์ บัองเขตร. (2556). การมีวินัยในตนเองที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาปทุมธานี เขต 2. (งานนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ปรีชาญ เดชศรี. (2545). การเรียนรู้แบบ Active Learning : ทำได้อย่างไร. วารสารการศึกษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี, 30(116), 53-55. สืบค้นจาก <https://library.ipst.ac.th/readbook/journal/2560102/#page/1/mode/1up>
- ปางลีลา นูรพาพิชิตภักย์. (2558). The Flipped Classroom กับการจัดการเรียนการสอนในประเทศไทย.
- พรทิพย์ วงศ์ไพบูลย์. (2560). การเรียนรู้เชิงรุกและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (Active Learning). วารสารสถาบันวิจัยญาณสังวร, 8(2), 327-336.
- พระราชพล โอพาศรี. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสังคมศึกษา และควมมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิคศึกษากรณีตัวอย่าง. (ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. (2542, 19 สิงหาคม). ราชกิจจานุเบกษา (เล่ม 116 ตอนที่ 74ก, น. 1-23). สืบค้นจาก [http://www.moe.go.th/moe/nipa/ed\\_law/p.r.g.edu1.pdf](http://www.moe.go.th/moe/nipa/ed_law/p.r.g.edu1.pdf)
- พล แสงสว่าง. (2529). พฤติกรรมศาสตร์เบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช.
- พิชิต ฤทธิจัญญ. (2553). หลักการวัดและการประเมินผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพมหานคร: บริษัทแฮร์ส ออฟ เคอร์มิสท์ จำกัด.
- พิชิต ฤทธิจัญญ. (2561). เทคนิคการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. (2560). พลิกโฉมเยาวชนไทยสู่ เก่ง ดี และมีวินัย. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ไพศาล หวังพานิช. (2523). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักทดสอบการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ภากร เทียนทิพย์การุณย์. (2563). การศึกษาผลการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาทักษะการปฏิบัติ หน่วยการเรียนรู้ ชุดย่อยบรรเลงเพลงเสนาะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารวิจัย มข. สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ฉบับบัณฑิตศึกษา), 8(1), 26-40.
- ลัทธพล ด้านสกุล. (2557). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยพอดคาสต์โดยใช้กลวิธีการกำกับตนเองที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโครงสร้างการโปรแกรม และการกำกับตนเองของนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- วนิดา บุษยะภินิษฎ์. (2532). ผลของการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการกับแบบปกติที่มีต่อทักษะการเปรียบเทียบของเด็กปฐมวัย. (ปริญญาโท กศ.ม. (การศึกษามหาบัณฑิต)). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21. ส. เจริญการพิมพ์: มูลนิธิสยามกัมมาจล.
- ศักดิ์ดา ไชกิจภิญโญ. (2548). สอนอย่างไรให้ Active Learning. วารสารนวัตกรรมการเรียนการสอน, 2(2), 12-15.
- ศิริพร มโนพิเชษฐวัฒนา. (2547). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการที่เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น เรื่อง ร่างกายมนุษย์. (ปริญญาโท กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา)). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2563). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บริษัทซีเอ็ดดูเคชั่นจำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). การศึกษาคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียนไทย การพัฒนา-ผลกระทบ-ภาวะถดถอยในปัจจุบัน. สืบค้นจาก <http://pisathailand.ipst.ac.th/ipst-958>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). ผลการประเมิน PISA 2018 : บทสรุปสำหรับผู้บริหาร.
- สถาพร พุทธิพิถกุล. (2555). คุณภาพผู้เรียน.....เกิดจากกระบวนการเรียนรู้. วารสารการบริหารการศึกษา, 6(2), 1 - 13.

- สัญญา ภัทรการ. (2552). ผลการจัดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น. (ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2553). แนวทางการพัฒนา การวัดและประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). แนวทางการนิเทศเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (*Active Learning*). กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2563). แนวทางการจัดการเรียนการสอนของ โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (*COVID-19*) ปีการศึกษา 2563.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2559). รายงานประจำปี 2559 สำนักงานเลขาธิการสภา การศึกษา : การบูรณาการสู่แผนการศึกษาแห่งชาติ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2561). สภาวะการศึกษาไทยปี 2559/2560 แนวทางการปฏิรูป การศึกษาไทยเพื่อก้าวสู่ยุค Thailand 4.0. 17.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2563). รายงาน เรียนออนไลน์ยุคโควิด-19 : วิฤตหรือโอกาส การศึกษาไทย.
- สินีนาง สุทธิจินดา. (2543). การศึกษาวินัยในตนเองของนักเรียนสาขาพัฒนวิชาการโรงเรียน อาชีวศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. (ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการแนะแนว)). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- สุชาดา นิตานนท์. (2550). ผลการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติจริงที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของ เด็กปฐมวัย. (ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย)). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- สุดเฉลิม ศัสตราพฤกษ์. (2560). การจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อการพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม. วารสารวิทยบริการ, 28(1), 100 - 108.
- สุดารัตน์ เกียรติจรุงพันธ์. (2560). การศึกษามโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพที่

- ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก. วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา, 11(2), 224-234.
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2556). ห้องเรียนกลับทาง : ห้องเรียนมิติใหม่ในศตวรรษที่ 21. Paper presented at the การประชุมผู้บริหารโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่เขต 2, ห้องประชุมเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่เขต 2 ( ส่วน 2 ).
- สุระ บรรจงจิตร. (2551). "Active Learning" : ดาบสองคม. วารสารโรงเรียนนายเรือ, 8(1), 34-42.
- อนงค์ อินตาพรหม. (2552). การวิเคราะห์พฤติกรรมของปัจจัยระดับครู และ นักเรียนที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน. (ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- อนันต์ นวลใหม่. (2563). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่เซลล์. วารสารวิทยาลัยนครราชสีมา, 11(สืบเนื่อง), 78-87.
- อรรถัย มูลคำ, & คณะ. (2542). การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อารยา องค์เอี่ยม, พ. ว. (2561). การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย. วิทยาลัยสาร, 44(1), 36-42.
- อำภรณ์ ผลาวรณ. (2556). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเน้นให้รู้คิด (CGI) เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความตระหนักในการรู้คิด และความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- อุษณีย์ เทพวรชัย. (2543). การเรียนการสอนเชิงรุก. นนทบุรี.
- เอกวิทย์ ณ ถลาง. (2541). ความอยู่รอดของสังคมไทยกับการพัฒนาวินัยและสร้างเสริมวิถีชีวิตประชาธิปไตย ใน คำบรรยายเกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎีในการพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมที่เน้นความมีวินัยและความเป็นประชาธิปไตย (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ครูสภา.





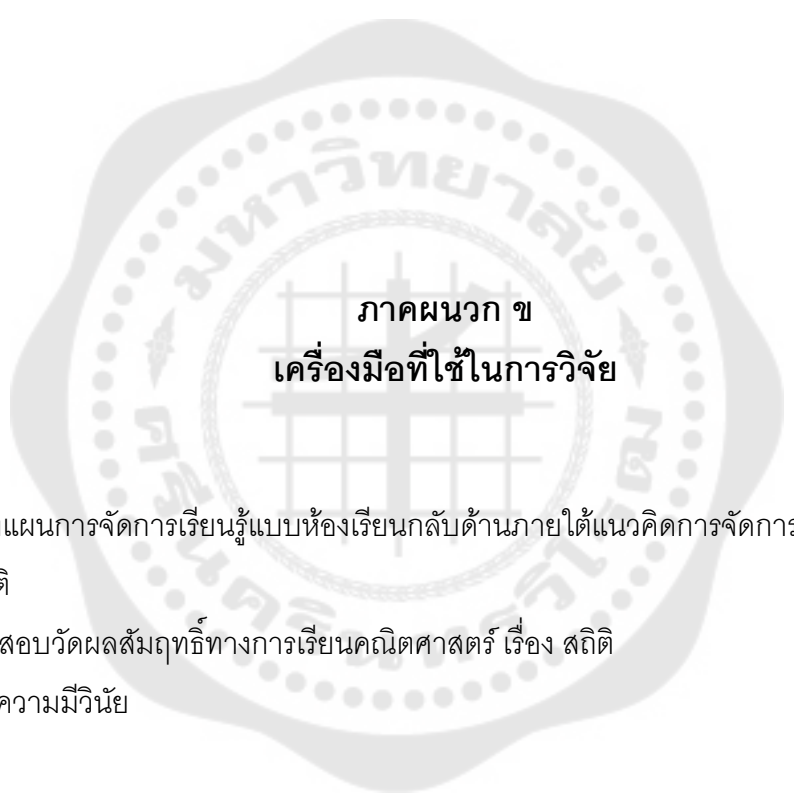


ภาคผนวก ก  
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

### รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย


- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อเนก จันทจรูญ | อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์<br>คณะวิทยาศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  |
| 2. อาจารย์ สกล ตั้งแก้วสกุล         | อาจารย์ภาควิชาการศึกษา<br>คณะศึกษาศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์        |
| 3. อาจารย์ วีรยุทธ วิริยะศิริพจน์   | อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์<br>โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย |





ภาคผนวก ข  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง สถิติ
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ
- แบบวัดความมีวินัย

The logo of Rajabhat Surin is a circular emblem with a scalloped border. It features a central grid with a stylized 'S' and 'R' intertwined. The Thai text 'มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์' (Mahavithayalai Rajabhat Surin) is written around the inner circle.

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านภายใต้แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก  
เรื่อง สถิติ



โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย  
แผนการจัดการเรียนรู้ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565  
รหัสวิชา ค 23101 วิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน 5  
ผู้สอน นายนิธิ ดำรงชยกุล

**สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น**

**มาตรฐาน ค 3.1**

เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

**ตัวชี้วัด**

เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวนคาบ
1	การสร้างแผนภาพต้น-ใบ	1
2	การสร้างตารางแจกแจงความถี่	1
3	การหาขอบบน – ขอบล่าง และจุดกึ่งกลางชั้น	1
4	การสร้างฮิสโทแกรมและรูปหลายเหลี่ยมความถี่	1
5	การหาฐานนิยม	1
6	การหามัธยฐาน	1
7	การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบไม่แจกแจงความถี่และแบบตารางแจกแจงความถี่รายตัว	1
8	การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบแจกแจงความถี่แบบอันตรภาคชั้น	1
9	การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก	1
10	การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวม	1

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สถิติ เรื่อง การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก เวลา 1 คาบ

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ ค 3.1

ตัวชี้วัด ค 3.1 ม.2/1

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 2.1 ด้านความรู้

นักเรียนสามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนักได้

#### 2.2 ด้านทักษะกระบวนการ

นักเรียนสามารถแสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนักได้

#### 2.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้นอกชั้นเรียนด้วยตนเอง
2. นักเรียนตั้งใจในการทำงานและมีส่วนร่วมกับกิจกรรมในชั้นเรียน

### 3. สาระการเรียนรู้

การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก

ข้อมูลบางชนิดมีความสำคัญไม่เท่ากัน เรียกความสำคัญนั้นว่า “น้ำหนัก” ของข้อมูล (ทั้งนี้ในบริบทอื่น ๆ อาจจะมีชื่อเรียกต่างกัน เช่น น้ำหนักของเกรดแต่ละวิชาเรียกว่า “หน่วยกิต”) ดังนั้น ในการคำนวณค่าเฉลี่ยจึงมีการคูณค่าน้ำหนักของข้อมูลนั้นๆ

$$\bar{X} = \frac{w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 + \dots + w_nx_n}{w_1 + w_2 + w_3 + \dots + w_n}$$

สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

หรือ

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$x_i$  แทน ข้อมูลแต่ละตัว

$w_i$  แทน น้ำหนักของข้อมูลแต่ละตัว

ตัวอย่างที่ 1 นายธันวาสอบได้คะแนนแต่ละรายวิชา ดังตาราง จงหาเกรดเฉลี่ยของนายธันวา

วิชา	เกรด ( $w_i$ )	หน่วยกิต ( $x_i$ )	$x_i w_i$
คณิตศาสตร์	4	1.5	6
วิทยาศาสตร์	3.5	1.5	5.25
ภาษาอังกฤษ	3	1.5	4.5
ภาษาไทย	4	1	4
สังคมศึกษา	3	1	3
รวม	-	6.5	22.75

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \text{เกรดเฉลี่ย} &= \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \\ &= \frac{22.75}{6.5} \\ \text{เกรดเฉลี่ย} &= 3.5 \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 ในการสอบเข้ามหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งนักเรียนจะต้องได้เกรดเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2.5 ตลอด 6 ภาคเรียน จึงจะสามารถมีสิทธิ์ในการเข้ารับการพิจารณาศึกษาต่อได้ ถ้านักเรียนได้เกรดแต่ละรายวิชา ดังตาราง อยากรทราบว่านักเรียนจะมีสิทธิ์ในการเข้ารับการพิจารณาศึกษาต่อหรือไม่

วิชา	เกรด ( $w_i$ )	หน่วยกิต ( $x_i$ )	$x_i w_i$
คณิตศาสตร์	2	16	32
วิทยาศาสตร์	2.5	6	15
ภาษาอังกฤษ	3.5	30	105
ภาษาไทย	3	12	36
สังคมศึกษา	3	18	54
พลศึกษา	3.5	6	21
ศิลปะ	3	8	24
คอมพิวเตอร์	3	9	27
รวม	-	105	314

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad \text{เกรดเฉลี่ย} &= \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \\
 &= \frac{314}{105} \\
 \text{เกรดเฉลี่ย} &= 2.99
 \end{aligned}$$

นั่นคือ นักเรียนได้เกรดเฉลี่ย 6 ภาคเรียนเท่ากับ 2.99 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 2.5 ตามเกณฑ์ขั้นต่ำของมหาวิทยาลัยที่กำหนดไว้

ดังนั้น นักเรียนมีสิทธิ์ในการเข้ารับการพิจารณาศึกษาต่อ

#### 4. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

##### การจัดการเรียนรู้นอกชั้นเรียน

ให้นักเรียนรับผิดชอบศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองจากวิดีโอ เรื่อง การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก โดยนักเรียนจัดสรรเวลาในการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งวิดีโอประกอบไปด้วยเนื้อหาและตัวอย่าง ผ่านห้องเรียนออนไลน์ Microsoft Team ของ Microsoft ที่ครูจัดเตรียมให้ โดยระหว่างการเรียนรู้ ให้นักเรียนบันทึกความรู้ลงในเอกสารประกอบการเรียนรู้นอกชั้นเรียน เรื่อง การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก ที่ครูจัดเตรียมให้ และนักเรียนบันทึกคำถามในประเด็นที่นักเรียนเกิดข้อสงสัยเพิ่มเติม จากนั้นนักเรียนนำเสนอในช่องทางออนไลน์ที่ครูสร้างให้ใน Microsoft Team เพื่อนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซักถามในชั้นเรียน โดยการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านวิดีโอใช้เวลาประมาณ 10 – 15 นาที ทั้งนี้ให้นักเรียนเตรียมเครื่องคิดเลขมาเพื่อใช้ในการทำกิจกรรม

##### การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน

ขั้นเตรียมความพร้อม ครูใช้คำถามถามนักเรียนเพื่อเป็นการทบทวนความรู้ที่นักเรียนศึกษาด้วยตนเองจากวิดีโอ เรื่อง การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก ซึ่งครูเปิดโอกาสให้นักเรียนถามคำถามที่สงสัยจากวิดีโอ จากนั้นครูแจกใบกิจกรรม “ผืนให้ไกล ไปให้ถึง” ให้กับนักเรียนแต่ละคน พร้อมทั้งให้นักเรียนเตรียมเครื่องคิดเลขให้พร้อมสำหรับทำกิจกรรม

ขั้นปฏิบัติกิจกรรม ครูอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรม “ผืนให้ไกล ไปให้ถึง” ดังนี้ ให้นักเรียนตั้งเป้าหมายเกรดเฉลี่ยรวมที่นักเรียนต้องการสำหรับภาคเรียนนี้ จากนั้นให้นักเรียนใส่เกรดแต่ละรายวิชาตามที่เป็นกิจกรรม “ผืนให้ไกล ไปให้ถึง” ระบุไว้ ตามที่นักเรียนคิดว่าตนเองจะสามารถทำได้ จากนั้นคำนวณเกรดเฉลี่ยจากข้อมูลที่นักเรียนระบุลงในใบกิจกรรม และ



ตอบคำถามว่าเกรดเฉลี่ยที่นักเรียนคำนวณได้นั้นสูงกว่าหรือต่ำกว่าเกรดเฉลี่ยที่นักเรียนตั้งเป้าหมายเอาไว้ ระหว่างการทำกิจกรรม ครูสังเกตการทำงานของนักเรียนและคอยให้คำแนะนำ จากนั้นให้นักเรียนจับคู่กันเพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการคำนวณหาเกรดเฉลี่ย หากพบข้อผิดพลาดก็ให้ช่วยกันแก้ไขให้ถูกต้อง

ขั้นอภิปราย เมื่อจบกิจกรรม ครูสำรวจนักเรียนคู่ที่มีการคำนวณผิดพลาด จากนั้นให้มานำเสนอหน้าชั้นเรียนถึงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการคำนวณ ครูและนักเรียนร่วมพูดคุยแลกเปลี่ยนการพิจารณาการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก และข้อควรระวังในการคำนวณ

ขั้นการนำไปใช้ ครูแจกแบบฝึกหัดเรื่อง การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก ให้นักเรียนแต่ละคนทำและส่งภายในชั้นเรียน โดยครูคอยเดินสังเกตและให้ความช่วยเหลือ หากนักเรียนมีข้อสงสัยเพิ่มเติม ครูให้นักเรียนส่งเอกสารประกอบการเรียนรู้นอกชั้นเรียนและแบบฝึกหัด จากนั้นครุนัดหมายนักเรียนพร้อมทั้งแจกเอกสารประกอบการเรียนรู้นอกชั้นเรียนสำหรับการจัดการเรียนรู้นอกชั้นเรียนในครั้งถัดไป

## 5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

- 5.1 วีดิทัศน์ เรื่อง การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก
- 5.2 เอกสารประกอบการเรียนรู้นอกชั้นเรียนเรื่อง การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก
- 5.3 ใบบันทึกคำถามที่นักเรียนสงสัย จากการศึกษาด้วยตนเองผ่านวีดิทัศน์
- 5.4 ใบกิจกรรม “ฝันให้ไกล ไปให้ถึง”
- 5.5 แบบฝึกหัดเรื่อง การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก

## 6. การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	การวัดผล	การประเมินผล
<b>ด้านความรู้</b> นักเรียนสามารถหาค่าเฉลี่ย เลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนักได้	<b>เครื่องมือวัดผล</b> แบบฝึกหัดเรื่อง ตารางแจก แจงความถี่	<b>เกณฑ์การประเมิน</b> นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ ถูกต้อง
<b>ด้านทักษะกระบวนการ</b> นักเรียนสามารถแสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนักได้	<b>เครื่องมือวัดผล</b> ใบกิจกรรม “ฝันให้ไกล ไปให้ถึง”	<b>เกณฑ์การประเมิน</b> นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ ถูกต้อง
<b>ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์</b> 1. นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้นอกชั้นเรียนด้วยตนเอง 2. นักเรียนตั้งใจในการทำงานและมีส่วนร่วมกับกิจกรรมในชั้นเรียน	<b>เครื่องมือวัดผล</b> เอกสารประกอบการเรียนรู้นอกชั้นเรียน และ แบบฝึกหัด	<b>เกณฑ์การประเมิน</b> 1. นักเรียนทำเอกสารประกอบการเรียนรู้นอกชั้นเรียนและส่งก่อนถึงคาบเรียน 2. นักเรียนทำกิจกรรมในชั้นเรียนและแบบฝึกหัดส่งภายในคาบเรียน

## 7. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ครูผู้สอน

(นายนิติ ดำรงชยกุล)

ชื่อ - นามสกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

เอกสารประกอบการเรียนรู้นอกชั้นเรียน เรื่อง การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก  
การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก

ข้อมูลบางชนิดมีความสำคัญไม่เท่ากัน เรียกความสำคัญนั้นว่า “น้ำหนัก” ของข้อมูล (ทั้งนี้ในบริบทอื่นๆ อาจจะมีชื่อเรียกต่างกัน เช่น น้ำหนักของเกรดแต่ละวิชาเรียกว่า “หน่วยกิต”) ดังนั้น ในการคำนวณค่าเฉลี่ยจึงมีการคูณค่าน้ำหนักของข้อมูลนั้นๆ

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 + \dots + w_nx_n}{w_1 + w_2 + w_3 + \dots + w_n} \quad \text{หรือ} \quad \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต  
 $x_i$  แทน ข้อมูลแต่ละตัว  
 $w_i$  แทน น้ำหนักของข้อมูลแต่ละตัว

ตัวอย่างที่ 1 นายธันวาสอบได้คะแนนแต่ละรายวิชา ดังตาราง จงหาเกรดเฉลี่ยของนายธันวา

วิชา	เกรด ( $w_i$ )	หน่วยกิต ( $x_i$ )	$x_i w_i$
คณิตศาสตร์	4	1.5	
วิทยาศาสตร์	3.5	1.5	
ภาษาอังกฤษ	3	1.5	
ภาษาไทย	4	1	
สังคมศึกษา	3	1	
รวม	-		

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ชื่อ - นามสกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

ใบบันทึกข้อคำถามที่นักเรียนสงสัย จากการศึกษาด้วยตนเองผ่านวีดิทัศน์

เรื่อง	ข้อคำถาม
การสร้างแผนภาพต้นไม้	..... ..... ..... .....
การสร้างตารางแจกแจงความถี่	..... ..... ..... .....
การหาขอบบน - ขอบล่าง และจุดกึ่งกลางชั้น	..... ..... ..... .....
การสร้างฮิสโทแกรมและรูปหลายเหลี่ยมความถี่	..... ..... ..... .....
การหาฐานนิยม	..... ..... ..... .....

ใบบันทึกข้อคำถามที่นักเรียนสงสัย จากการศึกษาด้วยตนเองผ่านวิดีโอทัศน์ (ต่อ)

เรื่อง	ข้อคำถาม
การหามัธยฐาน	..... ..... ..... .....
การหาค่าเฉลี่ยเลข คณิตแบบไม่แจกแจง ความถี่และแบบตาราง แจกแจงความถี่รายตัว	..... ..... ..... .....
การหาค่าเฉลี่ยเลข คณิตแบบแจกแจง ความถี่แบบอันตรภาค ชั้น	..... ..... ..... .....
การหาค่าเฉลี่ยเลข คณิตแบบถ่วงน้ำหนัก	..... ..... ..... .....
การหาค่าเฉลี่ยเลข คณิตรวม	..... ..... ..... .....

### ใบกิจกรรม “ฝันให้ไกล ไปให้ถึง”

ชื่อ - นามสกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตั้งเป้าหมายเกรดเฉลี่ยรวมที่นักเรียนต้องการสำหรับภาคเรียนนี้ จากนั้นให้นักเรียนใส่เกรดแต่ละรายวิชาตามทีระบุไว้ในตารางด้านล่าง ตามที่นักเรียนคิดว่าตนเองจะสามารถทำได้ จากนั้นคำนวณเกรดเฉลี่ยจากข้อมูลที่นักเรียนระบุลงในใบกิจกรรม

เป้าหมายเกรดเฉลี่ยที่นักเรียนต้องการในภาคเรียนนี้ .....

ตารางแสดงเกรดที่นักเรียนคิดว่าตนเองจะสามารถทำได้ในภาคเรียนนี้

วิชา	หน่วยกิต ( $x_i$ )	เกรด ( $w_i$ )	
คณิตศาสตร์	1.5		
วิทยาศาสตร์	1.5		
ภาษาอังกฤษ	1.5		
ภาษาไทย	1		
สังคมศึกษา	1		
พลศึกษา	0.5		
ศิลปะ	0.5		
คอมพิวเตอร์	1		
รวม		-	

คำนวณหาเกรดเฉลี่ยจากตารางข้างต้น .....

เกรดเฉลี่ยที่คำนวณได้ สูงกว่าหรือต่ำกว่า เกรดเฉลี่ยที่ตั้งเป้าหมายไว้ .....







แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ

### แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ

#### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยนักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ (ข้อละ 1 คะแนน)
3. ห้ามนักเรียนทำเครื่องหมาย ชีด เขียนสิ่งใด ลงในแบบทดสอบ
4. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 40 นาที

1. ความสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 คน มีดังนี้

165 168 175 186 190 176 174 180 168 170

184 183 175 177 188 169 189 189 182 166

จากข้อมูลข้างต้น หากต้องการสร้างแผนภาพต้นไม้ ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

- ก. กำหนดให้ ต้นเป็นหลักร้อย และใบเป็นหลักสิบและหลักหน่วย
- ข. กำหนดให้ ต้นเป็นหลักร้อยและหลักสิบ และใบเป็นหลักหน่วย
- ค. กำหนดให้ ใบเป็นหลักร้อย และต้นเป็นหลักสิบและหลักหน่วย
- ง. กำหนดให้ ใบเป็นหลักร้อยและหลักสิบ และต้นเป็นหลักหน่วย

2. แผนภาพต้นไม้ - ใบ แสดงอายุ (ปี) ของพนักงานในบริษัทแห่งหนึ่ง ดังนี้

ต้น	ใบ
2	2 3 5 6 7 9 9 9
3	0 3 4 4 4
4	1 3 4 6 6 8 8
5	2 3 4 4 7 8

ช่วงของชุดข้อมูลในข้อใด มีจำนวนสมาชิกของพนักงานมากที่สุด

- |               |               |
|---------------|---------------|
| ก. 20 – 29 ปี | ข. 30 – 39 ปี |
| ค. 40 – 49 ปี | ง. 50 – 59 ปี |

จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 3 – 4

แต้มจากการแข่งขันบาสเกตบอลของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัยกับทีมโรงเรียนอื่นๆ  
ปรากฏผลดังนี้

ต้น	ใบ
2	2 3 4 4 5 8 9
3	2 3 3 3 5 7
4	5 8 8 9
5	1 2 4 7 9
6	0

3. แต้มสูงสุดกับแต้มต่ำสุด ต่างกันกี่แต้ม

ก. 8 แต้ม

ข. 18 แต้ม

ค. 28 แต้ม

ง. 38 แต้ม

4. จำนวนการแข่งขัน ที่มีแต้มมากกว่า 32 แต้มแต่น้อยกว่า 51 แต้ม มีทั้งหมดกี่ครั้ง

ก. 7 ครั้ง

ข. 8 ครั้ง

ค. 9 ครั้ง

ง. 10 ครั้ง

ตารางแจกแจงความถี่แสดงคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 100 คน ใช้สำหรับตอบคำถามข้อ 5 – 7

คะแนน	จำนวน (คน)
ต่ำกว่า 50	11
50 – 54	7
55 - 59	5
60 – 64	16
65 – 69	17
70 – 74	19
75 – 79	18
ตั้งแต่ 80 ขึ้นไป	7

5. มีนักเรียนจำนวนกี่คนที่คะแนนมากกว่า 54 คะแนนแต่ไม่ถึง 75 คะแนน

ก. 38 คน

ข. 45 คน

ค. 64 คน

ง. 82 คน

6. นักเรียนที่ได้คะแนนเกิน 69 คะแนนขึ้นไปคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของนักเรียนทั้งหมด

ก. 19 %

ข. 44 %

ค. 50 %

ง. 61 %

7. หากต้องการจัดห้องเรียนสอนเสริมให้กับนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า 65 คะแนน โดยจัดห้องละ 10 คน จะสามารถจัดห้องเรียนได้ทั้งหมดกี่ห้อง

ก. 3 ห้อง

ข. 4 ห้อง

ค. 5 ห้อง

ง. 6 ห้อง

8. จากตารางแจกแจงความถี่ ขอบบนและขอบล่างของอันตรภาคชั้นที่ 3 ตรงกับข้อใด

อันตรภาคชั้น	ความถี่
46 – 55	3
56 – 65	9
66 – 75	4
76 – 85	3
86 – 95	4
96 – 105	2

ก. 75.5 และ 85.5

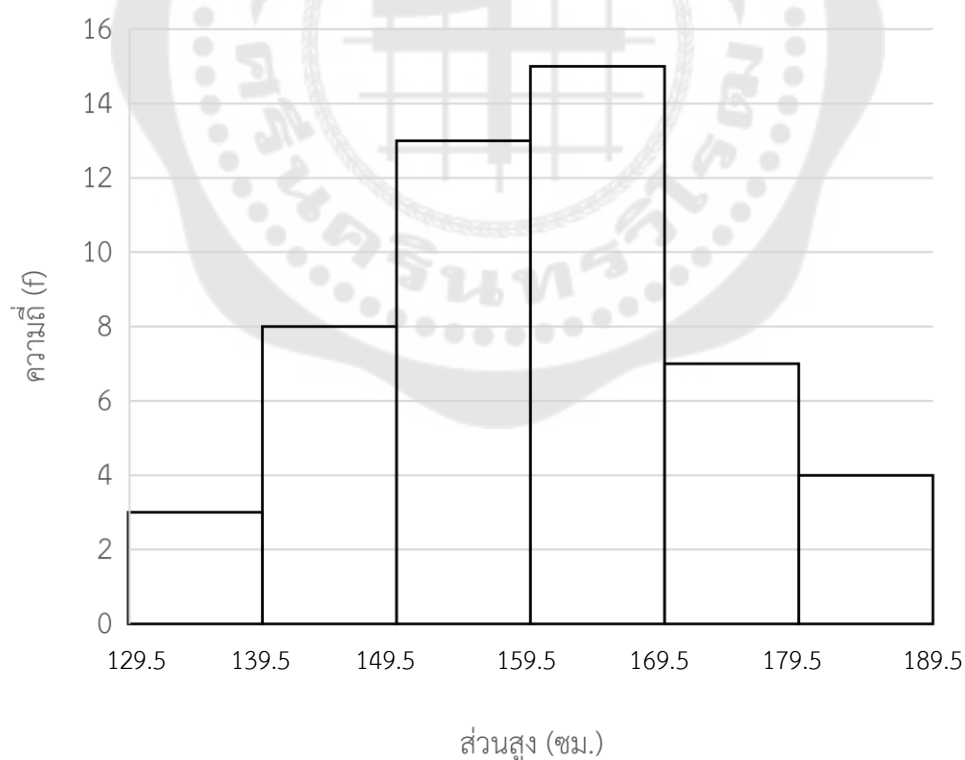
ข. 66 และ 75

ค. 65.5 และ 76.5

ง. 65.5 และ 75.5

จงใช้ข้อมูลจากฮิสโทแกรมต่อไปนี้ สำหรับตอบคำถามข้อ 9 – 10

ฮิสโทแกรมแสดงส่วนสูง (เซนติเมตร) ของผู้เข้าใช้บริการ ฟิตเนสหมู่บ้านแห่งหนึ่ง



9. จำนวนคนเข้าฟิตเนสที่มีความสูงเกิน 149 เซนติเมตร มีทั้งหมดกี่คน

ก. 39 คน

ข. 42 คน

ค. 47 คน

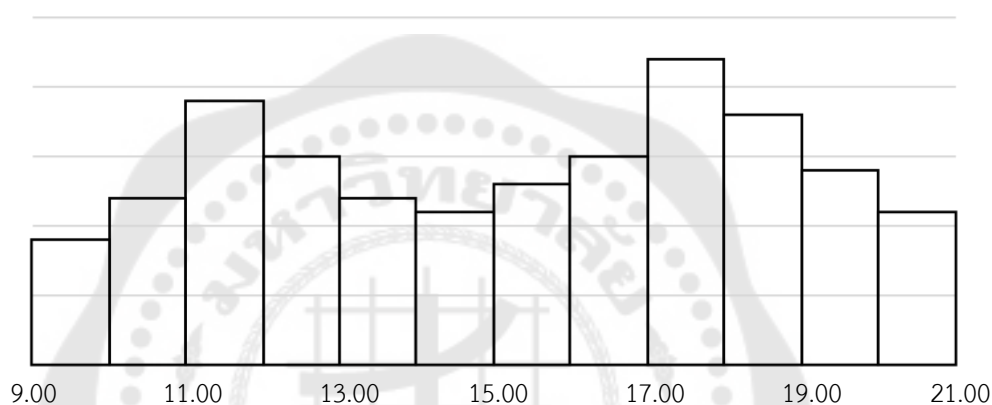
ง. 50 คน

10. ช่วงความสูงที่มีความถี่สูงสุดคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของผู้เข้าใช้บริการทั้งหมด

- |         |         |
|---------|---------|
| ก. 5 %  | ข. 10 % |
| ค. 15 % | ง. 30 % |

จงใช้ข้อมูลจากฮิสโทแกรมต่อไปนี้ สำหรับตอบคำถามข้อ 11 – 12

ฮิสโทแกรมแสดงจำนวนลูกค้าของร้านบุฟเฟต์แห่งหนึ่ง ในช่วงเวลาต่างๆ กันของวันอาทิตย์ โดยสามารถนั่งทานในร้านได้ 100 นาที



11. ถ้าหากมาร์คต้องการไปทานบุฟเฟต์ โดยใช้เวลารอคิวน้อยที่สุด มาร์คไม่ควรไปร้านนี้ในช่วงเวลาใด

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| ก. 15.00 – 16.00 น. | ข. 16.00 – 17.00 น. |
| ค. 17.00 – 18.00 น. | ง. 18.00 – 19.00 น. |

12. หากร้านต้องการจัดรายการส่งเสริมการขายเพื่อเพิ่มจำนวนลูกค้า โดยจัดกิจกรรม “มา 3 จ่าย 2” ร้านควรจัดกิจกรรมช่วงเวลาใด จึงจะเหมาะสมที่สุด

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| ก. 9.00 – 10.00 น.  | ข. 11.00 – 12.00 น. |
| ค. 17.00 – 18.00 น. | ง. 19.00 – 20.00 น. |

13. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูล 23 , 29 , 24 , 26 , 23 , 27 , 23 ตรงกับข้อใด

- |       |       |
|-------|-------|
| ก. 23 | ข. 24 |
| ค. 25 | ง. 26 |

14. จากตารางแจกแจงความถี่ข้างล่างนี้ ค่ามัธยฐานอยู่ในอันตรภาคชั้นใด

อันตรภาคชั้น	ความถี่
2 - 4	1
5 - 7	3
8 - 10	2
11 - 13	3
14 - 16	1

ก. ชั้นที่ 2

ข. ชั้นที่ 3

ค. ชั้นที่ 4

ง. ชั้นที่ 5

15. ค่าฐานนิยมของข้อมูล 19 , 11 , 18 , 16 , 19 , 14 , 15 , 12 ตรงกับข้อใด

ก. 15.5

ข. 19

ค. ไม่มีฐานนิยม

ง. ไม่พิจารณาฐานนิยม

16. ถ้าข้อมูลชุดหนึ่งมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 15 พิจารณาข้อความต่อไปนี้

1) เมื่อข้อมูลในชุดนี้ทุกข้อมูลเพิ่มขึ้น 5 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตค่าใหม่ของข้อมูลชุดนี้ คือ 20

2) เมื่อข้อมูลในชุดนี้ทุกข้อมูลคูณด้วย 5 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตค่าใหม่ของข้อมูลชุดนี้ คือ 75

ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

ก. ข้อ 1) เป็นจริงเพียงข้อเดียว

ข. ข้อ 2) เป็นจริงเพียงข้อเดียว

ค. ข้อ 1) และ 2) เป็นจริง

ง. ข้อ 1) และ 2) ไม่เป็นจริง

17. ข้อมูลชุดหนึ่งมี 6 จำนวน แต่หายไปจำนวนหนึ่ง เหลือเพียง 28 , 29 , 29 , 31 , 28 ถ้าค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนี้เป็น 30 แล้ว ข้อมูลที่หายไปตรงกับข้อใด

ก. 35

ข. 37

ค. 39

ง. 41

18. จากข้อมูลในข้อใด มีฐานนิยมต่างจากข้ออื่น

ก. 1 2 2 2 4 5 6

ข. 1 5 6 2 2 7

ค. 1 2 1 2 3 4 2 6

ง. 3 1 3 4 2 2 6 3 2

19. คอนโดมิเนียมจัดจ้างแม่บ้านและคนสวน โดยได้รับค่าจ้างรายวันวันละ 350 และ 380 บาท ตามลำดับ ถ้าคอนโดมิเนียมจ้างแม่บ้าน 10 คน และคนสวน 5 คน อยากรทราบว่าพนักงานทั้งหมดมีรายได้เฉลี่ยวันละกี่บาท

ก. 360 บาท

ข. 540 บาท

ค. 540 บาท

ง. 730 บาท

20. ข้อมูลความสูงของนักเรียนชั้น ม.3 ในตาราง อยากรทราบว่ามัธยฐานของข้อมูลชุดนี้เท่ากับเท่าใด

ความสูง (ซม.)	165	168	170	171	174	175	178
จำนวน (คน)	5	5	7	9	8	4	2

ก. 170 เซนติเมตร

ข. 170.5 เซนติเมตร

ค. 171 เซนติเมตร

ง. 172.5 เซนติเมตร

21. ผลการโหวตประธานรุ่นของนักเรียนชั้น ม.3 ทั้งระดับชั้น โดยในการคัดเลือกประกอบด้วยตำแหน่งต่างๆ ดังนี้

1. ประธานรุ่นจำนวน 1 คน
2. รองประธานรุ่นจำนวน 1 คน
3. คณะกรรมการรุ่นจำนวน 3 คน

ในการคัดเลือกตำแหน่งต่างๆ จัดเรียงตามผลการโหวตจากมากไปหาน้อยตามลำดับ อยากรทราบว่า กรรมการรุ่นทั้ง 3 คนมีใครบ้างที่ได้รับเลือก

ผู้สมัคร	ธีรเดช	อภิชาติ	ปริณ	นนน	เมธวิน	จิรายุ	ธีรตนย์
จำนวนคนโหวต	112	115	102	110	112	119	102

ก. ธีรเดช , ปริณ และ ธีรตนย์

ข. ปริณ , นนน และ ธีรตนย์

ค. ปริณ , นนน และ ธีรตนย์

ง. ธีรเดช , นนน และ เมธวิน

22. จากข้อมูล 20 , 15 , 10 , 20 , 5 , 1 , 20 ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

ก. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต = มัธยฐาน < สฐานนิยม

ข. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต < มัธยฐาน < สฐานนิยม

ค. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต = มัธยฐาน = สฐานนิยม

ง. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต < มัธยฐาน = สฐานนิยม



23. ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 6 ภาคเรียนของสายฟ้ากับพายุ ดังตารางต่อไปนี้

	สายฟ้า	พายุ
ม.1 ภาคเรียนที่ 1	3	3.5
ม.1 ภาคเรียนที่ 2	3.5	3
ม.2 ภาคเรียนที่ 1	2.5	3
ม.2 ภาคเรียนที่ 2	2	2.5
ม.3 ภาคเรียนที่ 1	3	2.5
ม.3 ภาคเรียนที่ 2	3	3

หากต้องการเรียนต่อ ม.4 สายวิทย์ – คณิต จะต้องมียุทธศาสตร์การเรียนเฉลี่ยในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ไม่ต่ำกว่า 3.00 อยากทราบว่าใครจะได้เรียนต่อ ม.4 สายวิทย์ – คณิต

ก. สายฟ้า

ข. พายุ

ค. ได้เรียนทั้ง 2 คน

ง. ไม่ได้เรียนทั้ง 2 คน

24. ถ้าน้ำหนักของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 8 คนเป็นดังนี้ 60 , 70 , 60 , 58 , 62 , 60 , 62 และ 68 ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตมีค่าน้อยกว่ามัธยฐาน

ข. ฐานนิยมมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิต

ค. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตมีค่ามากกว่ามัธยฐาน

ง. ฐานนิยมมีค่ามากกว่ามัธยฐาน

25. นักเรียน 6 คนมีคะแนนสอบดังนี้ 6 , 1 , 3 , 7 , 2 , A

ถ้าข้อมูลมีมัธยฐานเท่ากับฐานนิยมแล้ว A มีค่าเท่ากับเท่าใด

ก. 2

ข. 3

ค. 4

ง. 6



## แบบวัดความมีวินัย

### คำชี้แจง

แบบวัดความมีวินัยฉบับนี้เป็นแบบวัดเกี่ยวกับความมีวินัยของนักเรียน ขอความกรุณา  
นักเรียนตอบแบบวัดความมีวินัยตามความเป็นจริง ซึ่งการตอบแบบวัดในครั้งนี้ไม่มีผลต่อนักเรียน  
แต่อย่างใด

### ตัวอย่างการตอบ

ข้อที่	พฤติกรรมของนักเรียน	ระดับการปฏิบัติของนักเรียน				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	นักเรียนพยายามทำงานตามที่ ครูมอบหมายให้ดีที่สุด		✓			

มากที่สุด หมายถึง การกระทำนั้นเกิดขึ้นตรงกับการปฏิบัติของนักเรียนเป็นประจำ  
 มาก หมายถึง การกระทำนั้นเกิดขึ้นตรงกับการปฏิบัติของนักเรียนบ่อยแต่ไม่เป็นประจำ  
 ปานกลาง หมายถึง การกระทำนั้นเกิดขึ้นตรงกับการปฏิบัติของนักเรียนบ้าง ไม่กระทำบ้าง  
 น้อย หมายถึง การกระทำนั้นเกิดขึ้นตรงกับการปฏิบัติของนักเรียนไม่บ่อยนัก  
 น้อยที่สุด หมายถึง การกระทำนั้นเกิดขึ้นตรงกับการปฏิบัติของนักเรียนนานๆ ครั้ง

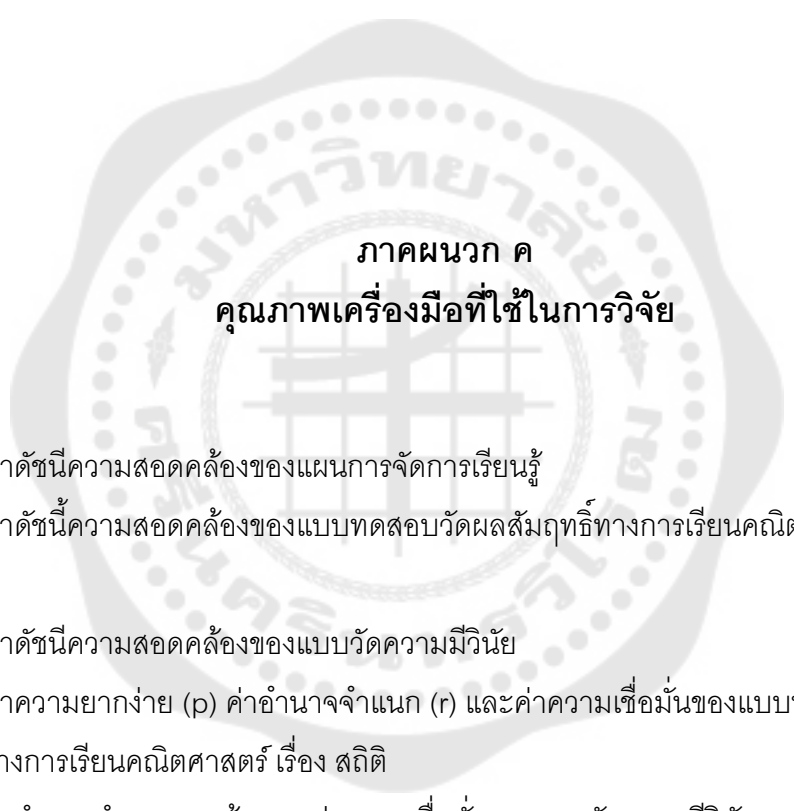
### แบบวัดความมีวินัย

#### คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านข้อความเกี่ยวกับการกระทำของนักเรียนแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่านักเรียนเคยทำพฤติกรรมนั้นบ่อยเพียงใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับการปฏิบัติของนักเรียนตามความเป็นจริงมากที่สุดเพียง 1 ช่องเท่านั้น กรุณาตอบทุกข้อ

ข้อที่	พฤติกรรมของนักเรียน	ระดับการปฏิบัติของนักเรียน				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	นักเรียนพยายามทำงานตามที่ครูมอบหมายให้ดีที่สุด					
2.	นักเรียนส่งการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย ตรงตามกำหนดเวลาที่ครูกำหนด					
3.	นักเรียนไม่เล่นหรือชวนเพื่อนคุยในขณะที่ครูกำลังสอน					
4.	นักเรียนเตรียมอุปกรณ์การเรียนพร้อมก่อนถึงชั่วโมงเรียน					
5.	นักเรียนเข้าชั้นเรียนตรงเวลาเสมอ					
6.	นักเรียนมักแอบนำขนมเข้ามารับประทานในชั้นเรียน					
7.	นักเรียนมักจะทำกรบ้านก่อนเข้าเรียนเสมอ					
8.	นักเรียนมักจะขีดเขียนลงบนโต๊ะเก้าอี้ หรือผนังของชั้นเรียน					
9.	นักเรียนทำการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมายด้วยตนเองทุกครั้ง					
10.	นักเรียนเข้าชั้นเรียนครบทุกครั้ง					

ข้อที่	พฤติกรรมของนักเรียน	ระดับการปฏิบัติของนักเรียน				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
11.	เมื่อมีโอกาสนักเรียนมักจะหาหนทางในการทุจริตการสอบ					
12.	นักเรียนสามารถทำตามข้อตกลงของผู้ปกครองได้ทั้งต่อหน้าและลับหลัง					
13.	นักเรียนสามารถรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากการแบ่งงานในกลุ่มได้อย่างดี					
14.	เมื่อนักเรียนทำงานส่งไม่ทันตามกำหนด เนื่องจากความเจ็บป่วยนักเรียนจะพยายามตามส่งงานให้ครบเมื่อหายป่วยแล้ว					
15.	เมื่อมีการแสดงความคิดเห็นที่ขัดแย้ง นักเรียนจะรับฟังจนจบก่อนที่จะแสดงเหตุผล					
16.	นักเรียนมักจะวางแผนการทำงานของตนเองเสมอ					
17.	นักเรียนรู้สึกผิดเมื่อให้เพื่อนทำงานในส่วนของตัวเองที่ต้องทำ					
18.	เมื่อครูให้นักเรียนตรวจงานด้วยตนเอง นักเรียนจะไม่แก้คำตอบแม้ว่าคำตอบของนักเรียนจะผิด					
19.	นักเรียนมักจะอ่านหนังสือหรือเตรียมตัวล่วงหน้าก่อนสอบเสมอ					
20.	นักเรียนจะพยายามมากขึ้น เมื่อรู้ว่าตัวเองได้คะแนนน้อยลง					



ภาคผนวก ค  
คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ตารางค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้
- ตารางค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ
- ตารางค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความมีวินัย
- ตารางค่าความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ
- ตารางค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความมีวินัย

ตาราง 11 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 12 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์  
เรื่อง สถิติ

ข้อที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	0	1	0.67	ใช้ได้
4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	0	1	0.67	ใช้ได้
9	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	1.00	ใช้ได้
13	1	0	0	0.33	ตัดทิ้ง
14	1	1	1	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	1.00	ใช้ได้
16	0	1	1	0.67	ใช้ได้
17	1	1	1	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	1.00	ใช้ได้



ตาราง (ต่อ)

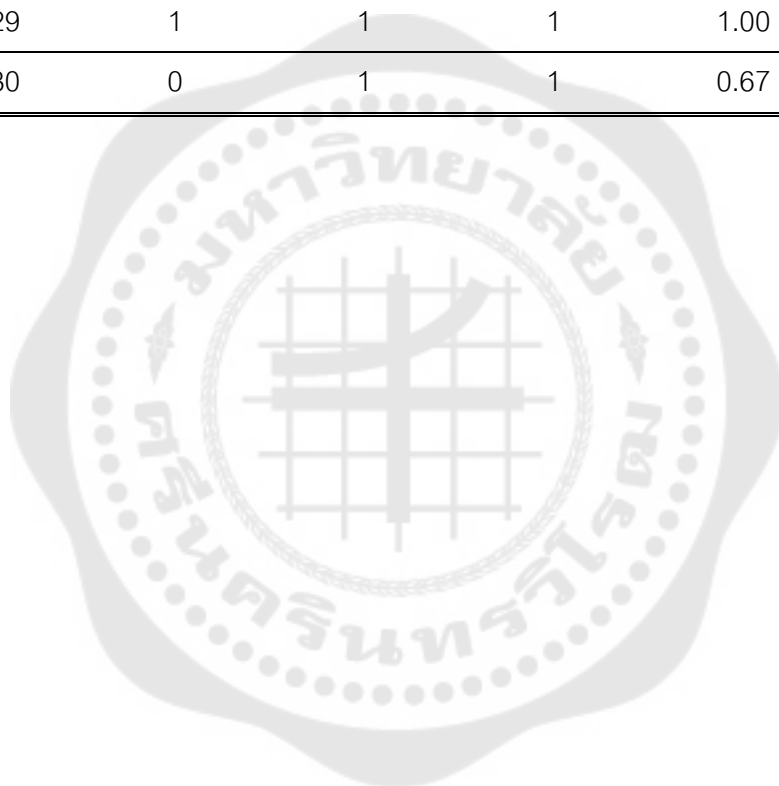
ข้อที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
25	1	0	1	0.67	ใช้ได้
26	1	1	1	1.00	ใช้ได้
27	1	1	1	1.00	ใช้ได้
28	- 1	1	1	0.33	ตัดทิ้ง
29	1	1	1	1.00	ใช้ได้
30	0	1	1	0.67	ใช้ได้
31	1	0	1	0.67	ใช้ได้
32	1	0	1	0.67	ใช้ได้
33	1	0	1	0.67	ใช้ได้
34	1	1	1	1.00	ใช้ได้
35	1	0	1	0.67	ใช้ได้

ตาราง 13 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความมีวินัย

ข้อที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
1	1	1	0	0.67	ใช้ได้
2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	0	1	1	0.67	ใช้ได้
4	1	1	0	0.67	ใช้ได้
5	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	-1	-1	1	-0.33	ตัดทิ้ง
7	1	0	1	0.67	ใช้ได้
8	1	0	1	0.67	ใช้ได้
9	1	0	1	0.67	ใช้ได้
10	1	0	1	0.67	ใช้ได้
11	1	0	1	0.67	ใช้ได้
12	1	0	1	0.67	ใช้ได้
13	-1	1	0	0.00	ตัดทิ้ง
14	-1	1	0	0.00	ตัดทิ้ง
15	1	1	1	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	1.00	ใช้ได้
17	1	0	1	0.67	ใช้ได้
18	0	1	1	0.67	ใช้ได้
19	-1	0	0	-0.33	ตัดทิ้ง
20	1	1	0	0.67	ใช้ได้
21	-1	0	1	0.00	ตัดทิ้ง
22	-1	0	0	-0.33	ตัดทิ้ง
23	1	0	1	0.67	ใช้ได้
24	1	0	1	0.67	ใช้ได้

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
25	1	1	0	0.67	ใช้ได้
26	1	1	1	1.00	ใช้ได้
27	0	1	1	0.67	ใช้ได้
28	1	0	1	0.67	ใช้ได้
29	1	1	1	1.00	ใช้ได้
30	0	1	1	0.67	ใช้ได้



ตาราง 14 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่น
1	0.52	0.29	
2	0.58	0.75	
3	0.46	0.58	
4	0.50	0.50	
5	0.60	0.71	
6	0.54	0.58	
7	0.52	0.38	
8	0.56	0.63	
9	0.52	0.71	
10	0.40	0.71	
11	0.54	0.33	
12	0.52	0.54	
13	0.54	0.50	0.923
14	0.67	0.42	
15	0.56	0.38	
16	0.46	0.33	
17	0.54	0.67	
18	0.38	0.42	
19	0.48	0.38	
20	0.48	0.29	
21	0.50	0.50	
22	0.42	0.50	
23	0.42	0.67	
24	0.31	0.38	
25	0.38	0.25	

ตาราง 15 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความมีวินัย

ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก (t)	ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก (t)
1	2.517	11	2.951
2	2.748	12	3.070
3	2.609	13	2.308
4	2.652	14	2.721
5	2.910	15	2.135
6	3.831	16	3.100
7	3.633	17	3.321
8	2.369	18	6.197
9	3.774	19	4.152
10	4.371	20	2.753

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความมีวินัยทั้งฉบับเท่ากับ 0.723

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นิธิ ดำรงชยกุล
วัน เดือน ปี เกิด	07 ธันวาคม 2536
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2555 มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนเซนต์ดอมินิก พ.ศ. 2560 การศึกษาระดับบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พ.ศ. 2566 การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ (คณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ที่อยู่ปัจจุบัน	18/4 ถ.สะแกงาม แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร 10150