

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้

กรกฎาคม 2561

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้

กรกฎาคม 2561

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้

กรกฎาคม 2561

วชิราพร ภักค์คุณพันธ์. (2561). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ. ปรินุญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาปรินุญานิพนธ์: ดร.สุณิสา สุมิตรณะ.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 60 และเปรียบเทียบแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สระบุรี จังหวัดสระบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 27 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ระยะเวลาในการทดลอง 16 คาบ โดยใช้แบบแผนการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ t-test dependent samples และ one sample t-test

ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.96 คิดเป็นร้อยละ 51.84 ซึ่งไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 3) แรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

STUDY OF ACHIEVEMENT AND MOTIVATION IN THE MATHEMATICAL LEARNING OF
MATTHAYOMSUKSA TWO STUDENTS LEARNING WITH THE GAMIFICATION APPORACH
TO COOPERATIVE LEARNING



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Educational Science and Learning Management
at Srinakharinwirot University
July 2018

Wachiraporn Phakkhunnaphan. (2018). *Study of Achievement and Motivation in the Mathematical Learning of Matthayomsuksa Two Students Learning with the Gamification Approach to Cooperative Learning*. Master's thesis, M.Ed. (Educational Science and Learning Management). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor: Dr. Sunisa Sumirattana.

The purposes of this research were to compare the mathematical achievements of students before and after having learned of the Gamification approach with cooperative learning, to compare the achievement in terms of the probability students who studied the Gamification approach to cooperative learning with a criterion of sixty percent, and to compare mathematical motivation of students before and after having learned the Gamification approach to cooperative learning.

The sample consisted of twenty seven students in Matthayomsuksa two enrolled in the first semester of the 2018 academic year at Traim Udomsuxsa Pattanakarn Saraburi School, Saraburi province. The samples were selected randomly through the cluster random sampling technique. The experiment lasted for sixteen periods and the research methodology was composed of quasi-experimental research. The research instruments included lesson plans for the Gamification approach to cooperative learning, a mathematical achievement test and motivation in mathematics. The data were statistically analyzed using t-test dependent samples and a one sample t-test.

The results indicate that achievement in mathematics after receiving the Gamification approach through cooperative learning was found to be higher than before learning at a level of .05 significance; 2) the average achievement score was 12.96 or 51.84% was not higher than sixty percent criterion at a .05 level of significance; 3) the motivation learning of students after receiving the Gamification approach through cooperative learning was statistically higher than before learning at a .05 level of significance.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ของ

วชิราพร ภัคค์คุณพันธ์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2561

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

.....ประธาน

(อาจารย์ ดร.สุณิสา สุมิตรณะ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.สุณิสา สุมิตรณะ)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและการให้คำปรึกษาในการทำวิจัยอย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร.สุณิสา สุมิตรณะ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ที่ท่านคอยเสียสละเวลาให้ความอนุเคราะห์เอาใจใส่ให้คำปรึกษา ตลอดจนชี้แนะและแก้ไขข้อบกพร่องในการทำปริญญานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ประพนธ์ จ่ายเจริญ ประธานสอบเค้าโครงปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิศรา เลิศอมรพงษ์ ประธานสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร.รุ่งทิวา แยมรุ่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรอุมา เจริญสุข และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี คณะกรรมการสอบเค้าโครงปริญญานิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ที่ได้ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอันเป็นประโยชน์ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สระบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 4 ที่อนุญาตและอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลจากนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ขอขอบคุณครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และคุณครูโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สระบุรีทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำและข้อมูลอันเป็นประโยชน์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนขอบคุณนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทุกคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีตลอดการทำวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ นายพัฒนสินและนางรัฐยา ภักค์คุณพันธ์ ที่ท่านได้ให้คำแนะนำ สนับสนุนและคอยเป็นกำลังใจช่วยเหลือจนประสบความสำเร็จในทุกๆด้าน นอกจากนี้ยังมีผู้ช่วยเหลืออีกหลายท่านและเพื่อน ๆ ที่ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ช่วยเหลือซึ่งกันและกันจึงขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย เหนือสิ่งอื่นใดขอโน้มรำลึกถึงพระคุณครู คณาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้เื้อื้ออำนวยความสะดวกวิชาความรู้จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

วชิราพร ภักค์คุณพันธ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	6
ความสำคัญของการวิจัย	6
ขอบเขตของการวิจัย	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
กรอบแนวคิดในการวิจัย	11
สมมติฐานในการวิจัย	12
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชัน	14
แนวคิดของเกมมิฟิเคชัน	14
องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน	15
การประยุกต์ใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันในการศึกษา	19
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชันในการศึกษา	22
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ	25
ความหมายการเรียนรู้แบบร่วมมือ	25
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ	27
วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ	30
องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ	30
ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ	33
เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ	34
ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ	48
การประยุกต์ใช้หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือในการสอน	50
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ	54

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	56
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	56
สาเหตุและองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	60
การวัดและการสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	62
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	67
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจในการเรียน.....	69
ความหมายของแรงจูงใจ.....	69
ประเภทของแรงจูงใจ.....	70
องค์ประกอบที่มีผลต่อแรงจูงใจในการเรียน.....	72
แนวทางการสร้างแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์.....	79
การวัดและการสร้างเครื่องมือวัดแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์.....	84
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจในการเรียน.....	87
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	88
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	88
การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	89
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	100
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	101
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	102
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	102
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	102
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	103
5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	109
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	109
สมมติฐานในการวิจัย.....	109
วิธีดำเนินการวิจัย.....	109

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
สรุปผลการวิจัย.....	111
อภิปรายผลการวิจัย.....	112
ข้อเสนอแนะ.....	115
บรรณานุกรม.....	117
ภาคผนวก.....	125
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	126
ภาคผนวก ข การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	130
ภาคผนวก ค ข้อมูลที่ได้จากการวิจัย.....	135
ภาคผนวก ง ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	139
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	165

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ตัวอย่างการใช้องค์ประกอบของกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตนเองและกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น	20
2 ตัวอย่างคะแนนการพัฒนาของทีมไปเทียบกับเกณฑ์ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้STAD.....	44
3 ตัวอย่างพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถของผู้เรียนในด้านความรู้.....	65
4 เกณฑ์คะแนนพัฒนาการเทียบกับระดับพัฒนาการ.....	67
5 เปรียบเทียบระหว่างแรงจูงใจปฐมภูมิกับแรงจูงใจทุติยภูมิ.....	71
6 แบบแผนการทดลอง.....	89
7 แสดงโครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต.....	92
8 วิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	95
9 แสดงเกณฑ์น้ำหนักคะแนนระดับพฤติกรรมแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	97
10 ตัวอย่างแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	98
11 แสดงเกณฑ์การประเมินผลวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	98
12 แสดงตัวอย่างเกณฑ์แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนของนักเรียน.....	99
13 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัดการ การเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	103
14 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 60.....	103
15 การเปรียบเทียบแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	104
16 คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการ เรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	106
17 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต.....	131
18 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต.....	132

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
19 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงแรงจูงใจในการเรียนของ แบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	133
20 ค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	134
21 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลัง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต (คะแนนเต็ม 25 คะแนน)	136
22 คะแนนแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อน (X_1) และ หลัง (X_2) ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	137
23 คะแนนพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต.....	138

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	11
2 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน.....	17
3 แผนภูมิสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT.....	41
4 แผนภูมิสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD.....	44
5 แผนภูมิสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์.....	47
6 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลักด้านโรงเรียน ชุมชน ครอบครัว และนักเรียนที่มีอิทธิพลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน.....	61
7 แผนภาพแสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน.....	91
8 กราฟแสดงการประเมินระดับแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	105
9 กราฟแสดงคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเทียบกับคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	106

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ เนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่สามารถใช้เพื่อการสื่อสาร การสื่อความหมายและการถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ ได้ ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556: 2)

นอกจากเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ข้างต้นแล้วกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 3) แต่การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเท่าที่ควร เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานซึ่งเป็นการประเมินตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่าอยู่ในระดับที่ไม่น่าพึงพอใจ เห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักส่วนใหญ่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 คะแนนส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลางและต่ำ โดยเฉพาะวิชาภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ที่สะท้อนให้เห็นคุณภาพของการจัดการศึกษาระหว่างสถานศึกษาที่มีความแตกต่างกันสูง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2560: 33-34) และเมื่อพิจารณาค่าสถิติการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2559 ของนักเรียนโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สระบุรี ซึ่งเป็นโรงเรียนของประชากรที่ศึกษาวิจัยในครั้งนี้ จากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 23.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 10.06 คะแนนสูงสุด 56.00 คะแนนและ

คะแนนต่ำสุด 8.00 คะแนน ซึ่งจะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และต่ำกว่าระดับประเทศ ที่มีผลคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 26.30 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2561: 3)

จากปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งในระดับโรงเรียนและระดับประเทศที่ตกต่ำ ได้มีผู้ศึกษาวิจัยเพื่อวิเคราะห์สาเหตุที่ส่งผลต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กไทยในปัจจุบัน สามารถสรุปได้ว่ามี 4 องค์ประกอบ คือ ด้านหลักสูตร ด้านผู้ปกครอง ด้านครูผู้สอน และด้านนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านนักเรียน ครูควรสร้างความเข้าใจ จัดกิจกรรมหลากหลายที่น่าสนใจ ให้กำลังใจ สร้างแรงจูงใจ สร้างเจตคติที่ดีให้นักเรียน เช่น การนำเข้าสู่บทเรียนด้วยสิ่งที่น่าสนใจให้นักเรียนเห็นประโยชน์ของคณิตศาสตร์ ใช้วิธีการสอนหรือกระบวนการสอนที่เป็นขั้นตอนชัดเจน ครูต้องทำคณิตศาสตร์ให้เป็นเรื่องสนุกโดยอาจใช้ เกม เพลง นำเทคโนโลยี มาช่วยสอน มีวิธีเข้าใจทำกิจกรรมที่น่าสนใจ สร้างสิ่งแวดล้อมให้กระตุ้นความสนใจของนักเรียน จัดให้มีการแข่งขันหรือรางวัลโดยเลือกกิจกรรมตามเนื้อหาและกลุ่มนักเรียน (สมวงษ์ แปลงประสพโชค; สมเดช บุญประจักษ์; และ จรรยา ภูอุดม. 2551: 20-28)

จากปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ข้างต้น ยังพบปัญหาด้านอื่น ๆ ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ปัจจุบัน คือ นักเรียนต่างเรียนเพื่อเตรียมตัวสอบ ผีกลำนวนและท่องจำ เพียงสูตร หาวิธีการช่วยในการคำนวณคำตอบที่ถูกต้องแต่ไม่เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง สิ่งเหล่านี้ไม่ควรเป็นเป้าหมายสูงสุดของครูในการสอนคณิตศาสตร์ ดังนั้นครูต้องให้นักเรียนเข้าถึงพลังของคณิตศาสตร์และเห็นความสำคัญว่าคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันซึ่งทำให้เป็นเรื่องที่สนุกได้ (เอสคิวท. 2554: 18) แม้ว่าธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์นั้นประกอบด้วย คำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล การสร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ขึ้นและนำไปใช้อย่างเป็นระบบ โดยยึดความถูกต้องเพียงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผลและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556: 5) ทำให้วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ก่อให้เกิดความวิตกต่อนักเรียนเป็นอย่างมาก ความหวาดกลัวในวิชาคณิตศาสตร์ส่วนหนึ่งมาจากมุมมองที่เห็นความยากของคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงมีนักเรียนจำนวนหนึ่งที่ยอมแพ้ตั้งแต่ต้น ทำให้เข้าชั้นเรียนด้วยจิตใจที่ติดลบ ครูจึงต้องตั้งใจทำหน้าที่โดยเป็นทั้ง นักจิตวิทยาแก้ไขโรคกลัวคณิตศาสตร์และสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างสนุก (วิจารณ์ พานิช. 2556: 39)

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่การศึกษามีความยืดหยุ่น สร้างสรรค์ ทำทายและซับซ้อน รวมทั้งมีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว นอกจากสร้างโอกาสทางการเรียนรู้กลับนำปัญหาสู่ นักเรียนหลายประการ กล่าวคือ ในท่ามกลางบรรยากาศที่มีเครื่องมืออำนวยความสะดวกสบายครบครัน หรือมีมากเกินไป แต่นักเรียนต้องยากลำบากในการเอาชนะสิ่งเร้าที่ดึงดูดความสนใจ นักเรียนต่างอ่อนแอในทักษะ ใจจดจ่อ ไม่มีสมาธิอยู่กับขณะปัจจุบันหรือมีในระดับที่คุณภาพต่ำ นักเรียนจึงตกอยู่ใต้อิทธิพลของสิ่งเหล่านี้ ทำให้หลายคนมีสภาพที่จิตใจเลือนลอย ไม่มีสมาธิพุ่งอยู่กับการเรียน (วิจารณ์ พานิช. 2556: 1-2)

“เด็กสมัยนี้ไม่เหมือนเด็กสมัยก่อน เด็กสมัยก่อนมาโรงเรียนก็ตั้งใจเรียนมีที่ไมตั้งใจเรียนก็เป็นส่วนน้อย แต่ในชั้นเรียนสมัยนี้มีเด็กไม่ตั้งใจเรียนตั้งครึ่งห้อง” ในประเทศไทยครูอาจารย์บนกันเช่นนี้ซึ่งก่อความท้อใจแก่ครูอย่างยิ่ง จะเห็นได้ว่าความยากอยู่ที่ครูมีคู่แข่ง หรือผู้เรียนมีสิ่งเร้าที่น่าสนใจกว่าการเรียนมากมายหลายอย่าง ทำอย่างไรครูจะช่วยให้นักเรียนดึงความสนใจออกมาจากสิ่งเร้าเหล่านั้น มีสมาธิอยู่กับการเรียนรู้ให้ได้โดยที่นักเรียนรู้สึกว่าการเรียนมีความหมายต่อชีวิตของตน (วิจารณ์ พานิช. 2556: 2-3) ซึ่งปัญหาดังกล่าวยังคงเป็นปัญหาสำคัญที่มักพบในการเรียนการสอน เช่นเดียวกับสุรางค์ โค้วตระกูล (2544: 179) ที่กล่าวว่านักเรียนขาดความสนใจในการเรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนในกลุ่มวัยรุ่นซึ่งเป็นวัยที่สนใจในสิ่งแวดล้อมรอบตัวมากกว่าเรื่องการเรียนรู้ มักจะมีลักษณะดังกล่าวมากกว่าวัยอื่น ๆ ดังนั้นในขณะที่การสอนครูจะต้องทราบว่าการจูงใจเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้การสอนเกิดประสิทธิภาพ ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น การกำหนดแนวทางในการจูงใจนักเรียน หากกลุ่มนักเรียนที่มีความสนใจเรียน เทคนิคการจูงใจอาจไม่จำเป็นมากนัก แต่หากกลุ่มที่นักเรียนขาดความสนใจในการเรียน ครูผู้สอนจะต้องใช้ความรู้ความสามารถและเทคนิคต่าง ๆ ในการจูงใจนักเรียนอย่างเหมาะสมเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

จากสภาพพื้นฐานของนักเรียนและปัญหาที่กล่าวมานั้น ครูจำเป็นต้องพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนและสร้างแรงจูงใจในการเรียน โดยชี้ให้นักเรียนเห็นคุณค่าและความสำคัญของคณิตศาสตร์ ถ้านักเรียนเห็นความสำคัญและความจำเป็นในการเรียนคณิตศาสตร์แล้วนักเรียนก็จะเรียนด้วยความตั้งใจจนประสบผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย (วัชร บุรณสิงห์. 2546: 30-31) นอกจากนี้ครูควรเล็งยึดติดรูปแบบการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่ครูทำหน้าที่บรรยายให้นักเรียนฟัง หรืออาจมีการให้นักเรียนได้ทดลองปฏิบัติเป็นครั้งคราว เพราะวิธีการดังกล่าวไม่สามารถทำให้นักเรียนตื่นตัวที่จะเรียนรู้ อันส่งผลให้การเรียนการสอนไม่ได้ประสิทธิภาพเท่าที่ควร แนวคิดเกมมิฟิเคชัน คือหนึ่งในทางออกที่สามารถยกระดับการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้ (แมสซิโม อินเกาโน. 2560: ออนไลน์) เกมมิฟิเคชัน (Gamification) เป็นแนวคิดหนึ่งที่นำมาประยุกต์ใช้กับการศึกษาสามารถนำเทคนิครูปแบบของการเล่นเกมโดยไม่ใช้ตัวเกมมาเป็นสิ่งที่จะช่วยในการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน (Kapp. 2012: 10) แนวคิดนี้ไม่ได้เป็นรูปแบบเกมเพื่อการศึกษาแบบทั่วไปแต่เป็นการนำเอาแนวคิดและกลไกในการออกแบบเกมมาใช้ในกิจกรรมอื่น ๆ โดยครูสามารถสามารถนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้โดยมีจุดเด่นสำคัญ คือ มีการออกแบบกิจกรรมที่มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมเรียนของนักเรียน ช่วยสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้มีความสนุกสนาน กระตุ้นความสนใจเรียน และสร้างความผูกพันในการเรียนของนักเรียนมากยิ่งขึ้น (ชนันต์ พุนเดช. 2559: 338) ซึ่งสอดคล้องกับบทความพิเศษ “นวัตกรรมการเรียนการสอนกับการศึกษาระบบ 4.0” โดยยืน ภู่วรรณ (2558: 154-155) ว่าเทคนิคหนึ่งที่เป็นนวัตกรรมทางการศึกษา คือ เกมมิฟิเคชันในการศึกษา (Gamification in Education) หรือ ทำการเรียนการสอนให้สนุก เพราะเด็กเติบโตมากับการเล่น ไม่ใช้การเรียน ดังนั้นต้องทำ การเรียนให้เหมือนเป็นการเล่นให้ได้ ถ้านักเรียนสนุกแล้วก็สามารถเรียนรู้ได้ทุกเรื่องและได้ผลการเรียนที่ดี

โดยการจัดการศึกษาให้สนุกต้องประกอบด้วยกลไกสำคัญ คือ การเคลื่อนไหว ความอยากรู้อยากเห็น ความท้าทาย แต่ถ้าสร้างความท้าทายเกินเอื้อมก็อาจทำให้นักเรียนไม่สนุกกับการเรียนรู้ เพราะฉะนั้นต้องท้าทายแบบเกือบจะชนะแต่ไม่ชนะ หรืออาจสร้างรูปแบบความสนุก จากความกระหายที่อยากจะเรียนรู้ในเรื่องที่น่าสนใจ การมีสังคม และการมีรางวัลให้ นำมาประกอบกัน ในเทคนิคของการเรียนการสอน ครูต้องคิดสร้างนวัตกรรมที่จะทำอย่างไรที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดผูกพันในการเรียนเพราะเรียนแล้วสนุก วิธีออกแบบให้สนุกนั้นเป็นแบบไหน ทำให้เห็นว่าวิธีทำการเรียนการสอนที่สนุกเป็นอย่างไร และหากมีการให้รางวัล ผลรางวัลนั้นต้องขึ้นอยู่กับหลักการความยุติธรรมเพราะถ้าไม่ยุติธรรมก็จะเกิดการ ประท้วง ร้องเรียน ดังนั้นการคิดและการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันนั้นเป็นเรื่องสำคัญและต้องอาศัยประสบการณ์

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของประภาวรรณ ตระกูลเกษมสุข (2559: 108-192) ที่นำเทคนิคเกมมิฟิเคชันมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาพฤติกรรมการเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักศึกษามีพฤติกรรมการเข้าห้องเรียนเพิ่มสูงขึ้น จากการทำควอสเพื่อเก็บไอเท็มต่าง ๆ ที่สามารถจูงใจให้มีส่วนร่วมในชั้นเรียน ทั้งในการตอบคำถาม การทดสอบย่อย และการทำกิจกรรมในชั้นเรียนต่าง ๆ เพิ่มขึ้น และงานวิจัยของศุภกร ถิรมงคลจิต (2558: 77-90) ที่สนับสนุนว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันสามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนได้สูงขึ้นและบรรยากาศในการเรียนเต็มไปด้วยความสนุกสนาน และช่วยให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม รวมถึงงานวิจัยของพิชญะ โชคพล (2558: 100-106) ที่แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันสามารถส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีในกลุ่ม กล้าแสดงออกและยอมรับในความคิดเห็นของผู้อื่น มีความมั่นใจในการเรียนรู้ด้วยตนเองและมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้

จะเห็นได้ว่าการจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนาน ทำลาย โดยใช้เกมมิฟิเคชันจะช่วยกระตุ้นจูงใจให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ความท้าทายนั้นจะทำให้เกิดความอยากเอาชนะ (Eager to Win) โดยเฉพาะการเล่นเกมที่มีการแข่งขัน (ยีน ภูววรรณ. 2560: 38) แต่การสร้างเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้องการให้เกิดการเรียนรู้เป็นทีม เพราะโลกสมัยใหม่เชื่อว่า การร่วมมือ (Collaboration) สำคัญกว่า การแข่งขัน (Competition) แต่ในความเป็นจริงนักเรียนควรมีทักษะทั้ง 2 อย่าง คือ 2Cs Collaboration Skills และ Competition Skills ดังนั้นการเสริมสร้างทักษะของความร่วมมือกับคนอื่น มีหลักการเรียนที่สำคัญที่สุด คือนักเรียนต้องเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มหลายคน เพื่อเสริมสร้างพัฒนาการทางปัญญา (Intellectual Development) ควบคู่ไปกับพัฒนาการทางอารมณ์ (Emotional Development) พัฒนาการทางสังคม (Social Development) พัฒนาการทางด้านจิตวิญญาณ (Spiritual Development) และ พัฒนาการทางด้านร่างกาย (Physical Development) หรืออาจจะมีพัฒนาการทางด้านสุนทรียะของจิตใจ ซึ่งบรรยากาศของการเรียนเช่นนี้ จะช่วยให้ห้องเรียนมีบรรยากาศของความคิดที่หลากหลาย รับฟังซึ่งกันและกัน (วิจารณ์ พานิช. 2556: 31-32)

ดังนั้นจากการศึกษาวิธีการสอนต่าง ๆ ที่ต้องการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์เชิงร่วมมืออย่างมีเป้าหมายและกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชามากยิ่งขึ้น คือ การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกกลุ่มมีความสามารถในการเรียนต่างกัน สมาชิกกลุ่มจะมีความรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับการสอนและช่วยเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการช่วยเหลือซึ่งกันและกันโดยมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2558: 183) นอกจากนี้ การเรียนรู้แบบร่วมมือ ยังส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มพูนแรงจูงใจทางการเรียนเพราะการเรียนรู้แบบร่วมมือไม่ใช่วิธีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มรวมกันแบบธรรมดา แต่เป็นการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างอย่างชัดเจน จากการที่สมาชิกแต่ละคนในทีมมีปฏิสัมพันธ์ต่อการเรียนรู้และสมาชิกทุกคนจะได้รับการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจเพื่อที่จะช่วยเหลือและเพิ่มพูนการเรียนรู้ของสมาชิกในกลุ่ม (สมศักดิ์ ภูวาทาวรณ. 2554: 3)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนให้เพิ่มขึ้นและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังพัฒนาเสริมสร้างทักษะต่าง ๆ ให้กับนักเรียน โดยสามารถใช้รูปแบบ เทคนิคต่าง ๆ ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไม่ว่าจะเป็นการเรียนแบบเทคนิคกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบกราฟฟิตี (Graffiti) เรื่องการแปรผันที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน การศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน (เกสร ยอดเทพ. 2557: 72; พัฒราพร สงสุรินทร์. 2556: 89; พิมพ์พร อัสมิงพันธ์. 2550: 44) จะเห็นได้ว่างานวิจัยดังกล่าวสนับสนุนว่าการบูรณาการและประยุกต์การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนรู้รูปแบบอื่นที่เหมาะสมกับเนื้อหาและบริบทต่าง ๆ อย่างหลากหลาย สามารถพัฒนานักเรียนให้เกิดความรู้และทักษะต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

จากเหตุผลที่กล่าวมาในข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ซึ่งเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการเลื่อนไหวของรูปเรขาคณิต สามารถบูรณาการความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และสุนทรียภาพทางศิลปะได้เป็นอย่างดี และนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ แต่จากประสบการณ์การสอน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตที่ผ่านมา นั้น นักเรียนยังไม่สามารถจินตนาการภาพ การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน ได้อย่างชัดเจนทำให้เมื่อนำความรู้มาประยุกต์ใช้และฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จึงเกิดความสับสนในการมองภาพที่ได้จากการแปลงทางเรขาคณิต ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตให้สูงขึ้น อีกทั้งต้องการเสริมสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จึงนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาประยุกต์และออกแบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อพัฒนาให้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เต็มไปด้วยความสนุกสนาน นักเรียนเห็นคุณค่า

ของการเรียนวิทยาศาสตร์ เกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ร่วมกันและมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 60
3. เพื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ความสำคัญของการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือในครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อย่างสนุกสนาน กระตุ้นให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ และเกิดการพัฒนาตนเองให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดีขึ้น นอกจากนี้ยังครูสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการเรียนจนเกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ร่วมกันและมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สระบุรี อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 4 จำนวน 3 ห้องเรียนจำนวนนักเรียน 82 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สระบุรี อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาเขต 4 ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 27 คน จากทั้งหมด 3 ห้อง ซึ่งมีการจัดชั้นเรียนแบบคละความสามารถ

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การแปลงทางเรขาคณิต วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยเรื่อง

1. บทนำการแปลงทางเรขาคณิต	จำนวน	1	คาบ
2. การเลื่อนขนาน	จำนวน	4	คาบ
3. การสะท้อน	จำนวน	3	คาบ
4. การหมุน	จำนวน	3	คาบ
5. ประยุกต์การแปลงทางเรขาคณิต	จำนวน	1	คาบ

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดจำนวน 16 คาบ คาบละ 50 นาที โดยแบ่งเป็นการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและทำแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน 2 คาบ เวลาในการจัดการเรียนการสอน 12 คาบ การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนและทำแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน 2 คาบ

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวจัดกระทำ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

5.2 ตัวแปรตามได้แก่

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

5.2.2 แรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เกมมิฟิเคชัน หมายถึง การนำเอาหลักการพื้นฐานในการออกแบบกลไกการเล่นเกมที่ต้องการให้เกิดความสนุกสนาน การสะสมคะแนน กฎกติกาของเกม และเทคนิคอื่น ๆ ที่ใช้ในเกมมาประยุกต์เข้ากับกระบวนการหรือกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีเป้าหมายหรือข้อตกลง ซึ่งกลไกต่าง ๆ ประกอบด้วยระบบคะแนน กิจกรรมหรือภารกิจ และการกระตุ้นแรงจูงใจด้วยสัญลักษณ์ (Badge) ด่านเกม (Stage) ความท้าทาย (Challenge) ระดับ (Level) และเรียงตารางอันดับ(Leaderboard) เป็นตัวหลักในการขับเคลื่อนดำเนินการ

2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง ที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 4 คนที่สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถสูง 1 คน นักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง 2 คน และนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ 1 คน โดยนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเรียนรู้ร่วมกัน ศึกษาเนื้อหาความรู้เพื่อช่วยกันทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ รับผิดชอบและช่วยเหลือพึ่งพากันและกันในการเรียนทั้งในส่วนตนเองและส่วนรวม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อให้ตนเองและสมาชิกในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีองค์ประกอบหลัก 5 ประการ ได้แก่ 1)นักเรียนต้องเรียนรู้พึ่งพาอาศัยกัน 2)นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์หรือปรึกษาการอย่างใกล้ชิด 3)นักเรียนจะต้องได้รับการตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม 4)นักเรียนมีการช่วยเหลือกันทำงานและมีทักษะการทำงานกลุ่มย่อย และ 5)นักเรียนจะต้องได้รับการประเมินกระบวนการกลุ่ม โดยกิจกรรมในรูปแบบเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นำมาใช้ในงานวิจัย ได้แก่ การต่อเรื่องราว (Jigsaw) การแข่งขันเป็นทีม (Team-Game-Tournaments : TGT) การจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบSTAD และเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share)

3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ตามเงื่อนไขและกลไกในการเล่นเกมนำรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยจัดกลุ่มให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันเกิดการเรียนรู้และมีส่วนร่วมในการทำงานกันอย่างร่วมมือ ช่วยเหลือพึ่งพาและเกื้อกูลกัน มีการปรึกษา ปฏิสัมพันธ์และรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และประสบความสำเร็จในผลงาน ภายใต้ข้อตกลงร่วมกันคือระบบคะแนนโดยใช้สัญลักษณ์ (Badge) ได้แก่ การสะสมคะแนนเพื่อแลกเหรียญตรา อีกทั้งมีการสร้างกติกา กิจกรรม ภารกิจ หรือการแข่งขันซึ่งมีการออกแบบโดยใช้ด่านเกม (Stage) และความท้าทาย (Challenge) ได้แก่ ใบกิจกรรม การ์ดเกมหรือบอร์ดเกม เป็นต้น และการกระตุ้นจูงใจโดยใช้ระดับ (Level) และเรียงตารางอันดับ (Leaderboard) ที่แสดงผลบน www.classdojo.com ทั้งนี้ในการวิเคราะห์บริบท ประสิทธิภาพและจุดประสงค์การเรียนรู้ของนักเรียน สามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือตามขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ได้ ดังนี้

3.1 ขั้นเตรียมความพร้อม

ครูนำเข้าสู่บทเรียน อธิบายและแนะนำเนื้อหาความรู้ที่ระบุไว้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้ การอภิปราย การถามตอบ การแสดงตัวอย่างหรือทบทวนความรู้เดิมเพื่อสร้างความพร้อมในการนำความรู้ที่ได้ไป ใช้ในกิจกรรมกลุ่มต่อไป จากนั้นครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยที่มีความสามารถแตกต่างกัน ได้แก่ นักเรียนที่มีความสามารถสูง 1 คน นักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง 2 คน และนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ 1 คน ตามตารางอันดับที่นักเรียนสะสมไว้ในแต่ละกิจกรรม

3.2 ขั้นกิจกรรมกลุ่ม

1) ขั้นแนะนำการเรียนรู้

ครูแนะนำขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ภารกิจ (Mission) กติกาการแข่งขัน เพื่อให้ นักเรียน ทราบและปฏิบัติตามแนวทางในการเรียนรู้ผ่านเกมร่วมกัน

2) ขั้นเรียนรู้ผ่านเกม

ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนโดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือ คือ การแข่งขันเป็นทีม (Team-Game-Tournaments: TGT) การต่อเรื่องราว (Jigsaw) การจัด การเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ STAD และเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) โดยพิจารณาความเหมาะสม และความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ออกแบบและวางเงื่อนไขตามกลไกในการเล่นเกมนั้น คือ ระบบ คะแนน กติกา และภารกิจต่างๆ ประกอบด้วย สัญลักษณ์ (Badge) ด่านเกม (Stage) และความท้าทาย (Challenge) โดยนักเรียนแต่ละคนมีบทบาทหน้าที่และลงมือปฏิบัติในการทำกิจกรรมกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย ช่วยเหลือ มีปฏิสัมพันธ์ เสริมแรงและสนับสนุนกันเพื่อให้งานนั้นสำเร็จ

3) ขั้นตรวจสอบผลงานและสรุปผล

ครูตรวจสอบว่านักเรียนได้เรียนรู้จากกิจกรรมครบถ้วนหรือไม่ ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร จากนั้นสรุปผลการทำกิจกรรมตามกติกาหรือเกณฑ์ที่กำหนดและสรุปคะแนนหรือรางวัลที่ได้รับตาม กลไกของเกมพิเศษ เพื่อกระตุ้นใจให้นักเรียนต้องการเลื่อนระดับ (Level) และเป็นผู้ชนะในการเรียงตาราง อันดับ (Leaderboard) ในการเรียนรู้จากกิจกรรมครั้งต่อไป

3.3 ขั้นอภิปรายความรู้และสรุปบทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสิ่งที่ได้เรียนรู้ร่วมกันจากกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยการนำเสนอ การถามตอบ หรือการอภิปรายร่วมกัน ทั้งนี้ครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ สอดแทรกความรู้ เน้นส่วนสำคัญต่าง ๆ ให้กับ นักเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน และมอบหมายงานเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝนและทบทวน ความรู้

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความสามารถทางสติปัญญาที่ได้รับจาก การพัฒนาความรู้และทักษะในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน

ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ซึ่งวัดจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรและได้รับการตรวจสอบคุณภาพแล้วว่าสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ความรู้และความคิดในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนตาม 4 ขั้นตอนของวิลสัน (Wilson. 1971:643-685) ดังนี้

1) ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) คือ พฤติกรรมระดับต่ำสุดแบ่งเป็น 3 ชั้น ได้แก่ ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม และความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ

2) ความเข้าใจ (Comprehension) คือ พฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับมโนคติ เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แบ่งเป็น 6 ชั้น ได้แก่ ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงในกรณีทั่วไป ความเข้าใจในโครงสร้าง ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล และความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3) การนำไปใช้ (Application) คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนสะสมอยู่ในระหว่างเรียนหรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนเลือกกระบวนการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

4) การวิเคราะห์ (Analysis) คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อนซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว ต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนร่วมกับความคิดสร้างสรรค์ ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าพฤติกรรมขั้นสูงของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง

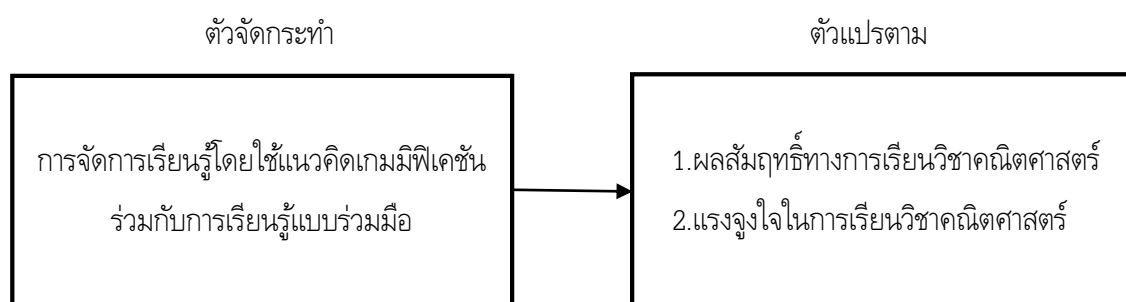
5. แรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง สภาวะของนักเรียนที่แสดงออกถึงความกระตือรือร้นสนใจ การต้องการความสำเร็จในการทำงานหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ โดยพยายามหาวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ตลอดจนแสดงออกถึงพฤติกรรมหรือการทำกิจกรรมในห้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วัดได้จากแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยนักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเองจำนวน 20 ข้อ ในด้านการวางแผนทางการเรียน ด้านความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติงาน ด้านความสนใจในการเรียน และด้านการพึ่งตนเองและพัฒนาตนเองอยู่เสมอ

6. เกณฑ์ หมายถึง คะแนนขั้นต่ำที่จะยอมรับว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิเคราะห์ได้จากคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน แล้วนำคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละเทียบกับเกณฑ์ โดยผู้วิจัยใช้เกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนรวม

กรอบแนวคิดในการวิจัย

เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) พบว่า อยู่ในระดับที่ไม่น่าพึงพอใจ โดยผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐานมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 คะแนน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2560: 33) และอีกปัญหาสำคัญที่มักพบในการเรียนการสอน คือ นักเรียนขาดความสนใจในการเรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนในกลุ่มวัยรุ่นซึ่งเป็นวัยที่สนใจในสิ่งแวดลอมรอบตัวมากกว่าเรื่องการเรียนรู้ มักจะมีลักษณะดังกล่าวมากกว่าวัยอื่น ๆ (สุรงค์ โค้วตระกูล. 2544: 179) แม้ว่าปัจจุบันจะเป็นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แต่ยังคงพบปัญหาดังกล่าวยังคงเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นอย่างมาก ดังนั้นครูจะต้องสร้างแรงจูงใจที่เป็นองค์ประกอบสำคัญในการสอนให้เกิดประสิทธิภาพ ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น โดยศึกษาวิธีการต่าง ๆ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยจึงเลือกประยุกต์ใช้เกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เนื่องจากรูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าวสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียน โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ได้

จากการศึกษา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า เกมมิฟิเคชัน (Gamification) มีจุดเด่นสำคัญ คือ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้ที่มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมเรียนของนักเรียน ช่วยสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้มีความสนุกสนาน กระตุ้นความสนใจเรียน และสร้างความผูกพันในการเรียนของนักเรียนมากยิ่งขึ้น (ชนันต์ พูนเดช. 2559: 338) และการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน สมาชิกกลุ่มมีความสามารถในการเรียนต่างกัน สมาชิกกลุ่มจะมีความรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับการสอนและช่วยเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้ด้วย มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันโดยมีเป้าหมายการทำงานร่วมกัน (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2558: 183) นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของศุภกร ภิรมงคลจิต (2558: 77-90) พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันสามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนได้สูงขึ้น และงานวิจัยของเกสร ยอดเทพ (2557: 72) พบว่าการเรียนแบบเทคนิคกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมุ่งที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60
3. แรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชัน
 - 1.1 แนวคิดของเกมมิฟิเคชัน
 - 1.2 องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน
 - 1.3 การประยุกต์ใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันในการศึกษา
 - 1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชันในการศึกษา
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.1 ความหมายการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.3 วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.4 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.5 ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.6 เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.7 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.8 การประยุกต์ใช้หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือในการสอน
 - 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 3.2 สาเหตุและองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 3.3 การวัดและการสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจในการเรียน
 - 4.1 ความหมายของแรงจูงใจ
 - 4.2 ประเภทของแรงจูงใจ
 - 4.3 องค์ประกอบที่มีผลต่อแรงจูงใจในการเรียน
 - 4.4 แนวทางการสร้างแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์
 - 4.5 การวัดและการสร้างเครื่องมือวัดแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์
 - 4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจในการเรียน

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชัน

1.1 แนวคิดของเกมมิฟิเคชัน

กาปป์ (Kapp. 2012: 10) ให้คำจำกัดความของเกมมิฟิเคชัน (Gamification) หมายถึง การใช้เทคนิครูปแบบของการเล่นเกมโดยไม่ใช้ตัวเกม เพื่อเป็นสิ่งที่ช่วยในการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่สนุกสนาน ใช้กลไกของเกมเป็นตัวดำเนินการอย่างไม่น่าเบื่อ อันจะทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม ตรวจสอบ ปรับปรุง และหาวิธีการแก้ไขปัญหา

เบิร์ค (Burke. 2014: 6) กล่าวว่า เกมมิฟิเคชัน คือ การใช้กลศาสตร์เกมและประสบการณ์ในการออกแบบการมีส่วนร่วมและกระตุ้นให้คนอื่นบรรลุเป้าหมาย

พรศิริ เจริญสืบสกุล (2558: 56) กล่าวว่า เกมมิฟิเคชัน คือ การนำองค์ประกอบของเกม อาทิ ความสนุกสนาน การสะสมคะแนน กฎกติกาของเกม เป็นต้น มาประยุกต์เข้ากับกระบวนการหรือกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีเป้าหมาย โดยที่ไม่ใช่แค่การเล่นสนุกเพียงอย่างเดียวเท่านั้นเอง เกมสามารถทำลายเส้นบาง ๆ ที่กั้นระหว่างการเรียนรู้อย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการได้ การเรียนรู้ที่แฝงอยู่ในการเล่นจะสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียนศึกษาอย่างไม่หวั่นไหว เพื่อให้รู้มากยิ่งขึ้น ๆ ขึ้นไป และเกิดการเรียนรู้ตลอดเวลา

จันทิมา เจริญผล (2559: 58) แนวคิดเกมมิฟิเคชัน หมายถึง การใช้คุณลักษณะของเกม ได้แก่ รูปแบบกระบวนการ องค์ประกอบ และแนวคิดเพื่อสร้างการเรียนรู้ ความผูกพัน ประสบการณ์ร่วม กระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ และเกิดความพยายาม โดยมีข้อตกลง เป้าหมายเพื่อให้ได้รับผลตอบแทน เป็นรางวัล คะแนนแข่งขัน ตารางแสดงอันดับคะแนน เกิดความรู้สึกท้าทาย อยากเอาชนะอุปสรรค ในแต่ละระดับขั้น ทำให้เกิดการเปรียบเทียบ และนำมาซึ่งรางวัลและความสนุกสนาน เกิดแรงบันดาลใจดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนพฤติกรรมให้กลับมาใช้งานซ้ำอีกหลาย ๆ ครั้ง และอยากใช้งานมากขึ้น

ชนัดถ์ พุนเดชและชนิตา เลิศพรกุลรัตน์ (2559: 338) ได้สรุปความหมายของเกมมิฟิเคชันในทางการศึกษา คือ การนำเอาแนวคิดและกลไกในการออกแบบเกมมาใช้ในกิจกรรมอื่น ๆ โดยผู้สอนสามารถสามารถนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ซึ่งแนวคิดนี้มีจุดเด่นสำคัญ คือ มีการออกแบบกิจกรรมที่มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียน ช่วยสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้มีความสนุกสนาน กระตุ้นความสนใจเรียน และสร้างความผูกพันในการเรียนของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย (2560:ออนไลน์) เกมมิฟิเคชัน (Gamification) หมายถึง การใช้เทคนิคในรูปแบบของเกมโดยไม่ใช้ตัวเกม เพื่อเป็นสิ่งที่ช่วยในการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่สนุกสนาน ใช้กลไกของเกมเป็นตัวดำเนินการอย่างไม่น่าเบื่อ อันจะทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม ตรวจสอบ ปรับปรุง และหาวิธีการแก้ไขปัญหา

จากการให้คำจำกัดความและความหมายของเกมมิฟิเคชันข้างต้น สรุปได้ว่า เกมมิฟิเคชัน คือ การนำเอาหลักการพื้นฐานในการออกแบบกลไกการเล่นเกมที่ต้องการให้เกิดความสนุกสนาน การสะสมคะแนน กฎกติกาของเกม และเทคนิคอื่น ๆ ที่ใช้ในเกมมาประยุกต์เข้ากับกระบวนการหรือกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีเป้าหมายหรือข้อตกลง ซึ่งกลไกต่าง ๆ ประกอบด้วยระบบคะแนน กิจกรรมหรือภารกิจและการกระตุ้นแรงจูงใจ

โดยสัญลักษณ์ (Badge) ด้านเกม (Stage) ความท้าทาย (Challenge) ระดับ (level) และเรียงตารางอันดับ (Leaderboard) เป็นตัวหลักในการขับเคลื่อนดำเนินการ

1.2 องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน

องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน (Gamification Elements) สามารถแบ่งได้อย่างหลากหลายซึ่งนักการศึกษาอธิบายไว้ ดังนี้

กาப்ப (Kapp. 2012: 10-12,28-49) กล่าวถึงองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันมีดังนี้

- 1) รูปแบบตามเกม (Game-Based)
- 2) กลไก (Mechanics)
- 3) สุนทรีย์ภาพ (Aesthetics)
- 4) แนวคิดของเกม
- 5) การมีส่วนร่วม
- 6) กลุ่มเป้าหมาย
- 7) การจูงใจให้เกิดการกระทำ
- 8) การส่งเสริมการเรียนรู้
- 9) การแก้ปัญหา

นอกจากนี้ยังอธิบายองค์ประกอบเกม (Kapp. 2012: 28-49) ที่ช่วยในการออกแบบเกมมิฟิเคชัน ดังนี้

1) เป้าหมาย (Goals) เกมแต่ละชนิดมีวิธีการเล่นที่แตกต่างกัน สิ่งที่มีในทุกเกมคือเป้าหมายของการเล่นเกม อาจจะเป็นการกำหนดถึงการเอาชนะ สามารถแก้ปริศนา หรือผ่านเกสต์ ที่ผู้ออกแบบเกมกำหนดไว้ ทำให้เกิดความท้าทายที่ช่วยให้ผู้เล่นก้าวไปข้างหน้า เมื่อบรรลุเป้าหมายจึงจะเป็นการจบเกม บางครั้งอาจจะจำเป็นต้องประกอบด้วยเป้าหมายเล็กที่สามารถนำไปสู่เป้าหมายใหญ่ เพื่อให้เกิดการเล่นอย่างต่อเนื่อง โดยไม่จบเกมเร็วเกินไป

2) กฎ (Rules) เกมจะต้องมีการบอกถึง กฎ กติกา วิธีการเล่น วิธีการให้คะแนน หรือเงื่อนไข โดยอธิบายไว้เพื่อให้ผู้เล่นปฏิบัติตาม ผู้ออกแบบเกมจะต้องเป็นผู้กำหนดกฎต่าง ๆ ให้ชัดเจน

3) ความขัดแย้ง การแข่งขัน หรือความร่วมมือ (Conflict, Competition, or Cooperation) ในการเล่นเกมที่มีความขัดแย้งเป็นการเอาชนะโดยการทำลายหรือขัดขวางฝ่ายตรงข้าม แต่การแข่งขันจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของตนเองเพื่อเอาชนะฝ่ายตรงข้าม ส่วนความร่วมมือเป็นการร่วมกันเป็นทีมเพื่อเอาชนะอุปสรรคและบรรลุเป้าหมายที่ร่วมกัน

4) เวลา (Times) เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดแรงผลักดันในการทำกิจกรรมหรือการดำเนินการ เป็นตัวจับเวลาที่จะทำให้ผู้เล่นเกิดความเครียดและความกดดัน ทำให้เป็นการฝึกฝนให้ผู้เรียนทำงานสัมพันธ์กับเวลาดังนั้นผู้เรียนจะต้องเรียนรู้การจัดการบริหารเวลาซึ่งเป็นปัจจัยความสำเร็จที่สำคัญ

5) โครงสร้างรางวัล (Reward Structure) เป็นสิ่งที่ผู้เล่นจะได้รับเมื่อประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งควรมีป้ายรายการจัดลำดับคะแนน (Leader Board) การให้รางวัลเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อเป็นการจูงใจให้ผู้เล่นแข่งขันกันทำคะแนนสูง

6) ผลป้อนกลับ (Feedback) เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความคิด การกระทำที่ถูกต้อง หรือการกระทำที่ผิดพลาด เพื่อแนะนำไปในทางที่เหมาะสมต่อการดำเนินกิจกรรม

7) ระดับ (Levels) เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความท้าทายต่อเนื่อง โดยผู้เล่นจะมีความคืบหน้าไปยังระดับที่สูงขึ้น เพื่อให้เกิดเป้าหมาย (Goals) ใหม่ ผู้เล่นจะได้รับความกดดันมากขึ้น ทำให้มีการใช้ประสบการณ์ทักษะ จากระดับก่อนหน้าไปจนจบเกม บางครั้งระดับไม่จำเป็นต้องเริ่มจากระดับที่ 1 เสมอไป อาจจะมีการเลือกระดับ ย่าง ปานกลาง หรือยาก เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เล่นเกม หรือบางครั้งระดับอาจอยู่ในลักษณะของตัวผู้เล่นเอง โดยใช้การเก็บประสบการณ์ที่มากขึ้น เมื่อเก็บประสบการณ์ถึงจุดหนึ่ง จะเป็นการเลื่อนระดับประสบการณ์ที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ ตลอดการเล่นเกม

เบิร์ค (Burke2014:18-19) องค์กรประกอบของเกมมิฟิเคชันแบ่งบทบาทในการสร้างแรงจูงใจออกเป็น 2 ส่วน คือ

1) เกมมิฟิเคชันแรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Gamification)

2) เกมมิฟิเคชันแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Gamification)

ร็อบสันและคณะ (ชนันต์ พูลเดช; และ ธนิตา เลิศพรกุลรัตน์. 2559: 333-334; อ้างอิงจาก Robson; et al. 2015. Is it all a game? Understanding the principles of gamification. pp.414 -416) กล่าวถึง องค์ประกอบหลักในการออกแบบโดยอาศัยหลักทฤษฎีพื้นฐานของการออกแบบเกม ซึ่งผู้ออกแบบควรคำนึงถึงองค์ประกอบ 3 อย่าง ดังนี้

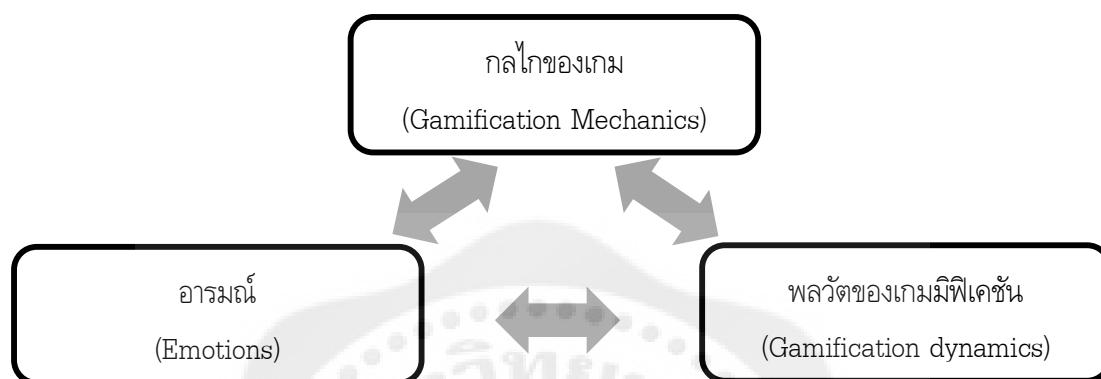
1) กลไกของเกมมิฟิเคชัน (Gamification Mechanics) โครงสร้างหลักของเกมประกอบด้วย รูปแบบวิธีการเล่น กติกา ข้อบังคับ ของรางวัล เป้าหมายของการเล่น หรือ วิธีการโต้ตอบต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งส่วนประกอบต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้เกิดกิจกรรมต่าง ๆ ขึ้นในเกม โดยกลไกของเกมจะต้องถูกกำหนดก่อนที่ผู้เล่นจะเริ่มเล่นเกม

2) พลวัตของเกมมิฟิเคชัน (Gamification Dynamics) พฤติกรรมหรือปฏิกิริยาตอบสนองของผู้เล่นที่ถูกขับเคลื่อนด้วยการใช้กลไกของเกม ซึ่งพฤติกรรมหรือปฏิกิริยาตอบสนองเหล่านี้พยายามที่จะตอบสนองต่อความต้องการและความปรารถนาพื้นฐานของมนุษย์ ลักษณะของพฤติกรรมความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ที่มีในการเล่นเกมนั้น

3) อารมณ์ (Emotions) อารมณ์และความรู้สึกของผู้เล่นแต่ละคนในขณะที่กำลังเล่นเกม เป็นผลมาจากการขับเคลื่อนด้วยกลไกของเกมและการตอบสนองต่อพลวัตของเกม ลักษณะของอารมณ์ความรู้สึกที่เกิดขึ้นนั้นมีหลายรูปแบบทั้งเชิงบวกและเชิงลบ เช่น ดีใจ เสียใจ ผิดหวัง ตื่นเต้น แปลกประหลาดใจ สนุกสนาน เบื่อหน่าย เป็นต้น การออกแบบเกมมิฟิเคชันที่ดีนั้น ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่จะส่งผลให้ผู้เล่น

เล่นเกิดอารมณ์ความรู้สึกสนุกสนานและเพลิดเพลินไปกับการเล่นเกม เพราะอารมณ์ความรู้สึกของผู้เล่นเป็น
ตัวกระตุ้นที่สำคัญต่อความอยากในการเล่นเกมต่อ และเกิดความผูกพันในเกม

ผู้ออกแบบกิจกรรมตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันต้องคำนึงถึงองค์ประกอบแต่ละส่วนมี
ความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การสร้าง การแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบใด องค์ประกอบหนึ่งย่อมส่งผลต่อ
องค์ประกอบอื่น ๆ ด้วยเช่นกัน ดังรูป



ภาพประกอบ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน

ที่มา: ชนัตถ์ พูนเดช; และ ธนิตา เลิศพรกุลรัตน์. (2559, กรกฎาคม-กันยายน). แนวทางการจัดการ
เรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน. วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร. 18(3) หน้า 334

ภาสกร ไหลสกุล (2557:ออนไลน์) ได้นำเสนอองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันที่เป็นหัวใจสำคัญใน
การสร้างเกม คือ

1) กลไกของเกม (Game Mechanics) คือ กฎเกณฑ์และการโต้ตอบต่าง ๆ ในเกมที่จะทำ
ให้เกิดความสนุกสนานเกิดขึ้น สามารถนำไปใช้กับสิ่งที่ไม่ใช่เกมให้เกิดเป็นเกมขึ้นมาได้ โดยมีอยู่หลายรูปแบบหรือ
บางครั้งก็ผสมผสานกัน เช่น แต้มสะสมลำดับชั้น (Points) ตารางคะแนนสูงสุด (Leaderboards) ความท้าทาย
(Challenges) การประสบผลสำเร็จสินค้าเสมือน (Virtual goods) เป็นต้น

2) หลักการขับเคลื่อนของเกม (Game Dynamics) คือ พฤติกรรมของมนุษย์ที่ถูกขับเคลื่อนโดย
การเล่นเกม หรือความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ที่ต้องการ ได้แก่ รางวัลตอบแทน (Reward) ความต้องการ
ประสบผลสำเร็จ (Achievement) ความต้องการแข่งขัน (Competition)

จันทิมา เจริญผล (2559:58-59) ได้สรุปองค์ประกอบที่สำคัญของแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ดังนี้
แต้มสะสม (Point) ตารางอันดับ (Leaderboard) ลำดับชั้น (Levels) เหรียญตราสัญลักษณ์ (Badges) และ
ความท้าทาย (Challenges)

ยีน ภู่วรรณ (2560: 38-42) กล่าวว่า การออกแบบกิจกรรมด้วยหลักการเกมมิฟิเคชันจะต้องอาศัย
ตัวแปรที่ทำให้เกิดความสนุก และชวนให้เรียนรู้ สิ่งสำคัญเหล่านี้ประกอบด้วย

1) การเคลื่อนไหว (Movement) กิจกรรมที่นักเรียนได้ทำต้องมีการเคลื่อนไหว ไม่นั่งฟังอยู่กับที่ การเคลื่อนไหวทำให้เร้าใจ มีความสนุก เพราะเป็นธรรมชาติคนที่แอกทีฟ ต้องเคลื่อนไหว การเล่นเกมกีฬา หรือกิจกรรมในที่โล่งแจ้ง จึงสนุกกว่าการอยู่ในที่คับแคบเคลื่อนไหวไม่ได้ เด็กที่แอกทีฟ จะไม่อยู่นิ่ง การเคลื่อนไหวจะปลูกฝังความสนใจ ให้อยากลงมาเล่น กิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหว จะมีความสนุก

2) ความท้าทาย (Challenge) ธรรมชาติของคน ที่มีความอยากรู้จะเอาชนะ (Eager to Win) การเล่นเกมที่มีการแข่งขัน จะทำให้ผู้เล่น อยากรู้ชนะ และเมื่อแพ้แล้วก็อยากแก้ตัวใหม่ เพื่ออยากชนะ การเล่นเกมหลายครั้งจึงเป็นการเพิ่มประสบการณ์ ในเกมคอมพิวเตอร์ ผู้ออกแบบให้ผู้เล่น เล่นแล้วเกือบเอาชนะได้จึงขอท้าทาย เพื่อเล่นใหม่ เมื่อเล่นจนมีประสบการณ์สูงขึ้น ตัวโปรแกรมก็จะปรับเกมให้มีความยากขึ้นตาม การเล่นเกมท้าทาย อาจหลีกเลี่ยงการสูญเสีย (Loss Aversion) การแข่งขันที่ท้าทายยังทำให้มีความเร้า อารมณ์ ตื่นเต้น สนุก

3) ความอยากรู้ (Curiosity) ความอยากรู้อยากเห็น เป็นสิ่งที่เร้าใจให้อยากเรียน อยากรู้อยากทำกิจกรรม การจัดกิจกรรมการศึกษาให้สนุก ผู้เรียนแอกทีฟ จึงต้องทำในสิ่งที่ผู้เรียนอยากรู้ ว่าทำอะไรจะเกิดอะไร เช่น การทดลองทางเคมี การเปลี่ยนสี เปลี่ยนรูปร่างของสารเคมี ทำให้อยากรู้ ว่าจะเกิดอะไร การได้กระทำตามความอยากรู้ ทำให้ได้ประสบการณ์ใหม่ได้ หรือสร้างจินตนาการ อาจพบกับความไม่แน่นอน ผลลัพธ์สร้างความประหลาดใจ

4) อารมณ์ขัน (Humor) ทุกคนมีความสุขกับเสียงหัวเราะ มีความสนุกกับกิจกรรมที่มีอารมณ์ขัน การมีอารมณ์ขันเป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจ ให้อยากเรียน ให้มีความสุข การสร้างอารมณ์ขัน มักจะมาจากเรื่องที่นักเรียนไม่คาดคิด ไม่ปกติธรรมดา หรือเป็นเรื่องที่น่าจะจริง แต่แล้วไม่จริง หรือเป็นเรื่องที่คิดอย่างแต่เป็นอีกอย่างที่มีความขัดแย้ง (Contradiction) หรืออาจเป็นเรื่องสร้างความไขว้เขว เป็นเรื่องที่หลอกแล้วมาพบความจริงในเวลาต่อมา การหลอก (Misleading) การหลอกทำให้ไขว้เขวจะมาเป็นเรื่องที่มีอารมณ์ขัน นอกจากนี้อารมณ์ขันยังเกิดจากการทำให้กำกวม (Ambiguity) พูดแล้วตีความได้หลายอย่าง กิจกรรมที่ทำให้สนุกต้องมีอารมณ์ขันอย่างเหมาะสม ถูกเวลา และสถานการณ์ และตรงกับกลุ่มผู้เรียน การทำอารมณ์ขันได้ในกลุ่มหนึ่งอาจไม่เหมาะสมหรือไม่ขันอีกกลุ่มได้ การเสริมกิจกรรมเหล่านี้ ต้องเรียนรู้ และเข้าใจสถานการณ์

5) การมีสังคมหรือการรวมกลุ่ม (Social) ทุกคนต้องการอยู่ร่วมกัน ฟังพา อาศัยในสังคม มีการพูดคุยกัน ความสนุกจึงอยู่ที่การกระทำร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นสังคม ทำงานเป็นทีม ได้พูดคุยกัน และเปลี่ยนความคิดเห็น การนั่งเรียนทำงานคนเดียวจะไม่สนุก ความสนุกจะอยู่ที่ทำงานเป็นทีม การสร้างกิจกรรมจึงต้องทำให้เกิดเป็นการยอมรับ (Acceptance) การเห็นชอบร่วมกัน (Approval) มีหน้าที่ทำงานร่วมกัน มีความสัมพันธ์ (Relationship) เป็นฝ่าย ๆ แบ่งงานกันทำ หรือช่วยกันทำ

6) การให้รางวัล (Rewarding) นักเรียนทุกคนต้องการคำชมเชย ยกย่อง ดูตัวอย่างในเฟซบุ๊ก (Facebook) มีแต่ยกย่องด้วยการกดไลค์ (Like) ไม่มีให้กดดิสไลค์ (Dislike) เพราะโดยธรรมชาติของผู้เรียนอยากได้รางวัล อยากได้คำยกย่อง การให้รางวัลจึงเป็นตัวแปรสำคัญในการจัดกิจกรรมให้สนุก รางวัลที่ได้อาจเป็นการให้สิ่งของรางวัล (Object) หรือให้ความรู้สึกการยกย่อง (Emotional) ให้การยกย่องเป็นสถานะ ตำแหน่ง เช่น ได้เลื่อนตำแหน่ง (Status) หรือให้สถานะทางสังคม (Social) เช่น ให้เป็นหัวหน้า ในการสร้างกิจกรรมการศึกษา

จึงต้องใส่ตัวแปรเหล่านี้แทรกเข้าไป เพื่อให้ผู้เข้าร่วมมีความสุข ซึ่งมีส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดความแอพิฟอยากเรียน อยากลงมือทำ

จากองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันข้างต้น สรุปได้ว่า หลักสำคัญในการสร้างเกมมิฟิเคชันต้องประกอบด้วย กลไกของเกม (Game Mechanics) และหลักการขับเคลื่อนของเกม (Game Dynamics) โดยทั้ง 2 องค์ประกอบหลักนี้มาจากความต้องการพื้นฐานของมนุษย์และการโต้ตอบต่าง ๆ ในเกม เช่น รางวัลตอบแทน (Reward) ความต้องการประสบผลสำเร็จ (Achievement) ความต้องการแข่งขัน (Competition) แต้มสะสม (point) ตารางอันดับ (Leaderboard) ลำดับชั้น (Levels) เหรียญตราสัญลักษณ์ (Badges) และ ความท้าทาย (Challenges) การประสบผลสำเร็จสินค้าเสมือน (Virtual goods) เป็นต้น ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันมาออกแบบการเรียนรู้โดยแบ่งเป็น 3 องค์ประกอบคือ 1) ระบบคะแนน ได้แก่ สัญลักษณ์ (Badge) 2) กิจกรรมหรือภารกิจ ได้แก่ ด่านเกม (Stage) ความท้าทาย (Challenge) และ 3) กระตุ้นแรงจูงใจ ได้แก่ ระดับ (Level) และเรียงตารางอันดับ (Leaderboard)

1.3 การประยุกต์ใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันในการศึกษา

เราสามารถนำหลักการของเกมมิฟิเคชัน มาประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษาเพื่อช่วยในการจัดการเรียนรู้ให้มีความสุขสนุกสนานมากขึ้น เนื่องจากทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่ายู่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นเกม มีเป้าหมายในการเรียนรู้ผ่านการปฏิสัมพันธ์ การมีส่วนร่วม การสะสมแต้ม การให้รางวัล การเลื่อนระดับ ผู้เรียนจะซึมซับเนื้อหาโดยไม่รู้ตัวผ่านกิจกรรมที่ใช้กลไกของเกมมิฟิเคชัน เป็นการเรียนรู้ผ่านการเล่นและเรียนไปในเวลาเดียวกัน เรียกว่า เพลย์ แอนด์ เลิร์น = เพลิน (Play and Learn = Plearn) (ฤชณพงศ์ เลิศบำรุงชัย. 2560: ออนไลน์) ดังนั้นจึงมีนักการศึกษาได้นำแนวคิดเกมมิฟิเคชันไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาอย่างหลากหลาย ดังนี้

หวางและโซเมน (Huang; & Soman. 2013: 7-14) กล่าวว่าขั้นตอนการประยุกต์ใช้เกมมิฟิเคชันในด้านการศึกษา สามารถสรุปได้ 5 ขั้นตอนได้ดังนี้

1) ขั้นทำความเข้าใจเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมายและบริบท (Understanding the Target Audience and the Context) ครูผู้สอนทำความเข้าใจผู้เรียนโดยการวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย เช่น อายุ ความสามารถในการเรียนรู้ พื้นฐานความรู้ในปัจจุบัน เป็นต้น นอกจากนี้การวิเคราะห์บริบทต่าง ๆ ทำให้ผู้สอนทราบรายละเอียดเกี่ยวกับขนาดของกลุ่มผู้เรียน ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

2) ขั้นกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ (Defining Learning Objectives) ครูผู้สอนกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนทราบสิ่งที่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้หลังจากได้เรียนรู้แล้ว โดยจุดประสงค์การเรียนรู้แบ่งได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ทั่วไป (General Instructional Goals) จุดประสงค์การเรียนรู้เฉพาะ (Specific Learning Goals) และจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม (Behavioral Goals)

3) ขั้นการจัดโครงสร้างประสบการณ์ (Structuring the Experience) เพื่อให้ให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรพิจารณาจากลำดับความสำคัญของเนื้อหาหรือความจำเป็นของเนื้อหาหรือจากง่ายไปยาก

4) ขั้นระบุทรัพยากร (Identifying Resources) ครูผู้สอนคำนึงถึงแหล่งทรัพยากรที่มีอยู่ในปัจจุบันและทรัพยากรที่จำเป็นต้องจัดหาเพิ่มเติมสำหรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครบถ้วน

5) ขั้นกำหนดใช้องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน (Applying Gamification Elements) สามารถพิจารณาถึงการนำกลไกของเกมมิฟิเคชันและการออกแบบเกมมาปรับใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งอาจแบ่งกลุ่มได้เป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตนเองและกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น

ตาราง 1 แสดงตัวอย่างการใช้องค์ประกอบของกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตนเองและกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น

กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตนเอง (self-elements)	กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น (social-elements)
แต้มสะสม (Points)	กระดานผู้นำ (Leaderboards)
ระดับขั้น (Levels)	การร่วมกันทำกิจกรรม (Interactive Cooperation)
เหรียญรางวัล (Badges)	

ลีและแฮมเมอร์ (Lee; & Hammer. 2011: 4) ได้กล่าวถึงการนำเกมมิฟิเคชันมาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับโรงเรียนทำให้เกิดประโยชน์ ดังนี้

- 1) โรงเรียนสามารถพัฒนาระบบการเรียนการสอนให้มีศักยภาพยิ่งขึ้นได้
- 2) เกิดการมีส่วนร่วมในห้องเรียนและเป็นเครื่องมือที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
- 3) ใช้เกมเพื่อสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียนเพราะมีความท้าทายและความสนุกสนาน
- 4) กระตุ้นการอยากเรียนรู้ด้วยการให้รางวัลกับผู้เรียนที่เกิดการเรียนรู้อย่างเต็มที่
- 5) พัฒนาความสามารถของนักเรียนได้จากการเรียนรู้ในรูปแบบนี้

ชนัดต์ พูนเดชและธนิศา เลิศพรกุลรัตน์ (2559: 335) กล่าวถึง การนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเช่นกัน โดยมีเป้าหมายหลัก คือ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเข้ามาเรียนรู้และเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งเกิดความผูกพันในการเรียน ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา การนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นเป็นที่นิยมอย่างมาก รวมทั้งมีการศึกษาวิจัยอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจากผลการวิจัยที่นำเอาแนวคิดนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในสถาบันการศึกษาหลาย แห่ง พบข้อสรุปสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันว่า การใช้แนวคิดนี้ในการจัดการเรียนรู้ส่งผลทางบวกต่อผลลัพธ์ในการเรียนของผู้เรียนในหลายด้าน เช่น ช่วยฝึกทักษะในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของผู้เรียนให้สูงขึ้น เสริมสร้างจินตนาการ ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียน ช่วยสร้างแรงจูงใจ รวมทั้งยังเพิ่มความสนใจและความผูกพันในการเรียนของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ

ยีน ฅวรวรรณ (2560: 42-43) เสนอแนวทางการใช้หลักการเกมสร้างนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ (Gamification) ว่าธรรมชาติของการเรียนรู้ของเด็กคือการเล่น ความสนุกท้าทายจากการเล่นเป็นสิ่งที่จูงใจให้เด็ก

มีความสนใจ และอยากกระทำ การเล่นเพื่อเรียน (Play for Learn) จึงเป็นประเด็นที่มีการให้ความสนใจและนำหลักการของเกมมาใช้ในเด็ก ซึ่งสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้ดี และหากดูพัฒนาการทางด้านเกมคอมพิวเตอร์ พบว่ามีพัฒนาการก้าวเร็วไปมาก มีการสร้างเกมสนุกท้าทาย และเป็นที่ยอดนิยมของเด็ก ๆ เป็นจำนวนมาก เด็กให้ความสนใจเกี่ยวกับเกมเป็นอย่างมาก เกมบางเกมสามารถดึงดูดความสนใจของเด็กเมื่อเล่นแล้วไม่อยากจะเลิก จนสามารถทำให้เด็กติดเกมได้ ดังนั้นการสร้างและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์จึงมีเทคนิค วิธีการและหลักการ มีการออกแบบ การสร้างโดยอาศัยจิตวิทยาดึงดูดความสนใจ หากได้นำเอาเทคนิควิธีการ หลักการ หรือประสบการณ์จากการออกแบบเกม (Gamification) มาใช้กับการศึกษาหรือการเรียนรู้ของเด็ก น่าจะทำให้การศึกษาเป็นสิ่งที่สนุก ชื่นชอบ และน่าสนใจของเด็ก สามารถดึงดูดให้เด็กสนใจในการเรียนรู้มากขึ้นดังตัวอย่างต่อไปนี้

- 1) การให้แต้ม (Point) เป็นวิธีสร้างแรงจูงใจ เมื่อทำกิจกรรมหนึ่ง ๆ ได้ผล หรือชนะในการทำกิจกรรม ก็ได้แต้ม มีการสะสมแต้ม แลกรางวัล
- 2) การจัดลำดับ (Levels) เป็นการจัดลำดับ ให้มีลำดับที่หนึ่ง ที่สอง เหมือนกับการขึ้นแท่นรับรางวัล
- 3) การให้เข็มกลัด (Badges) เมื่อทำกิจกรรมบางกิจกรรม หรือสะสมการทำกิจกรรมการเรียนรู้ หรือการแข่งขันถึงที่หมาย การมอบเข็ม มอบดาว เพื่อแสดงสถานะ
- 4) สิ่งของเสมือนจริง (Virtual Goods) ในเกมแต่เป็นสินค้าที่แลกหรือมีค่าเป็นอาวุธ เป็นไอเทม ที่มีความหมายในการใช้ประโยชน์ในเกม
- 5) คูปอง (Coupons) หรือการ์ด (Card) เป็นการให้คูปองเพื่อนำมาแลกกับสิ่งของอื่น ๆ ซึ่งอาจจะอยู่ในเกมหรือนอกเกม เช่น ถ้าเล่นได้ผลดีจนได้คูปอง มาแลกน้ำหวาน เครื่องดื่ม เป็นต้น

การออกแบบกิจกรรมที่อาศัยหลักการของเกม ต้องเข้าใจเรื่องจิตวิทยา และการตอบสนองในสังคมและการเล่นเกม ในปัจจุบัน ในทางธุรกิจมีการใช้หลักการของเกมกันมาก และการจัดกิจกรรม หรือการสร้างสื่อเพื่อการเรียนรู้ จำเป็นต้องเน้นความสนุกสนาน โดยอาจนำหลักการของเกมออนไลน์มาประยุกต์ใช้ เพื่อให้เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจต่อการเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมเรียนรู้ต้องเน้นความสนุก ความท้าทายต่อการเรียนรู้ เพื่อให้เห็นว่าการศึกษาก็สามารถทำให้สนุกและน่าสนใจได้

จากแนวทางที่นักการศึกษาได้นำแนวคิดเกมมิฟิเคชันไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาอย่างหลากหลาย ข้างต้น สรุปได้ว่า การนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเช่นกัน โดยมีเป้าหมายหลัก คือ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเข้ามาเรียนรู้และเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งเกิดความผูกพันในการเรียน เกิดประโยชน์ต่อโรงเรียน และมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับ คือ การทำความเข้าใจเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมายและบริบท (Understanding the Target Audience and the Context) การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ (Defining Learning Objectives) การจัดโครงสร้างประสบการณ์ (Structuring the Experience) กล่าวคือพิจารณาจากลำดับความสำคัญของเนื้อหาหรือความจำเป็นของเนื้อหาหรือจากง่ายไปยาก การระบุทรัพยากร (Identifying Resources) โดยคำนึงถึงแหล่ง

ทรัพยากรสำหรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการกำหนดใช้องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน (Applying Gamification Elements) โดยนำกลไกของเกมมิฟิเคชันและการออกแบบเกมมาปรับใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนั้นการประยุกต์ใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันในการศึกษาทำให้เห็นถึงความสำคัญของเกมมิฟิเคชันที่ส่งเสริมการศึกษาได้เป็นอย่างดี

1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชันในการศึกษา

งานวิจัยต่างประเทศ

เกียนเน็ตโตและคณะ (Giannetto; et al.2013:195-207) ได้ศึกษาและออกแบบระบบเกมมิฟิเคชันในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ทางสังคม ทั้งนี้เนื่องจากเกมมิฟิเคชันได้รับความสนใจในช่วงหลายปีที่ผ่านมาเพราะเป็นแนวทางในการดึงดูดให้ผู้ใช้ให้ได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในบริบทที่ถือว่าน่าเบื่อและไม่เป็นที่พึงปรารถนา การมีส่วนร่วมของผู้ใช้ในการศึกษาเป็นสิ่งอาจมีผลกระทบมากที่สุดต่อความสำเร็จ มีข้อได้เปรียบบางอย่างสำหรับนักเรียนเป็นเกรดที่ดีขึ้นหรือความเข้าใจที่ดีขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบระบบเพื่อสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ทางสังคมที่ออกแบบสำหรับใช้ในชั้นเรียนการบรรยายชั้นสูง จุดประสงค์ในการวิจัย คือ การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้ใช้มากขึ้นจากนักเรียนที่ใช้ระบบนี้และส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ที่ใช้เวลานานมากขึ้น

เจ็ค-แฮร์ริสันและแอนเดอร์สัน (Gegg-Harrison and Anderson.2014:1-15) ได้ศึกษาการใช้เกมมิฟิเคชันเพื่อดึงดูดนักเรียนในการนำเข้าสู่บทเรียนคณิตศาสตร์ จากการที่นักเรียนมักถูกทำให้กลัวการนำเข้าสู่แนวคิดทางคณิตศาสตร์ เช่น การพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ จึงเป็นเรื่องง่ายที่จะถูกดึงดูดจากเกม โดยเฉพาะเกมบนโทรศัพท์มือถือเพราะลักษณะของเกมเหล่านั้นมีการเชื่อมต่อทางสังคมกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนซึ่งช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้แบบโต้ตอบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สร้างแอปพลิเคชันบนมือถือเพื่อนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ซึ่ง แอปพลิเคชันนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถเล่นเกมตามกลยุทธ์และมีการวางแผนกลยุทธ์ที่ดีที่สุดที่สามารถพิสูจน์ได้โดยใช้อุปนัยทางคณิตศาสตร์ วัตถุประสงค์ในการวิจัย คือ การใช้เกมควบคู่ไปกับการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบที่สนุกสนานและน่าสนใจ

ลูมา (Luma. 2016: 48-63) ได้ศึกษาประสิทธิผลของเกมมิฟิเคชันในการสร้างข้อตกลงของนักเรียนโดยการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มเกมมิฟิเคชันเป็นกลยุทธ์สำหรับการทำข้อตกลงกับนักเรียน เกรด 8 ในโรงเรียนประถมศึกษาของบราซิล ผู้วิจัยเลือกใช้แพลตฟอร์มทดสอบ 2 รายการ คือ คลาสโดโจ (ClassDojo) และ คลาสแบดเจส (ClassBadges) จะได้รับการประเมินตามเกณฑ์ที่แตกต่างกัน 7 ข้อ วัตถุประสงค์หลักคือเพื่อสร้างการมีส่วนร่วมในแต่ละสถานการณ์โดยเฉพาะการเพิ่มความสนใจ การมีส่วนร่วมและประสิทธิภาพภาระงานที่เฉพาะเจาะจง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน 61 คนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งใช้การสังเกตการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างและแบบสอบถาม เมื่อนำข้อมูลเชิงปริมาณมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์กลุ่ม ผลการวิจัยพบว่าสามารถจัดกลุ่มนักเรียนได้ 4 กลุ่มที่แตกต่างกันและนักเรียนที่ได้รับรางวัลมากมายจากครุมีพฤติกรรมที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญโดยเฉลี่ย

งานวิจัยในประเทศ

จันทิมา เจริญผล (2558: 181-209) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนแบบรอบรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการกำกับตนเองสำหรับนิสิตนักศึกษา ระดับปริญญาบัณฑิต วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาผลการใช้ระบบวิธีโอสตรึมแบบปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนแบบรอบรู้ รวมทั้งนำเสนอระบบวิธีโอสตรึมแบบปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนแบบรอบรู้ ผลการวิจัยพบว่าระบบฯที่พัฒนาขึ้น มี 5 องค์ประกอบ คือ 1) ปัจจัยนำเข้า: ระบบวิธีโอสตรึมแบบปฏิสัมพันธ์ 2) กระบวนการ: ขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนแบบรอบรู้ 3) การควบคุม: เป้าหมายและเกณฑ์ (แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนแบบรอบรู้) 4) ผลป้อนกลับ: การประเมินตนเอง(แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนแบบรอบรู้) 5) ผลลัพธ์: ความสามารถในการกำกับตนเอง ผลการทดลองใช้ระบบวิธีโอสตรึมแบบปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนแบบรอบรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการกำกับตนเองสำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการกำกับตัวเองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิชญะ โชคพล (2558:100-106) ได้ศึกษาการส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี โดยออกแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามขั้นตอนวิธีและแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมกลุ่มให้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือผ่านระบบการเรียนการสอนออนไลน์ ClassCraft ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้อตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ช่วยส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือของผู้เรียนประกอบด้วย การสร้างแรงจูงใจ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การดำเนินการแข่งขัน และการให้รางวัล ส่งผลให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีในกลุ่ม กล้าแสดงออกและยอมรับในความคิดเห็นของผู้อื่น มีความมั่นใจในการเรียนรู้ด้วยตนเองและมีความสามารถในการแก้ปัญหา นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันส่งเสริมให้ผู้เรียนมีระดับพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในด้านการมีความตั้งใจในการทำงาน ด้านการแสดงออกถึงความคิดเห็น ด้านให้ความช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม และด้านการขอความช่วยเหลือจากผู้อื่นโดยรวมพฤติกรรมอยู่ในระดับสม่ำเสมอ

พรณิสรา จันแย้ม (2558: 144-156) การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยกลยุทธ์เกมมิฟิเคชันและผังความคิดกราฟิกแบบร่วมมือออนไลน์ในการเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เชิงธุรกิจและจริยธรรมของนักศึกษาปริญญาตรี ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความคิดเห็นของผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญ 2) พัฒนาชุดกิจกรรมและศึกษาผลการใช้ และ 3) นำเสนอชุดกิจกรรมที่ใช้กลยุทธ์เกมมิฟิเคชันและผังความคิดกราฟิกแบบร่วมมือออนไลน์ในการเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เชิงธุรกิจและจริยธรรมของนักศึกษาปริญญาตรี สาขาบริหารธุรกิจ ผลการวิจัยมีดังนี้ 1. ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนบริหารธุรกิจและผู้เชี่ยวชาญสรุปได้ว่า การใช้ตัวอย่างจากสถานการณ์ที่ท้าทายเป็นวิธีการสอนจริยธรรมธุรกิจที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์และแสดงความคิดเห็น

อย่างอิสระ ทั้งนี้ควรเป็นกิจกรรมที่สนุกสนานผ่านระบบออนไลน์โดยใช้เกมมิฟิเคชันเพื่อให้เกิดการแข่งขันร่วมกับการได้รับผลสะท้อนกลับและการให้รางวัลอย่างมีความหมาย กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมดังกล่าวมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เชิงธุรกิจ และจริยธรรมหลังเรียนแตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ชุดกิจกรรมฯ ที่พัฒนา มี 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) ระบบการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายออนไลน์ 2) เครื่องมือสร้างผังความคิดกราฟิกแบบร่วมมือออนไลน์ 3) เกมมิฟิเคชันประกอบด้วย กติกา การแข่งขัน ความท้าทาย ความร่วมมือ รางวัลเหรียญตรา ผลสะท้อนกลับ และเวลา 4) สถานการณ์ปัญหา และ 5) การประเมินผลและการใช้ชุดกิจกรรมมีทั้งหมด 3 ขั้นตอน คือ 1) ชี้นำเสนอสถานการณ์ 2) ไขปริศนาและแก้ปัญหา (ค้นพบและระบุปัญหา ค้นหาวิธีแก้ที่หลากหลาย เลือกวิธีแก้ที่เหมาะสมและเป็นไปได้ที่สุด วางแผนการแก้ปัญหาย่อยเป็นขั้นตอน) และ 3) ชี้นำสรุปและประเมินผล มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก

ศุภกร ถิรมงคลจิต (2558: 77-90) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีแรงจูงใจในการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาเป็นฐานในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้นักเรียน ดังนั้น ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ประกอบด้วย ขั้นตอนเตรียมความพร้อมขั้นเกม และขั้นตอนทบทวนความรู้ ซึ่งในการจัดกิจกรรมแต่ละขั้นตอนนั้นใช้องค์ประกอบสำคัญของแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เช่น รูปแบบตามเกม การจูงใจให้เกิดพฤติกรรม เป็นต้น ทำให้แนวคิดของเกมมิฟิเคชันช่วยสร้างเสริมพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน โดยสังเกตได้จากพฤติกรรมการเรียน ความสนใจในกิจกรรมการเรียน ความร่วมมือในการทำกิจกรรม การแสดงความคิดเห็นและการอภิปราย รวมทั้งการทำงานกลุ่มที่มีประสิทธิภาพ นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีแรงจูงใจในการเรียนหลังการทดลองสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากแนวคิดเกมมิฟิเคชันส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้นอกเหนือจากสิ่งที่ยากให้ง่ายขึ้นด้วยการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบของเกมเข้ามาเกี่ยวข้องทำให้บรรยากาศในการเรียนเต็มไปด้วยความสนุกสนาน และช่วยให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม

กุลชัย กุลตวนิช (2559: 97-104) การศึกษาเปรียบเทียบความคิดเห็นและทัศนคติต่อแนวคิดเกมมิฟิเคชันของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยศึกษาและเปรียบเทียบความคิดเห็นและทัศนคติต่อการเรียนแบบเกมมิฟิเคชันของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตในมหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐที่มีกลุ่มสาขาวิชาแตกต่างกัน จำนวน 200 คนซึ่งผู้วิจัยเลือกตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นตามกลุ่มสาขาวิชา ได้แก่ กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์ กลุ่มสาขาวิชาสังคมศาสตร์ กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ ผลการวิจัยพบว่า นิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตในมหาวิทยาลัยของรัฐและใน

กำกับของรัฐที่มีกลุ่มสาขาวิชาแตกต่างกันมีทัศนคติต่อการเรียนแบบเกมมิฟิเคชันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

ประภาวรรณ ตระกูลเกษมสุข (2559:108-192) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้รูปแบบการเล่นวิดีโอเกมในการเรียนการสอนที่มีต่อการพัฒนาพฤติกรรมและการเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิจัยในชั้นเรียนเกี่ยวกับการนำเทคนิคเกมมิฟิเคชันมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาการตลาดของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 โดยนำรูปแบบสัญลักษณ์ (Badge) ภารกิจ (Quest) การเก็บเลเวล (Level) การสร้างกลุ่ม (Guild system) การเก็บไอเทม (Item) และการโหวตแบบ Reality Show มาประยุกต์ใช้ในการให้คะแนนและให้รางวัลเพื่อจูงใจนักศึกษาในการมีส่วนร่วมในการเรียนและการทำงานกลุ่ม โดยกำหนดนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม ซึ่งแบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุมใช้การเรียนการสอนในรูปแบบปกติ จำนวน 42 คน และกลุ่มทดลอง ใช้การเรียนการสอนในรูปแบบเกมมิฟิเคชัน จำนวน 35 คน และนำผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลพฤติกรรมและการเข้าเรียน การมีส่วนร่วมและผลการเรียนของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งผลการวิจัยพบว่าการใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันสามารถจูงใจให้นักศึกษามีพฤติกรรมและการเข้าห้องเรียนเพิ่มสูงขึ้น การทำควอสเพื่อเก็บไอเทมต่าง ๆ สามารถจูงใจให้นักศึกษามีส่วนร่วมในชั้นเรียน ทั้งในการตอบคำถาม การทดสอบย่อย และการทำกิจกรรมในชั้นเรียนต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น ในด้านการทำงานกลุ่มโดยการใช้รูปแบบ Guild system โดยการนำนักศึกษาที่มีทักษะต่าง ๆ กันมาทำงานร่วมกันทำให้ผลงานกลุ่ม มีคุณภาพสูงขึ้นจากเดิม และการให้คะแนนงานกลุ่มโดยพิจารณาจากผลโหวตจากบุคคลภายนอกผ่านการแสดงผลงานทาง Social Network ก็มีผลกระตุ้นให้นักศึกษาตั้งใจสร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณภาพเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน สรุปได้ว่า การนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาส่งผลให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นเนื่องจากกลไกของเกมมิฟิเคชันสามารถสร้างแรงจูงใจกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนโดยอาจนำเทคโนโลยี โปรแกรมหรือวิธีการอื่น ๆ มาประยุกต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ตามบริบทของนักเรียนโดยงานวิจัยพบว่าแนวคิดเกมมิฟิเคชันสามารถสร้างแรงจูงใจหรือกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนได้ทุกระดับ เช่น ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา เป็นต้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกพัฒนารูปแบบการสอนโดยนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาประยุกต์กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

มีนักการศึกษาให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้

สลาบิน (Slavin. 1983: 3) อธิบายไว้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง เทคนิควิธีการในการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยเพื่อใช้เวลาทำงานร่วมกันหรือช่วยเหลือเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยมีสมาชิกในกลุ่ม 4 - 6 คนที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีโครงสร้างแรงจูงใจให้มีส่วนร่วม เช่น การได้รับการยอมรับ รางวัล

หรือคะแนนที่เกิดจากผลงานของกลุ่ม

คอลลินและโอ-ไบรอัน (Collins; &O'Brien. 2003: 79) ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นการเรียนรู้ร่วมกันในรูปแบบเฉพาะโดยนักเรียนจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มขนาดเล็กตามกิจกรรมอย่างมีโครงสร้าง นั่นคือนักเรียนต้องรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายรายบุคคลและผลงานของกลุ่ม ซึ่งนักเรียนที่เรียนรู้แบบร่วมมือจะร่วมกันทำงานและเรียนรู้การทำงานเป็นทีม

จอห์นสัน จอห์นสันและสมิธ (Johnson; Johnson &Smith. 2013: 3) ให้นิยามการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อยได้ทำงานร่วมกัน เพื่อช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ และเพิ่มพูนการเรียนรู้ของตนเองและสมาชิกในกลุ่มด้วยกัน

วัฒนาพร ระเบียบทุกข์ (2542: 34) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ คือ วิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทั้งทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้รู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในการสำเร็จแต่ละกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเท่านั้น หากแต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคล คือ ความสำเร็จของกลุ่ม

อาภรณ์ ไฉเที่ยง (2553: 124) ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วมว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานเป็นกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้

ราชบัณฑิตยสถาน (2551: 92) ระบุว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ยึดหลักให้ผู้เรียนช่วยกันเรียนรู้โดยพึ่งพากัน มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ใช้ทักษะทางสังคมในการทำงานร่วมกัน มีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานกลุ่มและมีการตรวจสอบผลการเรียนรู้เป็นรายบุคคล

สุวิทย์ มูลคำ; และอรทัย มูลคำ (2553: 134) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า กระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างอย่างชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพากันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนเองและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

สมศักดิ์ ภูวิภาดารวรรณ (2554: 3) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นวิธีการเรียนที่มีการจัดกลุ่มการทำงาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มพูนแรงจูงใจทางการเรียน การเรียนแบบร่วมมือไม่ใช่วิธีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มรวมกันแบบธรรมดา แต่เป็นการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างอย่างชัดเจน จากการที่สมาชิกแต่ละคนในทีมมีปฏิสัมพันธ์ต่อการเรียนรู้ และสมาชิกทุกคนจะได้รับการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจเพื่อที่จะช่วยเหลือและเพิ่มพูนการเรียนรู้ของสมาชิกในทีม ดังนั้น การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มทำงานโดยทั่วไปจึงอาจไม่ใช่การเรียน

แบบร่วมมือ เพราะมักพบนักเรียนที่เก่งเท่านั้นจะเป็นผู้จัดการให้เกิดผลงานในทีม สมาชิกอื่น ๆ อาจไม่มีโอกาสในการแสดงออกซึ่งการเรียนรู้

บุญเลี้ยง ทูมทอง (2556: 30) การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ วิธีการเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อศึกษาในสิ่งที่ตนเองชอบและสนใจ โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน รวมถึงแหล่งข้อมูลภายนอกเพื่อร่วมกันสร้างชิ้นงาน และนำเสนอผลงานเพื่อศึกษาร่วมกันมีการแสดงความคิดเห็น การอภิปราย การวิจารณ์ การเน้นมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้เรียนในการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นและการยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกันเหมาะสำหรับการเรียนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสร้างสรรค์ความรู้

ศศิธร เวียงวะลัย (2556: 99) ได้สรุปการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมของกลุ่มโดยร่วมมือกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ระหว่างผู้เรียนด้วยกันที่มีความสามารถแตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องใช้ความสามารถของแต่ละคนมารวมกันเพื่อปฏิบัติการให้ผลงานประสบความสำเร็จ โดยมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนของตนเองและส่วนรวม

ลักขณา ศรีวัฒน์ (2557: 195) ระบุว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นกลุ่ม โดยกลุ่มนั้นต้องประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน เพื่อให้แต่ละคนเห็นความสำคัญของเพื่อนนักเรียนในกลุ่มเพราะแต่ละคนมีความสามารถไม่เหมือนกันกันจึงต้องอาศัยซึ่งกันและกันในการเรียนรู้

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2558: 183) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยทั่วไปมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน สมาชิกกลุ่มมีความสามารถในการเรียนต่างกัน สมาชิกกลุ่มจะมีความรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับการสอนและช่วยเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน คือ เป้าหมายของกลุ่ม

จากความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นักการศึกษากล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยสมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน ในการจัดกลุ่มต้องลดความสามารถของนักเรียน เช่น นักเรียนที่มีความสามารถสูง 1 คน นักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง 2 คน นักเรียนที่มีความสามารถต่ำ 1 คน เป็นต้น นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเรียนรู้ร่วมกันโดยศึกษาเนื้อหาความรู้เพื่อช่วยกันทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ รับผิดชอบและช่วยเหลือพึ่งพากันและกันในการเรียนทั้งในส่วนตนเองและส่วนรวม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อให้ตนเองและสมาชิกในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2558: 183-185) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นวิธีการเรียนที่มีเทคนิคที่หลากหลาย ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับแนวคิดของหลายทฤษฎี ได้แก่

2.2.1. ทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory) ของ Skinner

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการเรียนที่ผู้เรียนจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สมาชิกจะ

ได้รับมอบหมายหน้าที่ทุกคน และยึดหลักว่าความสำเร็จของตนเองคือความสำเร็จของกลุ่ม ดังนั้นในการทำงานจะต้องมีการให้กำลังใจกัน เป็นคำชมเชย รางวัลเพื่อเป็นแรงกระตุ้นให้สมาชิกทุกคนทำงานให้ดีที่สุด เพื่อผลสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งหลักการดังกล่าวมีพื้นฐานมาจากวิธีการปรับพฤติกรรม (Behavior Modification) ซึ่งมีแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้การวางเงื่อนไขแบบการกระทำ (Operant Conditioning) มีแนวคิดที่ว่า “การกระทำใด ๆ ที่ได้รับการเสริมแรงจะมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นอีก ส่วนการกระทำใด ๆ ที่ไม่ได้เสริมแรง จะมีแนวโน้มที่ลดลงและหายไป ในที่สุด” ในการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นการให้ความสนใจ การยอมรับ การให้คำชมเชยจากคุณเพื่อนจะเป็นตัวเสริมแรงที่มีประสิทธิภาพมาก โดยเฉพาะเด็กวัยรุ่นมักจะมีธรรมชาติรวมกลุ่ม เชื่อและทำตามกลุ่มมากกว่าครู การฝึกให้กลุ่มเพื่อนกล่าวคำชมเชย การยอมรับและการให้ความสนใจ รูปแบบกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้สอน ซึ่งจะได้แสดงความสามารถได้เต็มศักยภาพ ขณะเดียวกันก็เป็นผู้รับฟัง และการให้การยอมรับ ชมเชยผู้พูด จะมีผลต่อความรู้สึกของผู้กำลังทำหน้าที่ได้เป็นอย่างดี และขณะที่รับฟังการสอน ก็มีโอกาสแสดงความคิดเห็นของตนได้อย่างเต็มที่ ในด้านการประเมินผล การให้รางวัล การมอบเกียรติบัตรสำหรับกลุ่มที่มีคะแนนสูงสุด 3 อันดับแรก ก็จะเป็นตัวกระตุ้นให้มีการแสดงพฤติกรรมได้ต่อไป

2.2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเหมือนกับการอยู่ร่วมกันในสังคมหนึ่ง ซึ่งการทำงานแบบร่วมมือจะสร้างสัมพันธ์อันดีต่อกันเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และมีการสังเกตสิ่งรอบรอบ ๆ ตัว ซึ่งในทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมโดยเบนดورا(ประสาธ อิศรปริดา. 2538: 28) กล่าวว่าคนเราเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวเราอยู่เสมอ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการสังเกต (Observation Learning) หรือ “การเลียนแบบจากตัวแบบ” ตัวแบบจะเป็นสิ่งที่ถ่ายทอดความคิด และการแสดงออกได้พร้อม ๆ กัน และตัวแบบจะทำหน้าที่ยับยั้งการเกิดพฤติกรรมโดยตัวแบบอาจเป็นบุคคลจริง ๆ (Live Mode) ดูตัวแบบสัญลักษณ์ (Symbolic) ก็ได้ (ทศนา เขมมณี. 2541: 234) ดังนั้นการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ สมาชิกจัดแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น การให้ความช่วยเหลือร่วมมือกัน การมีน้ำใจ เมตตากรุณา การเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ การรู้จักเกรงใจผู้อื่น การเอาใจเขามาใส่ใจเรา พฤติกรรมเหล่านี้จะมีการเลียนแบบเกิดขึ้นในห้องเรียน หรือด้านการสอนที่เรียกว่าเพื่อนช่วยเพื่อน ทุกคนจะเห็นภาพของการสอนของเพื่อน ๆ หากตนเองรู้สึกประทับใจเพื่อนคนใดคนหนึ่งก็จะนำมาเลียนแบบ โดยสังเกตจากพฤติกรรมจากเพื่อน ซึ่งจะมีการจดจำใส่ใจและแสดงตามตัวแบบ นอกจากนี้การได้มีปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกกลุ่มยังทำให้ทัศนคติที่ดีต่อการเรียนการสอนเพื่อนร่วมชั้นวิชาที่เรียน ครูผู้สอน อันจะส่งผลดีต่อไปในอนาคต

2.2.3 ทฤษฎีความต้องการของมาสโลว์

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน ได้ใช้ความสามารถเฉพาะตัว และศักยภาพของตนเองร่วมมือกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้บรรลุผลสำเร็จได้ โดยสมาชิกต่างตระหนักว่าแต่ละคนล้วนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ได้ร่วมคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวของเขาเอง การทำงานร่วมกับผู้อื่นจะทำให้เขาเข้าใจผู้อื่นเข้าใจตนเองรู้จักตนเองขึ้น โดยธรรมชาติของคนแล้วรู้ว่ามีความต้องการยอมรับจากผู้อื่นจากคนในสังคมและต้องการแสวงหาสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ เพื่อสนองความต้องการของตนเอง ซึ่งมาสโลว์มองว่า

“เด็กมีธรรมชาติ พร้อมที่จะศึกษาสำรวจสิ่งต่าง ๆ คนทุกคนมีแรงภายในที่จะไปถึงสภาพที่เรียกว่า การรู้จักตนเอง ตรงตามสภาพที่เป็นจริง หรือต้องการที่จะตระหนักในความสามารถของตนซึ่งหมายถึงการยอมรับตนเองทั้งในส่วน บกพร่องและส่วนดียอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่มีต่อตนเอง” (ปราสาท อิศรปริดา. 2538: 310-312) สรุปว่า ความต้องการคือภาวะที่เกิดจากความไม่สมดุลทั้งร่างกายและจิตใจ ความต้องการของคนมักไม่ได้รับการตอบสนองอย่างสมบูรณ์ เมื่อได้รับการตอบสนองตอบระดับหนึ่งก็จะเกิดความต้องการมากขึ้นไปอีก ระดับหนึ่ง จากแนวคิดทฤษฎีของมาสโลว์ แสดงว่ามนุษย์ทุกคนล้วนมีความต้องการจะสนองความต้องการให้ ตนเองและความต้องการที่จะได้รับการตอบสนองก็ต่อเมื่อความต้องการขั้นต้นได้รับการตอบสนองอย่างเพียงพอ ก่อน ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนโดยการนำทฤษฎีมาใช้นั้นคือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการพัฒนา และมีสมรรถภาพทั้ง 3 ด้านไปพร้อม ๆ กัน คือ ความรู้ (Cognitive) ด้านอารมณ์ความรู้สึก (Affective) และ ด้านทักษะ (Psychomotor) ซึ่งหมายความว่าควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รู้จักคิด การใช้เหตุผล มีความชื่นชม หรือมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งที่เรียน โดยเฉพาะผู้เรียนได้เป็นผู้ลงมือกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้ จัดเตรียมสื่อ หรือเป็นผู้ให้คำแนะนำ ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกัน ทำงานกลุ่มโดยสมาชิกจะเป็นผู้ปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ ซึ่งสมาชิกทุกคนจะมีโอกาสแสดงความสามารถที่มีอยู่ อย่างเต็มที่ที่จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกว่าตนเองมีประโยชน์และสำคัญต่อกลุ่ม

2.2.4 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Cognitive Theory)

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการเรียนที่เน้นการช่วยเหลือ ร่วมกันคิดแก้ปัญหา นั่นคือ ให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำค้นหาความรู้ด้วยตนเองจนเกิดความรู้ความเข้าใจจากลักษณะดังกล่าวมีพื้นฐานมาจาก ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาเพราะการที่ผู้เรียนได้มีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบรอบตัวจะทำให้เกิด ความคิดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมและมีการพัฒนาต่อไปเรื่อย ๆ จนสามารถคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรม ได้ซึ่งสจวร์ต ไคว์ตระกูล (2537: 34-35) สรุปว่า “แนวคิดทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาบอกว่าคนเราทุกคนเกิดมา พร้อมที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม” ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนPiaget มีได้มีเป้าหมายเพื่อสร้างคนให้ เป็นผู้ที่มีความสามารถทำสิ่งใหม่มีใช้แต่เป็นผู้ คอยลอกเลียนแบบผู้อื่น ต้องการให้คนที่มีความคิดสร้างสรรค์ รู้จัก ประดิษฐ์และค้นคว้าแสวงหาความรู้ ต้องการกระตุ้นให้มีความคิดวิพากษ์วิจารณ์ รู้จักพิสูจน์สิ่งต่าง ๆ ไม่ยอมเชื่อ อะไรง่าย ๆ และต้องการผู้เรียนเป็นผู้มีความกระตือรือร้น พยายามแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งส่วนหนึ่งเกิดขึ้น โดยธรรมชาติและอีกส่วนหนึ่งโดยครูเป็นผู้จัดให้จัดเป้าหมายPiaget สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พูดคุยอภิปรายซักถาม การส่งเสริมให้พัฒนาความคิด ได้ศึกษาค้นคว้าทำงานและแก้ปัญหา ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้เกิดความมั่นใจในตัวเองมากขึ้น

จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่กล่าวถึงในข้างต้น จะเห็นได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือมุ่งเน้นการจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันทางสังคมเป็นหลัก โดยสร้างความสัมพันธ์ ความช่วยเหลือและการคิดแก้ปัญหาาร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน บนพื้นฐานแนวคิดที่สำคัญทั้ง 4 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีการเสริมแรง ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม ทฤษฎีความต้องการ ของมาสโลว์ และทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา

2.3 วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้

สลาบิน (Slavin. 1990: 35) กล่าวว่า วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายประการ ได้แก่

- 1) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ ด้วยตนเองและสามารถพัฒนาได้ตามศักยภาพของตนเอง
- 2) เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน รวมทั้งผู้เรียนและผู้เรียนด้วยกัน
- 3) เพื่อเกิดการร่วมมือและความช่วยเหลือระหว่างเพื่อนด้วยกันในกลุ่ม
- 4) เพื่อเกิดการพัฒนาทักษะทางสังคมต่าง ๆ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553: 124) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 1) เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกทักษะกระบวนการกลุ่มได้ฝึกบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
- 2) เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดค้นคว้า ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การตั้งคำถาม ตอบคำถาม การพูด การใช้ภาษา ฯลฯ
- 3) เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางสังคม การอยู่ร่วมกับผู้อื่น การมีน้ำใจช่วยเหลือผู้อื่น การเสียสละ การยอมรับกันและกัน การไว้วางใจ การเป็นผู้นำ ผู้ตาม ฯลฯ

จากวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า 1) เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระและพัฒนาทักษะการคิดค้นคว้า ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ ฯลฯ 2) เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางสังคมและฝึกทักษะกระบวนการกลุ่ม มีการร่วมมือและช่วยเหลือระหว่างสมาชิกในกลุ่มโดยเกิดการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

2.4 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบด้วยองค์ประกอบหลายประการ ซึ่งมีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2553: 134-135) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีองค์ประกอบสำคัญ 5 องค์ประกอบนี้ ที่เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสมาชิกทุกคนจะต้องมีความมุ่งมั่น มีความสัมพันธ์และพึ่งพาอาศัยกันอย่างจริงจังในการดำเนินกิจกรรม จึงจะทำให้งานบรรลุเป้าหมายที่กำหนดได้ ดังนี้

- 1) การมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันในทางบวก (Positive Interdependence) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มมีการทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการแข่งขัน มีการใช้วัสดุอุปกรณ์และข้อมูลต่าง ๆ ร่วมกัน มีบทบาทหน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน รวมทั้งได้รับผลประโยชน์หรือรางวัลโดยเท่าเทียม

2) การปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดระหว่างการทำงาน (Face to Face Promotive Interaction) เป็นการเปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนสมาชิกในกลุ่มฟัง และมีการให้ข้อมูลย้อนกลับซึ่งกันและกัน

3) การตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) เป็นกิจกรรมที่ตรวจเช็คหรือทดสอบให้มั่นใจว่าสมาชิกมีความรับผิดชอบต่องานกลุ่มหรือไม่ เพียงใด โดยสามารถที่จะทดสอบเป็นรายบุคคล เช่น การสังเกต การทำงาน การสุ่มถามปากเปล่า เป็นต้น

4) การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Group Skills) ในการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้เพื่อให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จ ผู้เรียนควรจะได้รับ การฝึกฝนทักษะการทำงานกลุ่ม เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการเป็นผู้นำ ทักษะการตัดสินใจ การแก้ปัญหาและ ทักษะกระบวนการกลุ่ม เป็นต้น

5) กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอน ซึ่งสมาชิกแต่ละคนต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน มีการวางแผน ดำเนินงานตามแผน ประเมินผลงานและปรับปรุงงานร่วมกัน

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553: 125) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ต้องคำนึงถึง องค์ประกอบดังต่อไปนี้เพื่อให้การให้ผู้เรียนทำงานกลุ่ม

1) มีการพึ่งพาอาศัยกัน (Positive Interdependence) หมายถึง สมาชิกในกลุ่ม มีเป้าหมายร่วมกัน มีส่วนรับความสำเร็จร่วมกัน ใช้วัสดุอุปกรณ์ร่วมกัน มีบทบาทหน้าที่ที่ทุกคนทั่วกัน ทุกคน มีความรู้สึกว่างานจะสำเร็จได้ต้องช่วยเหลือกันและกัน

2) มีปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดในเชิงสร้างสรรค์ (Face to Face Promotive Interaction) หมายถึง สมาชิกกลุ่มได้ทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด เช่น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น อธิบายความรู้แก่กัน ถามคำถาม ตอบคำถามกันและกัน ด้วยความรู้สึกที่ดีต่อกัน

3) มีการตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิก (Individual Accountability) เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะต้องตรวจสอบว่า สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่องานกลุ่มหรือไม่ มากน้อยเพียงใด เช่น การสุ่มถามสมาชิกในกลุ่ม สังเกตและบันทึกการทำงานกลุ่ม ให้ผู้เรียนอธิบายสิ่งที่ตนเรียนรู้ให้เพื่อนฟัง ทดสอบรายบุคคล เป็นต้น

4) มีการฝึกทักษะการช่วยเหลือกันทำงานและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Group Skills) ผู้เรียนควรได้ฝึกทักษะที่จะช่วยให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จ เช่น ทักษะการสื่อสาร การยอมรับและช่วยเหลือกัน การวิจารณ์ความคิดเห็นโดยไม่วิจารณ์บุคคล การแก้ปัญหา ความขัดแย้ง การให้ความสำคัญ และการเอาใจใส่ต่อทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน การทำความรู้จักและไว้วางใจผู้อื่น เป็นต้น

5) มีการฝึกกระบวนการกลุ่ม (Group Process) สมาชิกต้องรับผิดชอบต่อการทำงานของ กลุ่ม ต้องสามารถประเมินการทำงานของ กลุ่มได้ว่า ประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด เพราะเหตุใด ต้อง

แก้ไขปัญหาที่ใด และอย่างไร เพื่อให้การทำงานกลุ่มมีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม เป็นการฝึกกระบวนการกลุ่มอย่างเป็นกระบวนการ

ทิสนา แชมมณี (2559: 99-101) กล่าวว่าองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือไม่ได้หมายความว่ามีการจัดให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วให้งานและบอกให้ผู้เรียนช่วยกันทำงานเท่านั้น การเรียนรู้จะเป็นแบบร่วมมือได้ ต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญครบ 5 ประการดังนี้ (Johnson; &Johnson. 1994: 31-37)

1) การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (Positive Interdependence)

กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะต้องมีความตระหนักว่า สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญและความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะเดียวกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของบุคคลและของกลุ่มขึ้นอยู่กับกันและกัน ดังนั้นแต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนและในขณะเดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกันการจัดกลุ่มเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนมีการพึ่งพาช่วยเหลือ เกื้อกูลกันนี้ทำได้หลายทาง เช่น การให้ผู้เรียนมีเป้าหมายเดียวกันหรือให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการทำงานการเรียนรู้ร่วมกัน (Positive Goal Interdependence) การให้รางวัลตามผลงานของกลุ่ม (Positive Reward Interdependence) การให้งานหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ทุกคนต้องทำถึงใช้ร่วมกัน (Positive Resource Interdependence) การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แต่ละคน (Positive Role Interdependence)

2) การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face-to-Face Promotive Interaction)

การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันเป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ไว้วางใจ ส่งเสริม และช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่าง ๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3) ความรับผิดชอบตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability)

สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบและพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้นครูจึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม วิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนได้ทำหน้าที่ของตนเองอย่างเต็มที่ที่มีหลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็ก เพื่อจะได้มีการเอาใจใส่กันและกันอย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล การสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม การจัดให้กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน เป็นต้น

4) ใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย

(Interpersonal and Small-Group Skills) การเรียนรู้ร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะสำคัญ ๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ ยอมรับ และไว้วางใจกันและกัน ซึ่งครูควรสอนและฝึกให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้

5) การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมี การวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มสามารถเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำโดยครู หรือผู้เรียน หรือทั้งสองฝ่ายการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิด(Metacognition) คือสามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของตนที่ได้ทำไป

จากที่กล่าวมาข้างต้นการเรียนรู้แบบร่วมมือมีองค์ประกอบหลัก 5 ประการ คือ 1) ผู้เรียนต้องเรียนรู้พึ่งพาอาศัยกัน 2) ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์หรือปรึกษาการอย่างใกล้ชิด 3) ผู้เรียนจะต้องได้รับการตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม 4) ผู้เรียนมีการช่วยเหลือกันทำงานและมีทักษะการทำงานกลุ่มย่อย และ5) ผู้เรียนจะต้องได้รับการประเมินกระบวนการกลุ่ม

2.5 ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

มีนักการศึกษากล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้หลายประการ ดังนี้

สลาวิน (Slavin. 1990: 12) ได้กำหนดลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้

6 ประการ ดังนี้

1) เป้าหมายของกลุ่ม (Group Goals) หมายถึง ทุกคนในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกัน คือ การยอมรับผลงานของกลุ่ม

2) การรับผิดชอบเป็นรายบุคคล (Individual Accountability) หมายถึง ทุกคนที่เป็นสมาชิกกลุ่มมีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของกลุ่มให้ประสบความสำเร็จ เพราะความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับผลการเรียนรู้รายบุคคลของสมาชิกในกลุ่ม

3) โอกาสในความสำเร็จเท่าเทียมกัน (Equal Opportunities for Success) หมายถึง การที่นักเรียนได้รับโอกาสที่จะทำคะแนนให้กับกลุ่มของตนเองได้เท่าเทียมกันทุกคนไม่มีใครได้มากน้อยกว่ากัน

4) การแข่งขันเป็นทีม (Team Competition) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะมีการแข่งขันระหว่างทีม ซึ่งหมายถึงการสร้างแรงจูงใจและความสมัครสมานสามัคคี รวมทั้งความรับผิดชอบให้เกิดขึ้นภายในทีม

5) งานพิเศษ (Task Specialization) หมายถึง การออกแบบงานย่อย ๆ ของแต่ละกลุ่มให้นักเรียนแต่ละคนรับผิดชอบ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะเกิดความภูมิใจที่ได้ช่วยเหลือกลุ่มของตนให้ประสบความสำเร็จ ลักษณะงานจะเป็นการพึ่งพาซึ่งกันและกัน รวมถึงการตรวจสอบความถูกต้อง

6) ดัดแปลงความต้องการของแต่ละบุคคลให้เหมาะสม (Adaptation to Individual) หมายถึง การเรียนรู้แบบร่วมมือแต่ละประเภทจะมีบางประเภทได้ดัดแปลงการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละบุคคล

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553: 124) ได้ระบุว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีลักษณะสำคัญต่าง ๆ ดังนี้

- 1) มีการทำงานกลุ่มร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม
- 2) สมาชิกในกลุ่มมีจำนวนไม่เกิน 6 คน
- 3) สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันเพื่อช่วยเหลือกัน
- 4) สมาชิกในกลุ่มต่างมีบทบาทรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย เช่น

เป็นผู้นำกลุ่ม (Leader) เป็นผู้อธิบาย (Explainer) เป็นผู้จดบันทึก (Recorder) เป็นผู้ตรวจสอบ (Checker) เป็นผู้สังเกตการณ์ (Observer) เป็นผู้ให้กำลังใจ (Encourager) เป็นต้น

5) สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบร่วมกัน ยึดหลักว่า “ความสำเร็จของแต่ละคน คือ ความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่ม คือ ความสำเร็จของทุกคน”

จากที่กล่าวมาข้างต้นลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องประกอบไปด้วย

- 1) เป้าหมายของกลุ่ม 2) สมาชิกในกลุ่ม 3) ความรับผิดชอบของแต่ละบุคคลในกลุ่ม 4) โอกาสในการเรียนรู้อย่างเท่าเทียมกัน และ 5) ความสำเร็จของกลุ่ม

2.6 เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือมีเทคนิคมากมายหลายรูปแบบซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีวิธีการดำเนินการที่ต่างกันตามวัตถุประสงค์เฉพาะ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ศึกษามากที่สุด โดยอาศัยการร่วมมือกัน การช่วยเหลือกัน และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนในกลุ่มและผู้เรียนในระหว่างกลุ่มด้วยกัน ความแตกต่างของรูปแบบแต่ละรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษาเนื้อหาสาระและวิธีการเสริมแรงและจะให้รางวัลเป็นประการสำคัญ

ทิตินา แชมมณี (2556: 65-74) ได้นำเสนอกระบวนการเรียนการสอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ 8 รูปแบบ ดังนี้

1) กระบวนการเรียนการสอนรูปแบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) เป็นการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ กลุ่มละ 4 คน เรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านเรา (Home Group) โดยสมาชิกในกลุ่มได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาคนละ 1 ส่วนแยกย้ายไปรับเนื้อหา จากนั้นตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) นำความรู้กลับสู่กลุ่มบ้านเราและทำแบบทดสอบรายบุคคลเพื่อนำคะแนนที่ได้มารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม

2) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ เอส.ที.เอ.ดี. (STAD) ซึ่งย่อมาจาก “Student Teams Achievement Division” โดยแบ่งกลุ่มสมาชิกเรียนรู้ร่วมกันและทำแบบทดสอบเพื่อหาคะแนนพัฒนาการ (Improvement Score)

3) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ที.เอ.ไอ. (TAI) ซึ่งมาจากคำว่า “Team-Assisted Individualization” โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน จับคู่กันทำแบบฝึกหัด จากนั้นทำแบบทดสอบและนำคะแนนทดสอบรายบุคคลมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม

4) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ที.จี.ที (TGT) ย่อมาจาก “Team Games Tournament” โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนศึกษาเนื้อหาพร้อมกันจากนั้นแยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่นตามความสามารถ เมื่อแข่งขันเสร็จแล้วนำคะแนนที่แต่ละคนได้รวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

5) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ แอล.ที. (L.T) ซึ่งมาจากคำว่า “Learning Together” โดยแบ่งสมาชิกในกลุ่มให้มอบหมายหน้าที่ช่วยกลุ่มในการเรียนรู้ สรุปคำตอบร่วมกันและส่งคำตอบนั้นเป็นผลงานของกลุ่ม

6) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ จี.ไอ. (G.I) ซึ่งคือ “Group Investigation” รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนช่วยกันไปสืบค้นข้อมูลมาใช้ในการเรียนรู้ร่วมกัน

7) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ซี.ไอ.อาร์.ซี. (CIRC) หรือ “Cooperative Integrated Reading and Composition” เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือที่ใช้ในการสอนอ่านและเขียนโดยเฉพาะ รูปแบบนี้ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมการอ่านแบบเรียน การสอนการอ่านเพื่อความเข้าใจ และการบูรณาการภาษากับการเรียน

8) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบคอมเพล็กซ์ (Complex Instruction) เป็นรูปแบบคล้ายคลึงกับรูปแบบ จี.ไอ. เพียงแต่เน้นการสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่มมากกว่าการทำเป็นรายบุคคล

สுகนธ์ สีนธพานนท์; และคณะ (2554: 24-38) กล่าวว่าเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายเทคนิค ซึ่งนำเสนอได้ ดังนี้

1) เทคนิคการต่อเรื่องราว (Jigsaw) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้มีการร่วมมือระหว่างสมาชิกในกลุ่มและมีการถ่ายทอดความรู้กันระหว่างกลุ่ม เหมาะสำหรับการเรียนการสอนในเนื้อหาจากตำราไม่ยากเกินไปนัก ผู้เรียนสามารถร่วมมือกันศึกษาความรู้ได้

2) เทคนิคคู่คิด (Think Pair Share) เป็นเทคนิคที่ผู้สอนใช้คู่กับวิธีสอนแบบอื่นเรียกว่า เทคนิคคู่คิด เป็นเทคนิคที่ผู้สอนตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาให้แก่ผู้เรียน ซึ่งอาจจะเป็นใบงานหรือแบบฝึกหัดก็ได้ และให้ผู้เรียนแต่ละคนคิดหาคำตอบของตนเองก่อน แล้วจับคู่กับเพื่อนอภิปรายคำตอบ เมื่อมั่นใจว่าคำตอบของตนเองถูกต้องแล้วจึงนำคำตอบไปอธิบายให้เพื่อนทั้งชั้นฟัง

3) เทคนิคคู่คิดสี่เหลี่ยม (Think Pair Share Square) เป็นเทคนิคที่ผู้สอนตอบคำถามหรือกำหนดปัญหาให้แก่ผู้เรียน ซึ่งผู้สอนอาจทำเป็นใบงานหรือแบบฝึกหัดก็ได้ ให้ผู้เรียนแต่ละคนตอบคำถามหรือตอบปัญหาด้วยตนเองก่อนแล้วจับคู่กับเพื่อน นำคำตอบไปผลัดกันอธิบายคำตอบด้วยความมั่นใจ

4) เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs Check) เป็นเทคนิคที่ผู้สอนตอบคำถามหรือกำหนดปัญหา (โจทย์) ให้กับผู้เรียน โดยจัดทำเป็นใบงานหรือแบบฝึกหัดที่มีคำตอบหรือโจทย์หลายข้อจำนวนข้อจะเป็นเลขคู่ ผู้เรียนจะจับคู่กันเมื่อได้รับโจทย์หรือปัญหาจากผู้สอน คนหนึ่งจะทำหน้าที่ตอบคำถามหรือแก้ปัญหาโจทย์ครบ 2 ข้อ แล้วให้สมาชิกทั้งคู่ (ซึ่งจัดในกลุ่มเดียวกัน) เปรียบเทียบคำตอบซึ่งกันและกันเหมาะสมกับใบงานหรือแบบฝึกหัดที่ไม่ง่ายและไม่ซับซ้อน

5) เทคนิคเล่าเรื่องรอบวง (Round Robin) เป็นเทคนิคที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้ผลัดกันเล่าประสบการณ์ ความรู้ที่ตนเองได้ศึกษาตลอดจนสิ่งที่ตนประทับใจให้แก่เพื่อน ๆ ในกลุ่มฟังทีละคน หรืออาจจะเป็นเรื่องสมาชิกในกลุ่มต้องการจะเสนอแนะแสดงความคิดเห็น แนะนำตนเอง พูดถึงส่วนดีของเพื่อน ยกตัวอย่าง

การกระทำของบุคคลที่สอดคล้องกับเรื่องที่เรียนไปแล้วหรือที่กำลังจะเรียน เป็นต้น โดยสมาชิกทุกคนได้ใช้เวลาในการเล่าเท่า ๆ กัน หรือใกล้เคียงกัน ซึ่งจะเป็นการฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนมีความรู้และเทคนิคการเล่าเรื่องเป็นอย่างดี

6) เทคนิคโต๊ะกลม (Roundtable) เป็นเทคนิคที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันตอบคำถามหรือตอบปัญหาด้วยการเขียนตอบร่วมกัน

7) เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together) เป็นเทคนิคที่ผู้เรียนช่วยกันทำงานหรือแบบฝึกหัด โดยมีการแบ่งหน้าที่กันคนละอย่างซึ่งแตกต่างกันหมุนเวียนกันทำหน้าที่จนครบทุกหน้าที่

8) เทคนิคร่วมกันคิด (Numbered Heads Together) เหมาะสมกับการทบทวนความรู้หรือตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ ผู้สอนใช้คำถามถามผู้เรียนและให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดหาคำตอบ แล้วผู้สอนสุ่มเรียกสมาชิกคนหนึ่งของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งออกมาตอบคำถาม

9) เทคนิคกลุ่มสืบค้น (GI: Group Investigation) เป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่จัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเพื่อเตรียมทำงานหรือทำโครงการที่ผู้มอบหมายมอบหมายให้ เทคนิคนี้เหมาะสำหรับฝึกผู้เรียนรู้จักสืบค้นความรู้หรือวางแผนสืบสวนเพื่อแก้ปัญหาหรือหาคำตอบในประเด็นที่สนใจ ดังนั้นก่อนการดำเนินการดำเนินกิจกรรมทุกครั้งผู้สอนควรฝึกทักษะการสื่อสาร ทักษะการคิด ตลอดจนทักษะทางสังคมให้แก่ผู้เรียนก่อน

10) เทคนิคการจัดทีมแข่งขัน (TGT: Team Games Tournament) เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการให้กลุ่มผู้เรียนได้ศึกษาประเด็น หรือปัญหาที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวซึ่งเป็นคำตอบที่ชัดเจน เช่น คณิตศาสตร์ การใช้ภาษา สังคมศึกษา เป็นต้น

11) เทคนิคแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams Achievement Division) เป็นการร่วมมือกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม โดยทุกคนจะต้องพัฒนาความรู้ของตนเองในเรื่องผู้สอนกำหนดซึ่งจะมีการช่วยเหลือทบทวนความรู้ให้แก่กัน มีการทดสอบเป็นรายบุคคลแทนการแข่งขัน และรวมคะแนนเป็นกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุดจะเป็นฝ่ายชนะ เหมาะสมสำหรับใช้ในการเรียนการสอนในบทเรียนที่มีเนื้อหาไม่ยากเกินไป

12) เทคนิคการสัมภาษณ์ 3 ขั้นตอน (Three-Step Interview) เป็นเทคนิคที่ฝึกให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีประสบการณ์ในการสัมภาษณ์บุคคลและเก็บใจความสำคัญ หรืออาจจะเป็นการสรุปความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียน

13) เทคนิคช่วยกันคิดช่วยกันเรียน (TAI: Team Assisted Individualization)

จากเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือต่าง ๆ ข้างต้นจะเห็นได้ว่าเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือในรูปแบบต่าง ๆ มีความเหมาะสมและส่งเสริมการเรียนรู้ในบริบทที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการนำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือต่าง ๆ ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื้อหาสาระ ผู้เรียนและองค์ประกอบต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้เพื่อเลือกเทคนิคดังกล่าวมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และในการนำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมาบูรณาการกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อสร้างเครื่องมือในการวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษา 4 เทคนิค คือ เทคนิคคู่คิด (Think Pair Share) การแข่งขันเป็นทีม (Team-Game-Tournaments : TGT) การจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ STAD และ เทคนิคการต่อเรื่องราว (Jigsaw) ไว้ดังนี้

2.6.1 เทคนิคคู่คิด (Think Pair Share) มีรูปแบบและขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้ (สุวิทย์ มูลคำ; และอรทัย มูลคำ. 2553: 138)

1. ลักษณะเฉพาะ

เป็นรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม โดยเริ่มจากการจับคู่กันคิด แล้วนำความคิดทั้งคู่มารวบรวมในกลุ่มเพื่อให้ได้ความคิดของกลุ่ม เป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาพฤติกรรมทางสังคม ควบคู่กับความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน

2. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาพฤติกรรมสังคม (Social Skills) ของผู้เรียนในด้าน

- 2.1 การแสดงบทบาทหน้าที่ของตนเองในกลุ่ม
- 2.2 การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน
- 2.3 การให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
- 2.4 การยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
- 2.5 การรู้จักให้และรับคำชมเชย
- 2.6 การรู้จักขอโทษและขอบคุณ
- 2.7 การใช้คำถามเพื่อให้เกิดการเรียนรู้
- 2.8 การรู้จักประนีประนอม
- 2.9 การรู้จักขอความช่วยเหลือ

3. องค์ประกอบสำคัญ

- 3.1 กลุ่มขนาดเล็ก 4-6 คนจัดแบบความสะดวกและภูมิหลังที่แตกต่างกัน
- 3.2 สมาชิกต้องมีจุดมุ่งหมายร่วมกันในการทำงานเพื่อให้สำเร็จตามหัวข้อประเด็นที่

ศึกษา

3.3 ผู้สอนต้องการให้กลุ่มทำงานอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้การทำงานกลุ่มประสบความสำเร็จ เช่น การจัดที่นั่ง การสร้างกฎระเบียบของห้อง เป็นต้น

4. การเตรียมการ

- 4.1 แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มแบบคละกัน
- 4.2 ห้องเรียนให้หนึ่งเป็นกลุ่มหันหน้าเข้าหากันเพื่อให้มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน
- 4.3 เตรียมประเด็นปัญหาหรือหัวข้อปัญหาที่จะให้กลุ่มด้วยการคิดหาคำตอบหรือ

หัวข้อการเรียนรู้ที่ต้องแจ้งให้คุณทราบ

5. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

- 5.1 ผู้สอนมอบประเด็นปัญหาเพื่อให้กลุ่มช่วยกันคิด
- 5.2 สมาชิกภายในกลุ่มจับคู่กันคิดหาคำตอบ

5.3 แต่ละผู้นำคำตอบที่คิดได้มาอภิปรายในกลุ่มเพื่อสรุปเป็นความคิดของกลุ่ม

5.4 ตัวแทนกลุ่มนำเสนอความคิดของกลุ่มต่อชั้นเรียน

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ประเด็นปัญหาอาจได้จากผู้สอนตั้งหัวข้อการเรียนรู้ให้กลุ่มท่านแล้วกลุ่มกำหนดปัญหาที่อยากรู้ขึ้นมาเองในหัวข้อเรื่องนั้น ๆ

6.2 กิจกรรมนี้มีการอภิปรายซ้ำ เพื่อให้ได้ข้อสรุปของกลุ่ม ซึ่งขณะที่มีการอภิปรายทั้ง 2 รอบผู้เรียนที่คิดหาคำตอบไม่ทันเพื่อน มีโอกาสคิดซ้ำอีกครั้ง

7. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

7.1 แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คนและกำหนดหมายเลขประจำตัวของผู้เรียนเป็น 1 2 3 และ 4

7.2 แจ้งประเด็นที่จะศึกษาให้เสร็จแล้วคุณทราบ และให้เวลาแก่สมาชิกแต่ละคนในการคิดและการศึกษา 5-10 นาที

7.3 แต่ละกลุ่มกับผู้อภิปรายในประเด็นที่ศึกษาใช้เวลาประมาณ 5 นาทีตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1	หมายเลข 1 จับคู่อภิปรายกับ หมายเลข 2 หมายเลข 3 จับคู่อภิปรายกับ หมายเลข 4
ขั้นที่ 2	หมายเลข 1 จับคู่อภิปรายกับ หมายเลข 3 หมายเลข 2 จับคู่อภิปรายกับ หมายเลข 4
ขั้นที่ 3	หมายเลข 1 จับคู่อภิปรายกับ หมายเลข 4 หมายเลข 2 จับคู่อภิปรายกับ หมายเลข 3

7.4 ทั้งกลุ่มร่วมกันอภิปราย สรุป บันทึกผลการอภิปราย และนำเสนอแนะผลการอภิปรายต่อชั้นเรียน

8. การประเมินผล

8.1 ใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

8.2 ประเมินจากบันทึกผลรายงานการอภิปราย

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 วิธีการนี้อาจจะใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียนหรือสอนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนมากนัก

9.2 เวลาที่กำหนดให้ศึกษาประเด็นและอภิปรายในแต่ละขั้นตอนอาจมากกว่าหรือน้อยกว่าที่กำหนดทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม

9.3 ขณะที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมหลักคำสอนผู้สอนควรกำกับดูแลกระตุ้นเมื่ออายุให้ผู้เรียนแต่ละคนร่วมกันแสดงความคิดเห็นในการอภิปรายให้มากที่สุด เพื่อพัฒนาพฤติกรรม

2.6.2 เทคนิคการแข่งขันเป็นทีม (Team-Game-Tournaments: TGT) มีรูปแบบและขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้ (สุวิทย์ มูลคำ; และอรทัย มูลคำ. 2553: 163-168)

1. ความหมาย

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่ง คล้ายกันกับเทคนิค STAD ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้แข่งขันกันในเกมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้ว ทำการทดสอบความรู้โดยใช้เกมการแข่งขัน คะแนนที่ได้จากการแข่งขันของสมาชิกแต่ละคน ในลักษณะการแข่งขันตัวต่อตัวกับทีมอื่น นำเอามารวมเป็นคะแนนรวมของทีม ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น ให้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้น สมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

2.2 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการทางสังคม เช่น ทักษะกระบวนการกลุ่ม ทักษะการเป็นผู้นำ และฝึกความรับผิดชอบ

3. องค์ประกอบสำคัญของTGT

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT มีองค์ประกอบสำคัญดังนี้

3.1 การเสนอเนื้อหา เป็นการนำเสนอเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่ รูปแบบการนำเสนออาจจะ เป็นการบรรยาย อภิปราย กรณีศึกษา หรืออาจจะมีสื่อการเรียนอื่น ๆ ประกอบด้วยก็ได้ เทคนิค TGT จะแตกต่างจากเทคนิคอื่น ๆ ตรงที่ผู้สอนต้องเน้นให้ผู้เรียนทราบว่า ผู้เรียนต้องให้ความสนใจมากในเนื้อหาสาระ เพราะจะช่วยให้ทีมประสบความสำเร็จในการแข่งขัน วิธีนี้เหมาะสมกับการเรียนรู้ในวิชาพื้นฐานที่สามารถถามตอบที่มีคำตอบแน่นอนตายตัว แต่ไม่เหมาะกับบางวิชา

3.2 การจัดทีม เป็นการจัดทีมผู้เรียนโดยให้ละกันทั้งเพศและความสามารถ ทีมมีหน้าที่ในการเตรียมตัวสมาชิกให้พร้อมเพื่อการเล่นเกม หลังจากจบชั่วโมงการเรียนรู้แต่ละทีมจะนัดสมาชิกศึกษาเนื้อหาโดยมีแบบฝึกหัดช่วย โดยทั่วไปผู้เรียนจะผลัดกันถามคำถามในแบบฝึกหัด จนกว่าจะเข้าใจเนื้อหาทั้งหมด เทคนิค TGT จุดเน้นในทีมคือ ทำให้ดีที่สุดเพื่อทีม จะช่วยเหลือให้กำลังใจเพื่อนร่วมทีมให้มากที่สุด

3.3 เกม เป็นเกมตอบคำถามง่าย ๆ เกี่ยวกับสาระที่ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ในการเล่น ผู้เรียนที่เป็นตัวแทนจากทีมแต่ละทีมจะมาเป็นผู้แข่งขัน

3.4 การแข่งขันการจัดการแข่งขันอาจจะจัดขึ้นปลายสัปดาห์หรือท้ายบทเรียนก็ได้ ซึ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว และผ่านการเตรียมความพร้อมจากลงมาแล้ว การจัดโต๊ะแข่งขันจะมีหลายโต๊ะ แต่ละโต๊ะจะมีตัวแทนของทีมแต่ละทีมมาร่วมแข่งขันทุกโต๊ะ การแข่งขันควรเริ่มดำเนินการพร้อมกันแข่งขันเสร็จแล้วจัดลำดับ ผลการแข่งขันแต่ละโต๊ะนำไปเทียบ หากคะแนนโบนัส

3.5 การยอมรับความสำเร็จของทีม มีการนำคะแนนโบนัสของสมาชิกแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของทีมและหาค่าเฉลี่ยทีมที่มีคะแนนสูงสุด จะได้รับการยอมรับให้เป็นทีมชนะเลิศกับรองลงมา ควรมีการประกาศผลและเผยแพร่สู่สาธารณะ รวมทั้ง การมอบรางวัล ยกย่อง ชมเชย เป็นต้น

4. ขั้นตอนการจัดการการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 ขั้นเตรียมเนื้อหา ประกอบด้วย

4.1.1 การจัดเตรียมเนื้อหาสาระ ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระ หรือเลือกที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

4.1.2 การจัดเตรียมเกม ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมคำถามง่าย ๆ ซึ่งเป็นคำถามจากเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนเรียนรู้ วิธีการให้คะแนนโบนัสในการเล่นเกมนั้น รวมทั้งสื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ เช่น ใบงาน ใบความรู้ ชุดคำถามกระดาษคำตอบ กระดาษบันทึกคะแนน เป็นต้น

4.2 ขั้นจัดทีม

ผู้สอนจัดทีมผู้เรียนโดยให้ละกันทางเพศและความสามารถที่สมประมาณ 4-5 คน เช่น ทีมที่มีสมาชิก 4 คนอาจประกอบด้วย ชาย 2 คน หญิง 2 คน เป็นคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน เป็นต้น เพื่อเรียนรู้โดยปฏิบัติกิจกรรมตามคำสั่งหรือใบงานที่กำหนดไว้

4.3 ขั้นการเรียนรู้ ประกอบด้วย

4.3.1 ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนรู้

4.3.2 ทีมวางแผนการเรียนรู้และการแข่งขัน

4.3.3 สมาชิกในแต่ละทีมร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมตามคำสั่งหรือใบงาน

4.3.4 กลุ่มหรือทีมเตรียมความพร้อม ให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในบทเรียน และ พร้อมที่จะเข้าสู่สนามแข่งขัน

4.3.5 แต่ละทีมทำการประเมินความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของสมาชิกในทีม โดยอาจตั้งคำถามขึ้นมาเองโดยให้สมาชิกของทีมทดลองตอบคำถาม

4.3.6 สมาชิกของทีมช่วยกันอธิบายเพิ่มเติมในประเด็นที่บางคนยังไม่เข้าใจ

4.4 ขั้นการแข่งขัน ผู้สอนจัดการแข่งขัน ประกอบด้วย

4.4.1 ผู้สอนแนะนำการแข่งขันให้ผู้เรียนทราบ

4.4.2 จัดผู้เรียน หรือ สมาชิกตัวแทนของแต่ละทีม เข้าประจำโต๊ะแข่งขัน

4.4.3 ผู้สอนแนะนำเกี่ยวกับเกม โดยอธิบายจุดประสงค์ และกติกาของ

การเล่นเกมนั้น

4.4.4 สมาชิกหรือผู้เรียนทุกคนเริ่มเล่นเกมพร้อมกัน ด้วยชุดคำถามที่เหมือนกัน ผู้สอนเดินตามโต๊ะแข่งขันต่าง ๆ เพื่อตอบปัญหาข้อสงสัย

4.4.5 เมื่อการแข่งขันจบลง ให้แต่ละโต๊ะตรวจคะแนน จัดลำดับผลการ

แข่งขันและให้หาค่าคะแนนโบนัส

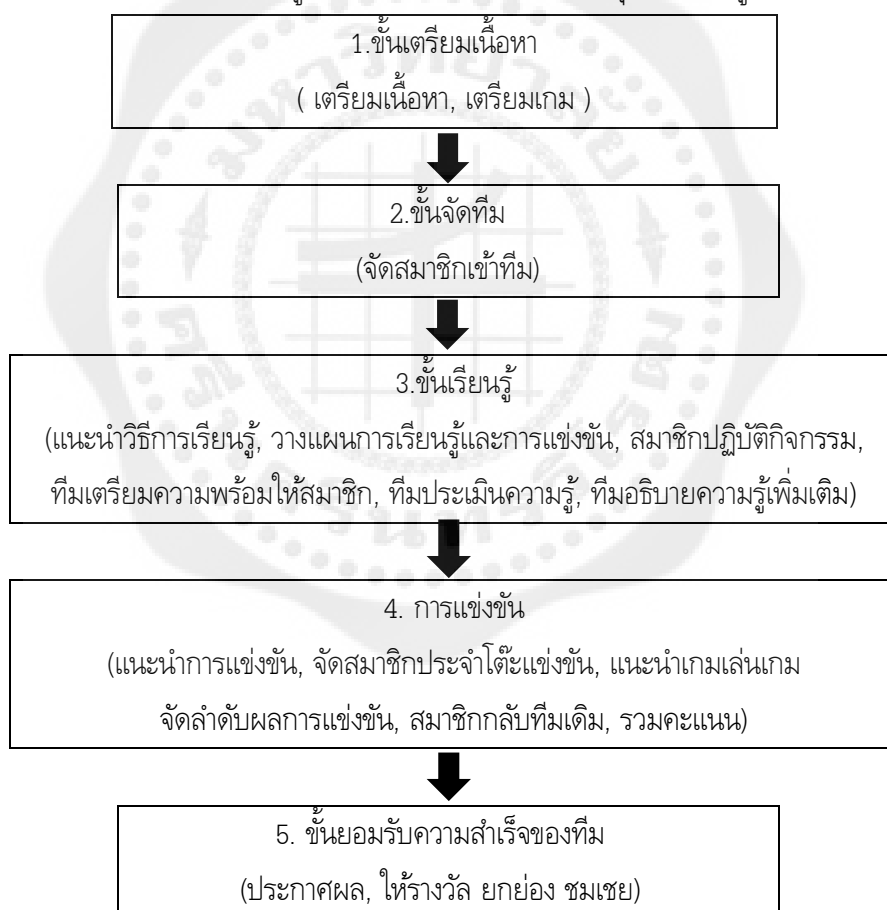
4.4.6 ผู้เข้าร่วมการแข่งขันกลับไปเข้าทีมเดิมของตน พร้อมด้วยนำคะแนนโบนัสไปด้วย

4.4.7 ทีมนำคะแนนโบนัสของแต่ละคนมารวมกัน เป็นคะแนนรวมของทีม โดยค่าเฉลี่ย ทีมที่ได้คะแนนรวมสูงสุดจะได้รับการยอมรับว่าเป็นทีมชนะเลิศ และรองชนะเลิศ ตามลำดับ

4.5 ขั้นตอนยอมรับความสำเร็จของทีม

ผู้สอนประกาศผลการแข่งขันและเผยแพร่สู่สาธารณชนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ปิดประกาศที่บอร์ด ลงข่าวหนังสือพิมพ์ท้องถิ่น จดหมายข่าว ประกาศหน้าเสาธง เป็นต้น รวมทั้ง การมอบรางวัล ยกย่อง ชมเชย

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT สามารถสรุปเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพประกอบ 3 แผนภูมิสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT

ที่มา: สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2553). 19 วิธีการจัดการจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. หน้า 168.

5. ข้อดีและข้อจำกัด

ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT มีดังนี้

ข้อดี

- 1) ผู้เรียนมีความเข้าใจใ้รับผิดชอบตัวเอง และกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น
- 2) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถต่างกัน ได้เรียนรู้ร่วมกัน
- 3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ
- 4) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง
- 5) ผู้เรียนมีความตื่นตัว สนุกสนานกับการเรียนรู้

ข้อจำกัด

- 1) ถ้าผู้เรียนขาดความเข้าใจใ้และความรับผิดชอบจะส่งผลให้ผลงานกลุ่มและการเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จ
- 2) เป็นวิธีการที่ผู้สอนจะต้องเตรียมการดูแลเอาใจใ้ในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดจึงจะได้ผลดี
- 3) ผู้สอนมีภาระงานมากขึ้น

2.6.3 เทคนิคการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ STAD นักการศึกษาได้อธิบายรูปแบบและขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้ (สุวิทย์ มูลคำ; และอรทัย มูลคำ. 2553: 170-175)

1. ความหมาย

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่ง คล้ายกันกับเทคนิค TGT ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยกำหนดใ้สมาชิกของกลุ่มใ้เรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้วทำการทดสอบความรู้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคน นำเอามาบวกเป็นคะแนนรวมของทีม ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น ใ้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้น สมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
- 2.2 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการทางสังคม เช่น ทักษะกระบวนการกลุ่ม ทักษะการเป็นผู้นำ และ ฝึกความรับผิดชอบ

3. องค์ประกอบสำคัญ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD มีองค์ประกอบสำคัญดังนี้

3.1 การเสนอเนื้อหา ผู้สอนทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้ว และนำเสนอเนื้อหาสาระ หรือความคิดรวบยอดใหม่

3.2 การทำงานเป็นทีมหรือกลุ่ม ผู้สอนจัดผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกัน จัดใ้

คละกัน และชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม ที่จะต้องช่วยและร่วมการเรียนรู้ เพราะผลการเรียนของสมาชิกแต่ละคน ส่งผลรวมของกลุ่ม

3.3 การทดสอบย่อย สมาชิกหรือผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อยเป็นรายบุคคล หลังจากเรียนรู้หรือทำกิจกรรมแล้ว

3.4 คะแนนพัฒนาการของผู้เรียน เป็นคะแนนการพัฒนาหรือความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันกำหนดคะแนนการพัฒนาเป็นเกณฑ์ขึ้นมาก็ได้ เช่น

คะแนนทดสอบย่อย	คะแนนการพัฒนา
ต่ำกว่าคะแนนมาตรฐานมากกว่า 10 คะแนน	0
ต่ำกว่าคะแนนมาตรฐานไม่เกิน 10 คะแนน	10
เท่ากับคะแนนมาตรฐาน หรือมากกว่าคะแนนมาตรฐานไม่เกิน 10 คะแนน	20
มากกว่าคะแนนมาตรฐาน 10 คะแนน ขึ้นไป	30

3.5 การรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม เป็นการประกาศผลงานของทีม เพื่อรับรองและยกย่องชมเชยในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ปิดประกาศ ให้รางวัล เป็นต้น

4. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ มีดังนี้

4.1. ขั้นเตรียมเนื้อหา ประกอบด้วย

4.1.1 การจัดเตรียมเนื้อหาสาระผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระหรือเรื่องที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ สื่อวัสดุอุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้ในความรู้ใบงาน เป็นต้น

4.1.2 การจัดเตรียมแบบทดสอบย่อย เช่น ข้อสอบ เกณฑ์การให้คะแนน เป็นต้น

4.2. ขั้นจัดทีม

ผู้สอนจัดทีมผู้เรียนโดยให้คละกันทางเพศและความสามารถ เช่น ทีมที่มีสมาชิก 4 คน อาจประกอบด้วยชาย 2 คน หญิง 2 คน เป็นคนแก่ 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน เป็นต้น

4.3. ขั้นเรียนรู้ ประกอบด้วย

4.3.1 ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนรู้

4.3.2 ทีมวางแผนการเรียนรู้ โดยแบ่งภาระหน้าที่กัน

4.3.3 สมาชิกในแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระ และทำกิจกรรมตามใบงานที่ผู้สอนกำหนด ซึ่งการเรียนรู้โดยวิธีนี้นั้นการให้ความร่วมมือช่วยเหลือกันในกลุ่ม มากกว่าการแข่งขันแบบตัวต่อตัวใน TGT

4.3.4 ผู้เรียนหรือสมาชิกแต่ละกลุ่มประเมินเพื่อทบทวนความรู้ ความเข้าใจ

4.4. ขั้นทดสอบ

4.4.1 ผู้เรียนแต่ละคนทำการทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ ที่ได้เรียนรู้จากข้อทดสอบของผู้สอน

4.4.2 ผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันตรวจผลการทดสอบ ของสมาชิกแต่ละคน

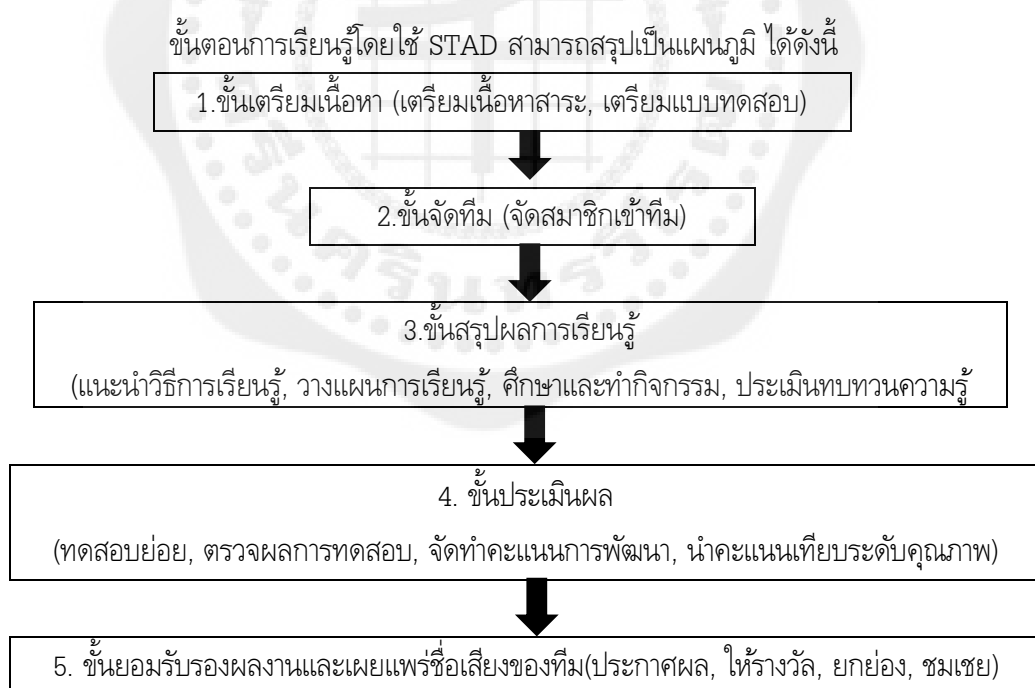
4.4.3 ทีมจะทำคะแนนการพัฒนาของสมาชิกแต่ละคนและกลุ่ม

4.4.4 ให้แต่ละทีมนำคะแนนการพัฒนาของทีมไปเทียบกับเกณฑ์ เพื่อหาระดับคุณภาพ ซึ่งอาจกำหนดดังตัวอย่าง

ตาราง 2 ตัวอย่างคะแนนการพัฒนาของทีมไปเทียบกับเกณฑ์ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ STAD

คะแนนการพัฒนา	ระดับคุณภาพ
0-25	ควรปรับปรุง
26-50	พอใช้
51-75	ดี
75-100	ดีมาก

4.5 การรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม เป็นการประกาศผลงานของทีม ว่าแต่ละทีมอยู่ในระดับคุณภาพใด รับรอง ยกย่อง ชมเชย ทีมที่มีคะแนนการพัฒนาสูงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ปิดประกาศ ให้อำเภอ ลงจดหมายข่าว ประกาศเสียงตามสาย เป็นต้น



ภาพประกอบ 4 แผนภูมิสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD

ที่มา: สุวิทย์ มูลคำ; และอรทัย มูลคำ. (2553). 19 วิธีการจัดการจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. หน้า 174.

5. ข้อดีและข้อจำกัด

ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD มีดังนี้

ข้อดี

- 1) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบตัวเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น
- 2) ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน
- 3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ
- 4) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง
- 5) ผู้เรียนมีความตื่นตัว สนุกสนานกับการเรียนรู้

ข้อจำกัด

- 1) ถ้าผู้เรียนขาดความเอาใจใส่และความรับผิดชอบจะส่งผลให้ผลงานกลุ่มและการเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จ
- 2) เป็นวิธีการที่ผู้สอนจะต้องเตรียมการดูแลเอาใจใส่ในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดจึงจะได้ผลดี
- 3) ผู้สอนมีภาระงานมากขึ้น

2.6.4 เทคนิคการต่อเรื่องราว (Jigsaw) หรือการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ มีรูปแบบและขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้ (สุวิทย์ มูลคำ; และอรทัย มูลคำ. 2553: 177-181)

1. ความหมาย

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้แนวความคิดการต่อภาพ โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม ทุกกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกัน ผู้สอนจะแบ่งเนื้อหาของเรื่องที่จะให้เรียนรู้ออกเป็นหัวข้อย่อย เท่ากับจำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่ม และมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ศึกษา ค้นคว้าคนละหัวข้อ ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องที่ตนได้รับมอบหมาย ให้ศึกษาจากกลุ่มสมาชิกต่างกลุ่มที่ได้รับมอบหมายในหัวข้อเดียวกัน ก็จะทำการศึกษาค้นคว้าร่วมกัน จากนั้นผู้เรียนแต่ละคนจะกลับเข้ากลุ่มเดิมของตนเพื่อทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญอธิบายความรู้ เนื้อหาสาระ ที่ตนศึกษาให้เพื่อนร่วมกลุ่มฟัง เพื่อให้เพื่อนสมาชิกทั้งกลุ่มได้รู้เนื้อหาสาระครบทุกหัวข้อย่อย และเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระทั้งเรื่อง

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
- 2.2 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการทางสังคมและความรับผิดชอบ

3. องค์ประกอบสำคัญ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วนคือ

- 3.1 การเตรียมสื่อการเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องเตรียมใบงาน ใบความรู้ สื่อการเรียนรู้ อื่น ๆ สำหรับผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่ม และสร้างแบบทดสอบย่อยในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
- 3.2 การจัดสมาชิกของกลุ่มผู้สอนต้องแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ เรียกว่า “กลุ่ม

พื้นฐาน” (Home Groups) แต่ละกลุ่มจะมีผู้เชี่ยวชาญ (Expert Groups) แต่ละเรื่องตามใบงานที่ผู้สอนสร้างขึ้น

3.3 การรายงานและการทดสอบย่อย เมื่อผู้เชี่ยวชาญกลับเข้า กลุ่มตัวเองและสอน เรื่องที่ตนเองได้เรียนรู้มาสอนหรือรายงานให้กับสมาชิกในกลุ่มแล้ว ควรมีการอภิปรายกันทั้งห้องเรียนอีกครั้งหรือมีการถาม-ตอบ ในหัวข้อเรื่องที่เรียนรู้ หลังจากนั้นผู้สอนทำการทดสอบย่อยและประเมินให้คะแนน

4. ขั้นตอนการเรียนรู้ มีดังนี้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์มีขั้นตอนดังนี้

4.1 ขั้นเตรียมเนื้อหา ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระหรือเรื่องที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยแบ่งเนื้อหาหรือหัวข้อที่จะเรียนออกเป็นหัวข้อย่อยเท่ากับจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม เช่น ถ้าขนาดกลุ่มละ 4 คน ก็แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ส่วน เป็นต้น

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ เหมาะสำหรับการจัดการเรียนรู้เนื้อหาสาระที่มีลักษณะดังนี้

4.1.1 ใช้บทวนเนื้อหาที่เรียนมาแล้วมีหลาย ๆ หัวข้อ

4.1.2 ใช้จัดการเรียนรู้เนื้อหาความรู้ใหม่ที่สามารแยกเนื้อหาเป็นตอนย่อย ๆ ได้ ซึ่งตอนย่อยนั้นผู้เรียนสามารถศึกษาเรียนรู้หรือทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง

4.1.3 ใช้กับเนื้อหาที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเรียนรู้จากเอกสาร ตำรา บทความ ไปความรู้ ตลอดจนสื่ออื่น ๆ เช่น เทปวีดิทัศน์ อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

4.2 ขั้นจัดกลุ่มผู้เรียน

4.2.1 ผู้สอนจัดแบ่งกลุ่มผู้เรียนให้มีสมาชิกที่มีความสามารถละกันเป็นกลุ่มพื้นฐาน (Home Groups) จำนวนสมาชิกในกลุ่มอาจมี 2- 6 คนก็ได้

4.2.2 ผู้สอนแจกเอกสาร อุปกรณ์หรือสื่อการเรียนรู้ให้กลุ่มละ 1 ชุด หรือให้สมาชิกคนละ 1 ชุดก็ได้ (ซึ่งทุกกลุ่มจะศึกษาในเรื่องเดียวกัน)

4.2.3 มอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนรับผิดชอบศึกษา ค้นคว้าเพียงคนละ 1 ส่วน ซึ่งหากผู้สอนจะเอกสารให้เพียงกลุ่มละ 1 ชุด ก็ให้ผู้เรียนเอกสารออกเป็นส่วน ๆ ตามหัวข้อย่อย เช่น แบ่งสมาชิกออกเป็นกลุ่มกลุ่มละ 4 คน ควรมอบหมายงานดังนี้

สมาชิกคนที่ 1 ของแต่ละกลุ่มรับผิดชอบอ่านศึกษาหรือค้นคว้าเฉพาะ หัวข้อย่อยที่ 1

สมาชิกคนที่ 2 หัวข้อใหญ่ที่ 2

สมาชิกคนที่ 3 หัวข้อใหญ่ที่ 3

สมาชิกคนที่ 4 หัวข้อใหญ่ที่ 4

4.3. ขั้นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Groups) ศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้

4.3.1 สมาชิกที่ทำหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะแยกย้ายจากกลุ่มพื้นฐาน (Home Groups) ไปจับกลุ่มใหม่เพื่อทำการศึกษาเอกสารหรือค้นคว้าเพิ่มเติม ในส่วนที่ตนเองได้รับมอบหมาย โดยสมาชิกที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาหัวข้อย่อยเดียวกัน จะไปนั่งรวมกลุ่มกัน กลุ่มละ 3 - 6 คน หรือตามกำหนด

4.3.2 สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มจะอ่านเอกสาร ศึกษา หรือค้นคว้าสรุปเนื้อหาสาระ จัดลำดับขั้นตอนการนำเสนอ และเตรียมนำไปสอนหรือให้ความรู้แก่สมาชิกในกลุ่มพื้นฐาน (Home Groups) หรือกลุ่มเดิมของตนเอง (ในขั้นนี้ผู้สอนจะต้องดูแล เอาใจใส่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด)

4.4 ขั้นสมาชิกของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเสนอความรู้

ผู้เชี่ยวชาญของแต่ละกลุ่มกลับกลุ่มเดิมของตนแล้วผลัดเปลี่ยนกันอธิบายให้ความรู้เพื่อนสมาชิกในกลุ่ม มีการซักถามข้อสงสัย ตอบปัญหา ทบทวนให้เกิดความเข้าใจอย่างชัดเจน

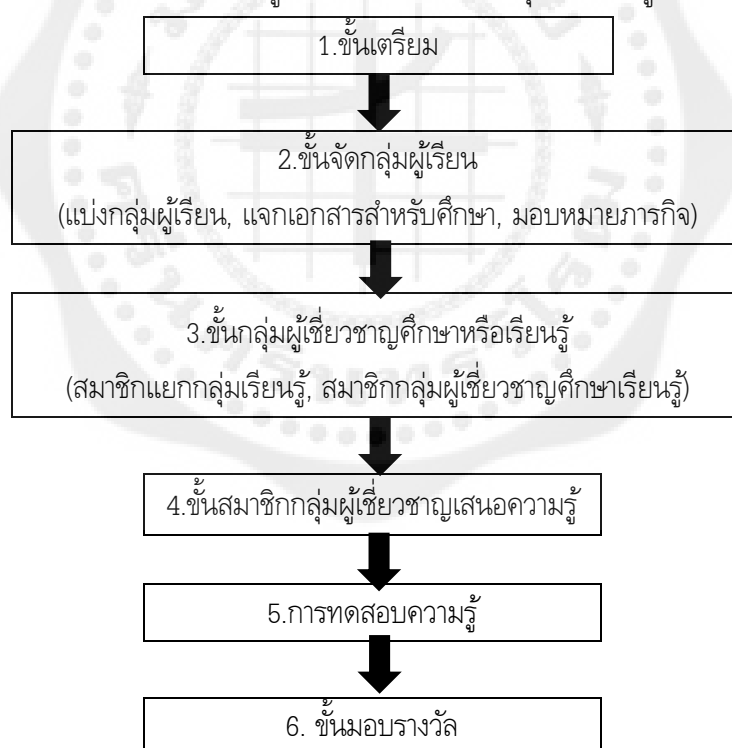
4.5 ขั้นทดสอบความรู้

ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละคนทำการทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหาความรู้ที่ครอบคลุมทุกหัวข้อ ที่เรียนรู้แล้วนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม

4.6 ขั้นมอบรางวัล

ผู้สอนมอบรางวัล หรือให้คำชื่นชม ชมเชย กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุด

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ สรุปเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพประกอบ 5 แผนภูมิสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์

ที่มา: สุวิทย์ มูลคำ; และอรทัย มูลคำ. (2553). 19 วิธีการจัดการจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. หน้า 180.

5. ข้อดีและข้อจำกัด

ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ มีดังนี้

ข้อดี

- 1) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบต่อตัวเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น
- 2) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถ ต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน
- 3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ
- 4) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง

ข้อจำกัด

- 1) ถ้าผู้เรียนขาดความเอาใจใส่และความรับผิดชอบจะส่งผลให้ผลงานกลุ่มและการเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จ
- 2) เป็นวิธีการที่ผู้สอนจะต้องใช้เวลาในการเตรียมการและต้องดูแล ช่วยเหลือเอาใจใส่ ในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด

จากการศึกษาเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือสรุปได้ว่าการเลือกเทคนิคต่าง ๆ ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือต้องใช้ให้เหมาะสมกับเรื่องที่สอน ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกศึกษา 4 เทคนิค คือ เทคนิคคู่คิด (Think Pair Share) การแข่งขันเป็นทีม (Team-Game-Tournaments : TGT) การจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ STAD และ เทคนิคการต่อเรื่องราว (Jigsaw) โดยเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้ สามารถนำไปประยุกต์หรือปรับให้เข้ากับวิธีการสอนอื่น ๆ ได้โดยยึดหลักการหรือขั้นตอนสำคัญของแต่ละเทคนิคไว้เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ประสบผลอย่างมีประสิทธิภาพ

2.7 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นักการศึกษาได้อธิบายขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้

จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson; &Johnson. 1994: 102-103) ได้เสนอขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยระบุบทบาทสำคัญของครูเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (Johnson; Johnson; &Holubec. 1993) ดังนี้

- 1) ขั้นเตรียม ประกอบด้วยครูระบุวัตถุประสงค์ของการเรียน แนะนำเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียน การแบ่งกลุ่มการเรียนรู้
- 2) ขั้นสอน ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบด้วย การเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูล และมอบหมายงานให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มได้รับงานเป็นชุด เพื่อฝึกความรับผิดชอบในการคิดตัดสินใจแบ่งปันงานให้สมาชิกในกลุ่ม
- 3) ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม โดยครูอธิบายภาระงานและเป้าหมาย วิธีการเรียนรู้ให้กับนักเรียน เพื่อทำหน้าที่ในการทำกิจกรรมกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย และจะช่วยเหลือกันเพื่อให้งานนั้นสำเร็จเป็นการเสริมแรงและสนับสนุนกัน ให้กำลังใจกัน และพึ่งพาอาศัยกัน
- 4) ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบประสิทธิภาพ เป็นการตรวจสอบว่าประสิทธิผลของกลุ่ม

ผู้เรียนที่ได้เรียนรู้แบบร่วมมือปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนหรือไม่ เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล และต่อจากนั้นเป็นการทดสอบและอาจช่วยเหลือหรือให้งานเพื่อเพิ่มความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานเป็นทีม

5) ขั้นสรุปและประเมินผล ครูและนักเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นว่าได้เรียนรู้ร่วมมือกันอย่างไร มีการสรุปบทเรียนและประเมินผลความสำเร็จของผู้เรียน ถ้ามีสิ่งที่ยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติมและช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มหาจุดเด่นและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไข

อีกทั้งคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544: 64-65) ได้ระบุขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า เทคนิคใดก็ตามในการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นจะมีลำดับขั้นตอนในการเรียนที่คล้ายกันคือ ขั้นเตรียม ขั้นสอน ขั้นทำงานกลุ่ม ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ขั้นสรุปและประเมินการทำงานกลุ่ม ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นเตรียม กิจกรรมในขั้นเตรียม ประกอบด้วย ครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดกลุ่มเรียน แบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ประมาณ 2-6 คน ครูควรแนะนำเกี่ยวกับระเบียบของกลุ่ม บทบาท และหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม แจกวัสดุประสงค์ของบทเรียน การทำกิจกรรมร่วมกัน และควรมีการฝึกทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำงานกลุ่ม

2) ขั้นสอน ครูนำเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหาและแหล่งข้อมูล มอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม และอธิบายขั้นตอนการทำงาน

3) ขั้นกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนที่เรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อย โดยที่แต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย เป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่ม จะได้ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่ม ในขั้นนี้ครูจะกำหนดให้ผู้เรียนใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการทำกิจกรรม แต่ละเทคนิคที่ใช้ในแต่ละครั้ง จะต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนแต่ละเรื่อง ในการเรียนครั้งหนึ่ง ๆ อาจต้องใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือหลาย ๆ เทคนิคประกอบกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการเรียน

4) ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล ในบางกรณีนักเรียนอาจต้องซ่อมเสริมสิ่งที่ยังขาดตกบกพร่อง ต่อจากนั้นเป็นการทดสอบ

5) ขั้นสรุปบทเรียน และประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติม ครูและนักเรียนช่วยกันประเมินการทำงานกลุ่ม และพิจารณาว่าอะไรคือจุดเด่นของงาน และอะไรคือสิ่งที่ควรปรับปรุง

จากขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือข้างต้นจะเห็นได้ว่า 5 ขั้นตอนสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ 1) ขั้นเตรียม 2) ขั้นสอน 3) ขั้นกิจกรรมกลุ่ม 4) ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบประสิทธิผล และ 5) ขั้นสรุปและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ดังนั้นเมื่อปรับขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือดังกล่าวให้สอดคล้องตามกลไกของแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ผู้วิจัยจึงสามารถสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ได้ ดังนี้ 1) ขั้นเตรียมพร้อม 2) ขั้นกิจกรรมกลุ่ม 3) ขั้นตอนปราชญ์ความรู้และสรุปบทเรียน

2.8 การประยุกต์ใช้หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือในการสอน

การเรียนรู้แบบร่วมมือมีผู้สอนได้นำมาประยุกต์ในการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างกว้างขวาง ทั้งนี้เพื่อให้กระบวนการเรียนรู้ดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถสรุปการนำการเรียนรู้แบบร่วมมือไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ดังนี้

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553: 46-49) กล่าวว่า การประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้สอนจัดระเบียบขั้นตอนการทำงานหรือฝึกฝนให้ผู้เรียนดำเนินงานอย่างเป็นระบบระเบียบเพื่อช่วยให้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการที่ใช้ในการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ดังนี้

1. ด้านการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรมีการวางแผนจัดการเรียนรู้ดังนี้

1) กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียน ทางด้านความรู้ด้านทักษะกระบวนการต่าง ๆ
2) กำหนดขนาดของกลุ่ม กลุ่มควรมีขนาดเล็ก ประมาณ 3-6 คน กลุ่มขนาด 4 คนจะเป็นขนาดที่เหมาะสมที่สุด

3) กำหนดองค์ประกอบของกลุ่ม หมายถึงการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มซึ่งอาจทำได้โดยการสุ่ม หรือการเลือกให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ โดยทั่วไปกลุ่มจะต้องประกอบไปด้วยสมาชิกที่คล่องกันในด้านต่าง ๆ เช่น เพศ ความสามารถ ความถนัด เป็นต้น

4) กำหนดบทบาทของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและมีส่วนร่วมในการทำงานอย่างทั่วถึง ผู้สอนควรมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานให้ทุกคน และบทบาทหน้าที่นั้น ๆ จะต้องเป็นส่วนหนึ่งของงานอันเป็นจุดมุ่งหมายของกลุ่ม ผู้สอนควรจัดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกให้อยู่ในลักษณะที่ต้องพึ่งพาอาศัยและเกื้อกูลกัน บทบาทหน้าที่ในการทำงานเพื่อการเรียนรู้มีจำนวนมาก เช่น บทบาทผู้นำกลุ่ม ผู้สังเกตการณ์ เลขานุการ ผู้นำเสนอผลงาน ผู้ตรวจสอบผลงาน เป็นต้น

5) จัดสถานที่ให้เหมาะสมในการทำงานและการมีปฏิสัมพันธ์กัน ผู้สอนจำเป็นต้องคิดออกแบบการจัด เรียงหรือสถานที่ที่จะใช้ในการเรียนรู้ให้อื้อและสะดวกต่อการทำงานของกลุ่ม

6) จัดสาระ วัสดุ หรืองานที่จะให้ผู้เรียนทำ วิเคราะห์สาระ/งาน/หรือวัสดุที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และจัดแบ่งสาระหรืองานนั้นในลักษณะที่ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการช่วยกลุ่มและพึ่งพากันในการเรียนรู้

2. ด้านการสอน ผู้สอนควรมีการเตรียมกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน ดังนี้

1) อธิบายชี้แจงเกี่ยวกับงานของกลุ่ม ผู้สอนควรอธิบายถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียน เหตุผลในการดำเนินการต่าง ๆ รายละเอียดของงานและขั้นตอนในการทำงาน

2) อธิบายเกณฑ์และการประเมินผลงาน ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจตรงกันว่าความสำเร็จของงานอยู่ตรงไหน งานที่คาดหวังมีลักษณะอย่างไร เกณฑ์ที่ใช้จะใช้ในการวัดความสำเร็จคืออะไร

3) อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการของการพึ่งพาและเกื้อกูลกัน ผู้สอนควรอธิบายกฎเกณฑ์ ระเบียบ กติกา บทบาทหน้าที่ และระบบการให้รางวัลหรือประโยชน์ที่กลุ่มจะได้รับในการร่วมมือกันเรียนรู้

4) อธิบายวิธีการช่วยเหลือกันระหว่างกลุ่ม ผู้สอนควรให้ข้อเสนอแนะในการช่วยเหลือกันระหว่างกลุ่ม

5) อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการในการตรวจสอบความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่แต่ละคนได้รับมอบหมาย เช่น การสุ่มเรียกชื่อผู้เสนอผลงาน การทดสอบ การตรวจสอบผลงาน เป็นต้น

6) ชี้แจงพฤติกรรมที่คาดหวัง หากผู้สอนชี้แจงให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง จะช่วยให้ผู้เรียนรู้ความคาดหวังที่มีต่อตนและพยายามแสดงพฤติกรรมนั้น

3. ด้านการควบคุมกำกับและการช่วยเหลือกลุ่ม ผู้สอนควรดำเนินการควบคุมกำกับและการช่วยเหลือกลุ่ม ดังนี้

1) ดูแลให้สมาชิกกลุ่มมีการปรึกษาหารือกัน โดยการให้สมาชิกกลุ่มได้ศึกษากันอย่างใกล้ชิด

2) สังเกตการทำงานร่วมกันของกลุ่ม สมาชิกกลุ่มมีความเข้าใจในงานหรือบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือไม่ สังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ ของสมาชิก ให้ข้อมูลป้อนกลับ ให้แรงเสริม และบันทึกข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของกลุ่ม

3) เข้าไปช่วยเหลือกลุ่มตามความเหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงานและการทำงาน เมื่อพบว่ากลุ่มต้องการความช่วยเหลือ ผู้สอนสามารถเข้าไปชี้แจงสอนซ้ำ หรือให้ความช่วยเหลืออื่น ๆ

4) สรุปการเรียนรู้ ผู้สอนควรให้กลุ่มสรุปประเด็นการเรียนรู้ที่ได้จากการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้มีความชัดเจนขึ้น

4. ด้านการประเมินและวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ ผู้สอนควรดำเนินการด้านการประเมินและวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ดังนี้

1) ประเมินผลการเรียนรู้ ผู้สอนควรประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย และควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน

2) วิเคราะห์กระบวนการทำงานและกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ผู้สอนควรจัดให้ผู้เรียนมีเวลาในการวิเคราะห์การทำงานกลุ่มและพฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มเพื่อให้กลุ่มมีโอกาสเรียนรู้ที่จะปรับปรุงส่วนบกพร่องของกลุ่ม

การดำเนินงานในด้านต่าง ๆ ดังกล่าว เป็นสิ่งที่ผู้สอนจำเป็นต้องทำในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือทั่วไปซึ่งผู้สอนแต่ละคนสามารถคิดวางแผน ออกแบบการจัดการเรียนการสอนของตน โดยอาศัยวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ เข้ามาช่วยอย่างหลากหลายแตกต่างกันออกไปโดยออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับคุณสมบัติ 5 ประการคือ มีกระบวนการเรียนรู้ที่พึงพาและเกื้อกูลกัน สมาชิกกลุ่มมีการปรึกษาหารือและปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สมาชิกทุกคนมีบทบาทหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบและสามารถตรวจสอบได้ สมาชิกกลุ่มต้องใช้ทักษะการทำงานกลุ่ม และการสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในการทำงานหรือหรือการเรียนรู้ร่วมกันรวมทั้งมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของการทำงานร่วมกัน

ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แคมมณี (2559: 103-105) ที่กล่าวว่า การประยุกต์ใช้หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือในการสอน ครูสามารถนำไปจัดการเรียนการสอนของตนได้โดยพยายามจัดกลุ่มการเรียนรู้และใช้เทคนิควิธีการต่าง ๆ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้แบบร่วมมือสัมฤทธิ์ผล โดยสามารถวางแผนบทเรียนและการจัดการเรียนการสอนได้ ดังนี้

1. ด้านการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- 1) กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียนทั้งทางด้านความรู้และทักษะกระบวนการต่าง ๆ
- 2) กำหนดขนาดของกลุ่ม กลุ่มควรมีขนาดเล็กประมาณ 3-6 คน กลุ่มขนาด 4 คนจะเป็นขนาดที่มีความเหมาะสมที่สุด
- 3) กำหนดองค์ประกอบของกลุ่ม หมายถึง การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มซึ่งอาจทำโดยการสุ่มหรือการเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ โดยทั่วไปกลุ่มจะต้องประกอบไปด้วยสมาชิกที่คละกันในด้านต่าง ๆ เช่น เพศ ความสามารถ ความถนัด เป็นต้น
- 4) กำหนดบทบาทของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและมีส่วนในการทำงานอย่างทั่วถึง ครูควรมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานให้ทุกคน และบทบาทหน้าที่นั้น ๆ จะต้องเป็นส่วนหนึ่งของงานอันเป็นส่วนหนึ่งของจุดมุ่งหมายของกลุ่ม และสมาชิกกลุ่มต้องอยู่ในลักษณะที่ต้องพึ่งพาอาศัยกันและเกื้อกูลกัน บทบาทหน้าที่ในการทำงานเพื่อการเรียนรู้มีจำนวนมาก เช่น บทบาทผู้นำกลุ่ม ผู้สังเกตการณ์ เลขานุการ ผู้เสนอผลงาน ผู้ตรวจสอบผลงาน เป็นต้น
- 5) สถานที่ให้เหมาะสมในการทำงานและการมีปฏิสัมพันธ์กัน ครูจำเป็นต้องคิดออกแบบการจัดห้องเรียนหรือสถานที่ที่จะใช้ในการเรียนรู้ให้อื้อและสะดวกต่อการทำงานของกลุ่ม
- 6) จัดเนื้อหาสาระ วัสดุอุปกรณ์ หรืองานที่จะให้ผู้เรียนทำ พร้อมทั้งมีการวิเคราะห์เนื้อหาสาระ วัสดุอุปกรณ์ และงานที่จะให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ แล้วจัดแบ่งเนื้อหาสาระ วัสดุอุปกรณ์ และงานในลักษณะที่ให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนในการช่วยกลุ่มและพึ่งพากันในการเรียนรู้

2. ด้านการสอนครูควรมีการเตรียมกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน ดังนี้

- 1) อธิบายชี้แจงเกี่ยวกับงานของกลุ่ม ครูควรอธิบายถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียน เหตุผลในการดำเนินการต่าง ๆ รายละเอียดของงานและขั้นตอนการทำงาน
- 2) อธิบายเกณฑ์การประเมินผลงาน ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจตรงกันว่าความสำเร็จของงานอยู่ตรงไหน งานที่คาดหวังจะมีลักษณะอย่างไร และเกณฑ์ที่จะใช้วัดความสำเร็จของงานคืออะไร
- 3) อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการของการพึ่งพาและเกื้อกูลกัน ครูควรอธิบายกฎเกณฑ์ ระเบียบ กติกา บทบาทหน้าที่ และระบบการให้รางวัลหรือประโยชน์ที่กลุ่มจะได้รับในการร่วมมือกันเรียนรู้
- 4) อธิบายวิธีการช่วยเหลือกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม
- 5) อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการในการตรวจสอบความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่แต่ละคนได้รับมอบหมาย เช่น การสุ่มเรียกชื่อผู้เสนอผลงาน การทดสอบ การตรวจสอบผลงาน เป็นต้น

6) ชี้แจงพฤติกรรมที่คาดหวัง หากครูชี้แจงให้ผู้เรียนได้รู้อย่างชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง ย่อมทำให้ผู้เรียนรู้ความคาดหวังที่มีต่อตนและพยายามที่จะแสดงพฤติกรรมนั้น

3. ด้านการควบคุมกำกับและช่วยเหลือกลุ่ม ได้แก่

1) ดูแลให้สมาชิกกลุ่มมีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด

2) สังเกตการณ์การทำงานร่วมกันของกลุ่ม ตรวจสอบว่า สมาชิกกลุ่มมีความเข้าใจในงาน หรือบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือไม่ สังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ ของสมาชิกให้ข้อมูลป้อนกลับ ให้แรงเสริม และบันทึกข้อมูลจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของกลุ่ม

นอกจากนี้การประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 153-154) ได้อธิบายถึงแนวทางในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านการแก้ปัญหาว่าครูควรใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ หรือการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันเป็นทีมหรือกลุ่ม ได้ลงมือแก้ปัญหาและปฏิบัติภารกิจต่าง ๆ จนบรรลุจุดประสงค์ที่คาดหวังไว้ ได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ได้สื่อสารและนำเสนอยุทธวิธีแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหาของตน ได้อภิปรายถึงยุทธวิธีแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ได้สะท้อนความคิดเห็นเกี่ยวกับยุทธวิธีแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหาที่กระทำร่วมกัน ตลอดจนได้เรียนรู้ที่จะยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน กล้าแสดงหรืออ้างอิงเหตุผล มีทักษะการสื่อสารและทักษะการเข้าสังคม มีความเชื่อมั่นในตนเอง และสามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ได้ ตลอดจนเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้ง และจดจำได้นานมากขึ้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ครูจะต้องเลือก ขนาดของกลุ่ม ว่าควรเป็นเท่าไร ซึ่งโดยปกติกลุ่มละ 3-4 คน เมื่อเลือกขนาดของกลุ่มได้แล้ว ครูควรจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีระดับความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ในกลุ่มเดียวกัน หลังจากนั้น ครูควรชี้แจงบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม โดยเน้นย้ำว่าทุกคนต้องมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา เข้าใจงานของกลุ่ม และสามารถอธิบายได้ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันอยู่ ครูควรมีบทบาทในการตรวจสอบสอดส่องการทำงานและพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคน คอยสอดแทรก/ขัดจังหวะกระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่ม โดยใช้คำถามกระตุ้นเมื่อกลุ่มแก้ปัญหาไม่ได้ไม่ตรงประเด็น ตอบคำถาม (คำถามของกลุ่มเท่านั้น) และให้คำปรึกษาเท่าที่จำเป็น

จากกระบวนการเรียนรู้ข้างต้นจะเห็นได้ว่าหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือมีแนวทางสำคัญที่นำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ดังนี้ 1) การวางแผนการจัดการเรียนรู้ 2) กระบวนการเรียนการสอนที่มีการควบคุมช่วยเหลือกลุ่มเลือกเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน 3) การประเมินวิเคราะห์ผล และในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์นั้น การประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือจะเน้นให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องมีส่วนร่วมการแก้ปัญหาร่วมกันซึ่งครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สื่อสารและนำเสนอยุทธวิธีแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหาของตน อภิปรายถึงยุทธวิธีแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา

ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ได้สะท้อนความคิดเห็นเกี่ยวกับยุทธวิธีแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหาที่กระทำร่วมกัน

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

งานวิจัยต่างประเทศ

อาเมดูและกูดี (Amdu; &Gudi. 2017: 29-34) ได้ศึกษาทัศนคติของนักเรียนต่อการเรียนรู้ร่วมมือในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายบางแห่งของรัฐบาลาวา ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทัศนคติของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการทดลองแบบกึ่งทดลองที่มีกลุ่มตัวอย่าง 179 คน จากการสุ่มนักเรียน 3 โรงเรียนมัธยมของรัฐในรัฐบาลาวา เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถามทัศนคติของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ (JAO) ดัดแปลงมาจากโกพรอวสกีและปรีโก (Koprowski and Perigo.2000) และใช้การรวบรวมข้อมูลจากครูผู้ช่วยวิจัยที่ได้รับการฝึกฝนให้มีความสามารถในการสอนโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบจิกซอร์ ระยะเวลาทดลองคือ 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือมีเจตคติที่ดีต่อกลยุทธ์การสอนโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบจิกซอร์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.5

เจนนารี เมโลนี และทอเรลโล (Gennari; Melonio; &Torello. 2017: 4925-4949) ได้ศึกษากรณีศึกษาเกี่ยวกับสำหรับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยศึกษาความก้าวหน้าของสื่อเกมมิฟิเคชัน ที่ต้องการให้ผู้เรียนการแสดงตนและมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยรายงานกรณีศึกษาเป็นการออกแบบสื่อเกมมิฟิเคชันในโรงเรียนประถมศึกษา ที่จัดผู้เรียนให้มีการทำงานเฉพาะกิจที่สัมพันธ์กัน มีการทดสอบในปฏิบัติและมีความยืดหยุ่นในการใช้งานที่แตกต่างกัน

งานวิจัยในประเทศ

พิมพ์พร อัมมทินพงศ์ (2550: 44-49) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในแก้โจทย์ปัญหา ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการนำวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการสอนเป็นกลุ่มเพื่อนที่ช่วยเหลือเพื่อนเป็นรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TAI) มาปรับใช้ตามวิธีการสอน ผลการวิจัยพบว่าด้านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนที่เรียนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและตัวประกอบของจำนวนนับ สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่สำคัญที่ระดับ .05 ด้านความสามารถในการทำงานกลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีความร่วมมือในการทำงานกลุ่มมากกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนที่เรียนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีเจตคติในด้านความพอใจที่จะเรียนการเพิ่มพูนความรู้นอกเวลาและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนแบบปกติมีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05นักเรียนที่เรียนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือและนักเรียนแบบปกติ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกันทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนการสอนในระดับ

ประถมศึกษาผู้สอนมีความสำคัญต่อเจตคติในการเรียนเป็นอย่างมาก หากผู้สอนเป็นคนเดียวกันทั้ง 2 กลุ่ม ทำให้เจตคติต่อการเรียนไม่ค่อยมีความแตกต่างกัน

ณัฐวุฒิ จันละมุด (2554: 93-103) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ห้อง 80 คนแบ่งเป็นกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา จำนวน 40 คน และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปามีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งจากงานวิจัยในข้างต้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT ที่นำขั้นตอนการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปามาใช้ร่วมกันนั้นส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติในการเรียน

พัฒนพร สงสุรินทร์ (2556: 89-95) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) เรื่อง การแปรผันที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดนำเสนอของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนอย่างแท้จริง มีการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนเกิดการร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ก่อให้เกิดการระดมสมอง ซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะการคิด ทักษะการสื่อสารระหว่างสมาชิกในกลุ่ม และขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบแกรฟฟิตี (Graffiti) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนออกมาพูดนำเสนอวิธีการแก้โจทย์ปัญหา เปิดโอกาสให้นักเรียนในกลุ่มทุกคนได้มีส่วนร่วม ทำให้นักเรียนทุกคนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจประเด็นต่าง ๆ ไปในทางเดียวกัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือมีส่วนช่วยในการพัฒนาให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เกสร ยอดเทพ (2557: 72-76) ผลของการเรียนแบบเทคนิคกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดเวฬุวนาราม (สินทรัพย์อนุสรณ์) สังกัดกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนแบบเทคนิคกลุ่มร่วมมือและนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนแบบปกติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบเทคนิคกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบปกติ เนื่องจกลักษณะการเรียนแบบเทคนิคกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อยโดยสมาชิกในกลุ่มมีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องช่วยเหลือร่วมมือกันแก้ปัญหาหรือทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนแบบเทคนิคกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบเทคนิคกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการเรียน เนื่องจากครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก คอยชี้แนะและช่วยขยายแนวความคิดระหว่างผู้เรียนภายในคู่และภายในกลุ่ม อีกทั้งการใช้เทคนิคกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือจะมีเกณฑ์กำหนด สมาชิกคนที่ผ่านเกณฑ์แล้วจะมีหน้าที่ช่วยอธิบายให้กับสมาชิกที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ ทั้งนี้เพราะสมาชิกทุกคนต้องช่วยกันเรียนรู้ ช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกันและรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนให้เพิ่มขึ้นและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังพัฒนาเสริมสร้างทักษะต่าง ๆ ให้กับนักเรียนโดยมีผู้วิจัยนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมาประยุกต์กับวิธีการสอนต่าง ๆ มากมายทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นความรู้ ความสามารถที่ได้รับจากการเรียนการสอน ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กล่าวไว้ดังนี้

กู๊ด (Good. 1959: 7) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ คือ การทำให้สำเร็จ (Accomplishment) หรือประสิทธิภาพทางการกระทำที่กำหนดให้หรือในด้านความรู้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การซึ่งในความรู้ (Knowledge Attained) การพัฒนาทักษะในการเรียน ซึ่งอาจพิจารณาคะแนนสอบที่กำหนดให้คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้ หรือทั้งสองอย่าง

วิลสัน (Wilson. 1971: 643-696) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจำแนกพฤติกรรมทางการเรียนรู้ด้านสติปัญญา ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาไว้เป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมระดับนี้ถือเป็นพฤติกรรมระดับต่ำสุดแบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

1) ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เป็นความหมายที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้วด้วย

2) ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว มาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้เป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

3) ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้เป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับมโนคติ เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แบ่งเป็น 6 ชั้น ดังนี้

1) ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคตินามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้นได้โดยใช้คำพูดของตน หรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ซึ่งเขียนในรูปแบบใหม่ หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้น มิฉะนั้นจะจัดเป็นความจำ

2) ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงในกรณีทั่วไป (Principles, Rules, and Generalizations) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับการแก้โจทย์ปัญหา จนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนี้เป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยเห็นเป็นครั้งแรก

3) ความเข้าใจในโครงสร้าง คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

4) ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดไว้ เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นรูปสมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมกับความเข้าใจ

5) ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

6) ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือ แบบฝึกหัดที่นักเรียนเลือกกระบวนการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจ และเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งใจการแก้ปัญหาขั้นนี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณ และจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบที่กำลังประสบอยู่ หรืออาจต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งต่อเนื่อง ตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

4. การคิดวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อนซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว ต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหายุติกรรมในระดับนี้ถือว่าพฤติกรรมขั้นสูงของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งออกเป็น 5 ขั้น คือ

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจ มโนคติ นิยามตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา แทนการจำความสัมพันธ์ที่เคยพบมาแล้ว มาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนจะต้องอาศัยนิยามทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วมาช่วยในการแก้ปัญหา

4.4 ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) ความสามารถในการใช้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์แต่ความสามารถในการวิจารณ์เป็นพฤติกรรม

ที่ยุ่งยากซับซ้อนกว่า ความสามารถในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจการพิสูจน์นั้นว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดไปจากมโนคติ หลักการกฎ นิยามหรือวิธีการทางคณิตศาสตร์

4.5 ความสามารถเกี่ยวกับการสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้องของสูตร (Ability to Formulate and Validate Generalization) นักเรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่ โดยให้สัมพันธ์กับเรื่องเดิม และต้องสมเหตุสมผลด้วยนั้น คือการถามให้หา และพิสูจน์ประโยคทางคณิตศาสตร์หรืออาจถามให้นักเรียนสร้างกระบวนการคิดคำนวณใหม่ พร้อมทั้งแสดงการใช้กระบวนการนั้น

สมบุรณ์ ชิตพงศ์ (2520: 1) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพ สมอง ซึ่งเป็นผลมาจากการได้รับการฝึกฝนอบรมภายในช่วงเวลาที่ผ่านมาโดยธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ เกี่ยวข้องกับความนึกคิดในเรื่องจำนวนและปริมาณต่าง ๆ ว่ามีความหมาย ความสัมพันธ์ เนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นเรื่องราวของนามธรรม การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จึงควรมุ่งคำนึงถึงความสามารถในการวิเคราะห์ความหมาย และการหาความสัมพันธ์ของจำนวนตัวเลขต่าง ๆ (สมบุรณ์ ชิตพงศ์. 2520: 77)

ไพศาล หวังพานิช (2523: 137) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝน อบรม หรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplishment) ของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้เท่าไร มีความสามารถชนิดใด

เชิดศักดิ์ ไชวสินธุ์ (2525: 78) การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplishment) ของผู้เรียนว่าได้เกิดการเรียนรู้ในแต่ละรายวิชาไปมากน้อยเพียงใด

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2529: 29) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือคือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง

ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ (2541: 18) ได้เปรียบเทียบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นการวัดความสามารถทางการเรียนหลังจากได้เรียนเนื้อหา (Content) ของวิชาใดวิชาหนึ่งแล้ว ผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้มากน้อยเพียงใด

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์; และสุวิทย์ หิรัญยกานต์ (2548: 5) ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ความสำเร็จที่ได้รับจากความสามารถ ความรู้ ทักษะ หรือหมายถึงผลของการเรียนการสอนหรือผลงานที่ได้จากการประกอบกิจกรรมส่วนนั้นนั้นก็ได้เช่นเด็กนักเรียนท่องสูตรเคมีในช่วงเวลาหนึ่ง โดยเด็กคนนั้นสามารถจำได้เท่าใดก็ถือว่าเขามีผลสัมฤทธิ์ในสูตรเคมีสูตรนั้นมากเท่านั้น

ราตรี นันทสุนทร (2553: 23) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย พฤติกรรมเกณฑ์ในการประเมินนี้เป็นการบ่งชี้ถึงลักษณะพฤติกรรมของผู้เรียนโดยเทียบกับเกณฑ์

ดังนั้นจากการศึกษาความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญาที่ได้จากการพัฒนาความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้จากความรู้ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการนำไปใช้

3.2 สาเหตุและองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นักการศึกษาได้อธิบายสาเหตุ ปัจจัยและองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

เพรสคอต (เสาวเพ็ญ บุญประสพ. 2553: 40; อ้างอิงจาก Prescott, Prescott, Daniel A. 1961. Report of Conference on Child Study. pp.14-16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยาและการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน และสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนมีดังนี้

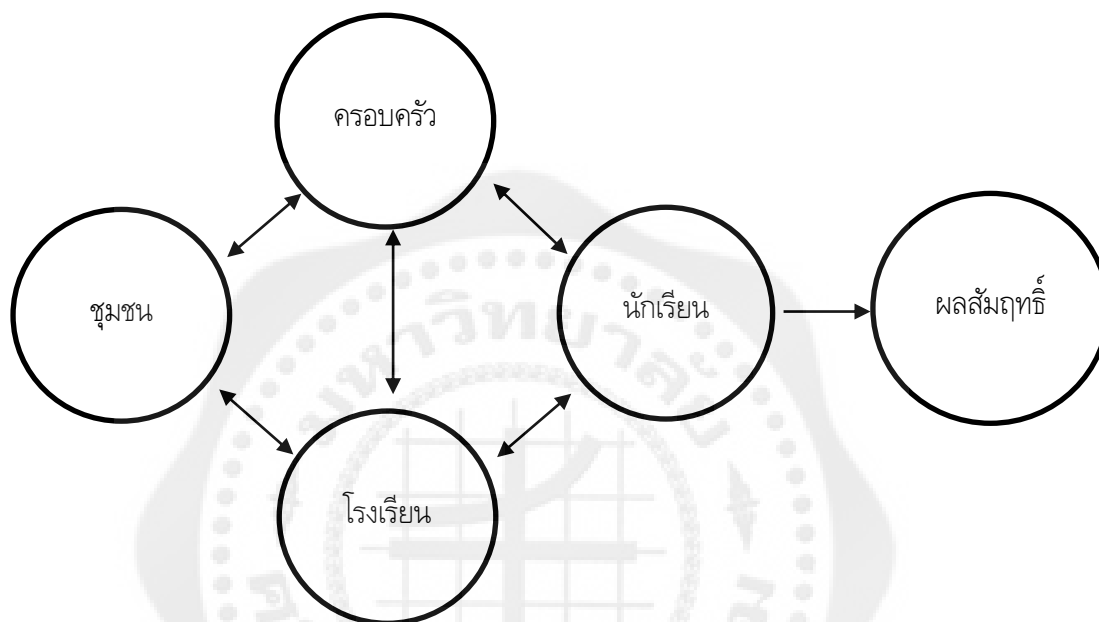
- 1) องค์ประกอบด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ขอบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกท่าทาง
- 2) องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของ บิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว
- 3) องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้านองค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน
- 4) องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนต่อการเรียนองค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

ขนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542: 145) กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้นักเรียนเรียนอ่อนทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

- 1) ขอบกพร่องทางร่างกาย
- 2) ระดับสติปัญญา
- 3) มีประสบการณ์ที่ไม่ดีมาก่อนทำให้ฝังใจเกิดต่อต้านไม่ยอมรับปิดกั้นตัวเองทั้งแบบรู้ตัวและไม่รู้ตัว
- 4) สิ่งแวดล้อมทางบ้าน การปลูกฝังนิสัยในการเรียน ตลอดจนนิสัยส่วนตัวในด้านต่าง ๆ เช่น ความกระตือรือร้น กล้าคิด กล้าถาม การแสดงออก ความคงทน ความเพียร พยายาม การรู้จักแบ่งเวลา ความเป็นระเบียบวินัยในตนเอง ความรับผิดชอบ การมีสมาธิ
- 5) วุฒิภาวะต่ำ
- 6) พื้นฐานความรู้เดิมไม่เพียงพอที่จะนำมาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (2549: 49-50) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นซึ่งเป็นแนวทางในการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาระดับความสามารถของนักเรียนในประเทศต่อไป พบว่าปัจจัยหลักด้านนักเรียนเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลโดยตรงต่อปัจจัยหลักด้าน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเกี่ยวข้องกับปัจจัยย่อยทุก ๆ ด้าน คือ ด้านความพฤติกรรม กีฬาและสุขภาพร่างกาย ความขยันหมั่นเพียรและความตั้งใจเรียน การช่วยเหลือตนเอง (การหารายได้พิเศษ) ความกตัญญู และคุณธรรมจริยธรรม คุณลักษณะของนักเรียน การค้นคว้าเพิ่มเติมและอุปกรณ์เสริมความรู้ (เช่น อินเทอร์เน็ต) ระดับความสามารถและผลการเรียนของผู้เรียน พื้นฐานการศึกษา ทักษะคิดและความหวังของนักเรียน นอกจากนี้ยังมีปัจจัยหลักอื่น ๆ อีก 3 ปัจจัย คือ ปัจจัยหลักด้านโรงเรียน ปัจจัยหลักด้านชุมชน และปัจจัยหลักด้านครอบครัว



ภาพประกอบ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลักด้านโรงเรียน ชุมชน ครอบครัว และนักเรียนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. (2549). รายงานการวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. หน้า 50.

จากการศึกษาสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แบ่งได้ ดังนี้ 1) ด้านนักเรียน ได้แก่ ระดับสติปัญญาพื้นฐานความรู้เดิมความสามารถในการอ่าน เจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์มีข้อบกพร่องด้านสุขภาพสภาพแวดล้อมทั้งครอบครัว 2) ด้านการสอนของครู ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนกลวิธีการสอนของครูการเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ให้แก่นักเรียนการจัดผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งจะเห็นได้ว่าสาเหตุหลักที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ คือ ครูและนักเรียน ดังนั้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จึงต้องลดปัจจัย อิทธิพลต่าง ๆ เหล่านี้โดยการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 การวัดและการสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

การวัดและการสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีหลากหลายและมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 21) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์จำแนกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) แบบทดสอบ เป็นเครื่องมือวัดผลที่ผู้สอนสร้างขึ้นเพื่อใช้ทดสอบผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบประเภทต่าง ๆ ได้แก่ แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเปรียบเทียบ แบบเติมคำ แบบเขียนตอบ แบบต่อเนื่อง แบบตอบสองขั้นตอน และแบบแสดงวิธีทำ

2) ภาระงานที่ได้รับมอบหมาย

ภาระงานที่ได้รับมอบหมาย เป็นเครื่องมือวัดผลที่ผู้สอนและผู้เรียนอาจมีส่วนร่วมกันกำหนดเขตและเกณฑ์ต่าง ๆ ในการทำงาน ซึ่งประกอบด้วย แบบฝึกหัดปัญหาทางคณิตศาสตร์ การศึกษาค้นคว้าทางคณิตศาสตร์ และการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

แฟ้มสะสมผลงานและโครงงานคณิตศาสตร์เป็นภาระงานที่ได้รับมอบหมายที่ผู้สอน ผู้เรียน และผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ อาจร่วมกันประเมินผลผู้เรียนตามความเหมาะสม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555:17-19) ได้อธิบายวิธีการการสร้างเครื่องมือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ว่าโดยทั่วไปมี 3 ลักษณะ ได้แก่ 1)เครื่องมือมาตรฐานที่มีอยู่แล้ว 2)เครื่องมือที่ได้จากการดัดแปลงหรือปรับปรุงเครื่องมือที่มีผู้สร้างอยู่แล้ว และ 3) เครื่องมือที่สร้างขึ้นใหม่ ผู้สอนสามารถจัดหาและใช้เครื่องมือได้ทั้งสามลักษณะตามความเหมาะสม แต่ทั้งนี้ผู้สอนต้องมั่นใจว่าเครื่องมือที่นำมาใช้นั้นมีคุณภาพและสามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้ ในกรณีที่ผู้สอนจะสร้างเครื่องมือขึ้นมาเอง ควรศึกษาขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือซึ่งมีขั้นตอนสำคัญ 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการวางแผน

การวางแผนสร้างเครื่องมือในการวัดผลประเมินเป็นขั้นตอนแรกและมีความสำคัญมาก เนื่องจากการวางแผนที่ดีจะช่วยให้สร้างเครื่องมือที่มีเนื้อหาสาระและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่เหมาะสมและอยู่ในกรอบของมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรซึ่งจะส่งผลให้เครื่องมือที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ ขั้นตอนในการวางแผนสร้างเครื่องมือวัดผลประเมินผลมี ดังนี้

1.1 การศึกษาหลักสูตรและมาตรฐานการเรียนรู้

การศึกษาหลักสูตรและมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วยให้สามารถกำหนดกรอบแนวคิดของเนื้อหาสาระและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่เหมาะสมในแต่ละระดับชั้น เนื่องจากเนื้อหาสาระที่ปรากฏในมาตรฐานการเรียนรู้จะมุ่งเน้นการวัดระดับความรู้ ความคิด การแก้ปัญหา หรือ การประยุกต์ใช้ที่แตกต่างกัน

1.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการวัด

การวิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการวัดสามารถพิจารณาได้โดยตรงจากมาตรฐานการเรียนรู้ เนื่องจากมาตรฐานการเรียนรู้จะประกอบด้วยกรอบเนื้อหาสาระโดยทั่วไป ระดับพฤติกรรมที่สามารถวัด

ได้ประกอบด้วยความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ รวมทั้งสามารถประเมินสมรรถภาพ และทักษะการคิดไปพร้อมกันด้วย

1.3 การกำหนดน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

การกำหนดน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็นขั้นตอนที่ต้องทำก่อนลงมือสร้างเครื่องมือวัดผล เพื่อเป็นการกำหนดความสำคัญของเนื้อหาและระดับพฤติกรรมที่ระบุไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้ เนื่องจากเนื้อหาในสาระการเรียนรู้ของแต่ละระดับชั้นมีความแตกต่างกัน และพฤติกรรมที่ต้องการวัดในแต่ละมาตรฐานการเรียนรู้และในแต่ละระดับชั้นมีความสำคัญไม่เท่ากัน เช่น ในบางระดับชั้นอาจมุ่งเน้นพฤติกรรมด้านความเข้าใจ และการนำไปใช้ ในขณะที่บางระดับชั้นที่สูงขึ้น อาจให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง

1.4 การเลือกชนิดของเครื่องมือวัด

เครื่องมือวัดผล ประเมินผลมีอยู่หลากหลาย การที่จะเลือกใช้เครื่องมือลักษณะใดนั้น ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ระดับของผู้เรียน ผู้ประเมิน การนำไปใช้เป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ตัวอย่างของเครื่องมือวัดผลประเมินผลเช่น แบบทดสอบ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึกของผู้เรียน แบบวัดภาคปฏิบัติ โครงการคณิตศาสตร์ และแฟ้มสะสมงาน การเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมจะช่วยให้วัดในสิ่งที่ต้องการได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ซึ่งจะทำให้ผลการประเมินที่ได้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

2. ขั้นตอนการสร้าง

หลังจากได้วางแผนการสร้างเครื่องมือแล้ว ขั้นตอนถัดไปเป็นการสร้างหรือจัดทำเครื่องมือลักษณะต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ รวมทั้งการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ และปรับปรุงเครื่องมือให้มีคุณภาพ ซึ่งมีขั้นตอนสำคัญ 3 ขั้นตอนดังนี้

2.1 การออกแบบเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือจะเริ่มด้วยการสร้างเครื่องมือฉบับร่างเป็นการออกแบบเครื่องมือที่ใช้วัดพฤติกรรมของผู้เรียน และการออกแบบการตรวจสอบและประเมินพฤติกรรม รวมทั้งการกำหนดเกณฑ์การประเมิน การให้คะแนน การออกแบบบันทึกคะแนน การกำหนดวิธีการแปลความหมายคะแนนตามที่ได้วางแผนไว้แล้วการสร้างเครื่องมือที่มีคุณภาพเป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการจำเป็นต้องบันทึกข้อมูลในการสร้างเพื่อการตรวจสอบความถูกต้องและอ้างอิง ซึ่งมีประเด็นสำคัญ ได้แก่ .ระดับชั้น .สาระการเรียนรู้ .มาตรฐานการเรียนรู้ .ตัวชี้วัด .พฤติกรรมที่วัด .คำถามหรือเครื่องมือวัด .คำตอบที่ถูกต้องหรือแนวคำตอบ และเกณฑ์การให้คะแนนหรือแนวทางการประเมิน ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลของการสร้างเครื่องมือเป็นดังนี้

2.2 การตรวจสอบคุณภาพ

หลังจากที่ได้เครื่องมือฉบับร่าง ควรมีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในเบื้องต้นตามประเด็นที่บันทึกไว้ และถ้าต้องการให้เครื่องมือมีความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น จำเป็นต้องมีการนำเครื่องมือไป

ทดลองใช้ก่อน โดยเลือกจากกลุ่มผู้เรียนที่เป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มที่ใช้จริง ซึ่งคุณภาพของเครื่องมือมีหลายประการ ในที่นี้จะกล่าวถึงคุณภาพที่สำคัญ 4 ประการ คือ 1) ความเที่ยงตรง 2) ความเชื่อมั่น 3) ความยาก และ 4) อำนาจจำแนก ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

- ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง ความถูกต้องแม่นยำหรือความตรงของเครื่องมือในการวัดในสิ่งที่ต้องการวัด ความเที่ยงตรงเป็นการวัดคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายสำคัญของการนำเครื่องมือไปใช้ ในการสร้างเครื่องมือจำเป็นต้องมีการตรวจสอบความเที่ยงตรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของเครื่องมือที่ต้องการวัด

- ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ความคงเส้นคงวาของผลการวัดจากเครื่องมือชนิดเดียวกันที่ทำการวัดซ้ำแล้วได้ผลเหมือนเดิมหรือใกล้เคียงกับผลเดิมมากที่สุด การตรวจสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือมีอยู่หลายประเภท ได้แก่ ความเชื่อมั่นเชิงความคงที่ ความเชื่อมั่นเชิงความเท่าเทียม และความเชื่อมั่นเชิงความสอดคล้องภายใน

- ความยาก (Difficulty) หมายถึง อัตราส่วนของจำนวนผู้ตอบถูกต้องจำนวนผู้ตอบทั้งหมด การหาความยากเป็นวิธีตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในระบบอิงกลุ่ม และมีลักษณะเป็นการวิเคราะห์รายข้อ ไม่ใช่เป็นการวิเคราะห์ภาพรวมทั้งฉบับ

- อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถในการจำแนกกลุ่มผู้สอบออกเป็นกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน การหาอำนาจจำแนกเป็นวิธีตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในระบบอิงกลุ่ม และมีลักษณะเป็นการวิเคราะห์รายข้อ

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือมีความแตกต่างกันได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องมือ โดยเครื่องมือบางชนิดจำเป็นต้องตรวจสอบคุณภาพทั้ง 4 ประการ เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนเครื่องมือบางชนิดตรวจสอบคุณภาพเพียง 3 ประการ เช่น แบบสอบถามบางชนิดและแบบวัดเจตคติ ต้องตรวจสอบความเที่ยงตรงความเชื่อมั่นและอำนาจจำแนก และเครื่องมือบางชนิดตรวจสอบคุณภาพเพียง 2 ประการ เช่น แบบสอบถามบางชนิดและแบบสัมภาษณ์ ต้องตรวจสอบความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่น

2.3 การจัดทำเครื่องมือวัดผลประเมินที่มีคุณภาพ

เพื่อนำไปใช้หลังจากมีการหาคุณภาพของเครื่องมือ นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงเครื่องมือให้มีคุณภาพ นอกจากนี้ ยังต้องให้ความสำคัญกับปัจจัยที่มีผลต่อความถูกต้องในการวัด เช่น ความชัดเจนของคำชี้แจงหรือคำสั่ง การกำหนดเวลาในการตอบ เป็นต้น

ชานนท์ จันทรา (2555: 88-90) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ ดังนี้

- 1) ศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้หรือเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้หรือเรื่องที่ต้องการวัด
- 2) กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดและการประเมิน สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่ต้องการวัด
- 3) เลือกประเภทของแบบทดสอบโดยอาจเป็นแบบปรนัยทั้งหมด แบบอัตนัยทั้งหมด หรือแบบ

ปรนัยผสมกับแบบอัตนัย เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความรู้ความสามารถตามจุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดไว้

4) กำหนดจำนวนข้อสอบ การกระจายของเนื้อหาสาระที่ต้องการทดสอบและเวลาที่ใช้สอบ เช่น การสอบย่อยหรือสอบเก็บคะแนน อาจใช้เวลา 30-60 นาที การสอบปลายภาคหรือสอบปลายปี อาจใช้เวลา 100-120 นาที เป็นต้น โดยในส่วนของจำนวนข้อสอบและคะแนนนั้นต้องสัมพันธ์หรือเหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอบและรูปแบบของแบบทดสอบด้วย

5) จัดทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (Table of Specification) เพื่อกำหนดจำนวนข้อของแบบทดสอบในแต่ละเนื้อหาและพฤติกรรมที่มุ่งวัดตามอัตราส่วนที่เหมาะสม โดยพฤติกรรมที่มุ่งวัดนั้น อาจใช้ความสามารถด้านความรู้ความคิดทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความรู้ ความจำ และการคิดคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ หรืออาจผสมผสานระหว่างความสามารถด้านความรู้ความคิดกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น ความรู้ ความจำและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ความเข้าใจและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ความเข้าใจและการใช้เหตุผล การนำไปใช้และการแก้ปัญหา การวิเคราะห์และการแก้ปัญหา เป็นต้น ซึ่งการจัดทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบนี้จะช่วยให้ได้แบบทดสอบที่มีความตรงเชิงเนื้อหา

ตาราง 3 ตัวอย่างพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถของผู้เรียนในด้านความรู้

ด้าน	การแสดงออก	พฤติกรรมที่แสดงออก
1. ความรู้ ความจำ และการคิดคำนวณ (Computation)	บอก บ่งชี้ ระบุ คิด เลือก กำหนด บรรยาย นิยาม ระลึก คำนวณ	- บอกความหมาย คำศัพท์ บทนิยาม ทฤษฎี กฎ สูตร วิธีการ ขั้นตอน ข้อเท็จจริง และข้อตกลงต่าง ๆ - ปฏิบัติตามคำสั่ง โดยใช้กระบวนการคิดคำนวณ อย่างง่าย ๆ ได้
2. ความเข้าใจ (Comprehension)	อธิบาย แปล ยกตัวอย่าง สรุป จัดลำดับ จำแนก เลือก คาดคะเน เปรียบเทียบ ตีความ เขียน อธิบาย แสดงให้เห็น	- อธิบายและยกตัวอย่างประกอบ - เปรียบเทียบความเหมือนหรือแตกต่างกัน - สรุปหรือบอกความหมายของเรื่องราวที่เคยเรียนมาแล้ว โดยใช้ คำพูดของตน หรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ซึ่งเขียนขึ้นในรูป ใหม่ที่แตกต่างกันไปจากที่เคยเรียนมาในชั้นเรียน - สรุปความหมายของเรื่องให้เป็นกฎหลักการ หรือสรุปเป็นกรณี ทั่วไป หรือหาค่าสัญลักษณ์โดยอาศัยโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ - แปลงหรือเปลี่ยนรูปจากข้อความที่เป็นภาษาให้เป็นสัญลักษณ์หรือ ภาพหรือจากสัญลักษณ์ให้เป็นภาพ หรือสลับกัน - ชี้แจงความสัมพันธ์ของข้อความทางคณิตศาสตร์ได้ - แปลความหรือตีความโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้ว่าข้อความนั้น กำหนดอะไรให้ และต้องการจะถามหาอะไร

ตาราง 3 (ต่อ)

ด้าน	การแสดงออก	พฤติกรรมที่แสดงออก
4.การวิเคราะห์ (Analysis)	บ่งชี้ จำแนก	- แยกแนวคิดที่ซับซ้อนออกมาเป็นส่วน ๆ
	แยกแยะ ค้นหา	- แก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนหรือปัญหาที่ไม่ธรรมดา
	เลือก	- ค้นหาความสัมพันธ์
	เปรียบเทียบ	- บอกความเหมือนและความแตกต่าง
	บอกความแตกต่าง	- พิสูจน์เอกลักษณ์ กฎ สูตรหรือข้อความทางคณิตศาสตร์
	ความคล้ายคลึง	- วิพากษ์วิจารณ์การพิสูจน์ข้อความทางคณิตศาสตร์
	พิสูจน์ ตรวจสอบ	- ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับนัยทั่วไปและตรวจสอบความถูกต้องของนัยทั่วไป

ที่มา: ชานนท์ จันทรา. (2555). การประเมินในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ. หน้า 44-45.

นอกจากนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังสามารถวัดได้จากคะแนนพัฒนาของผู้เรียน ซึ่งแนวคิดในการวัดคะแนนพัฒนาการ สามารถทำได้ ผู้วิจัยจึงขอเสนอวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (Relative Gain Score) ดังนี้

ศิริชัย กาญจนวาสี (2556: 277-278) ได้เสนอคะแนนพัฒนาการเกิดจากค่าอัตราส่วนร้อยละระหว่างผลต่างของคะแนนสอบหลังเรียนกับคะแนนสอบก่อนเรียนกับผลต่างของคะแนนเต็มกับคะแนนสอบก่อนเรียน แสดงได้โดยสมการดังนี้

$$DS = \frac{(Y - X)}{F - X} \times 100$$

DS (%) คือ คะแนนร้อยละของพัฒนาการของผู้เรียน (Development Score)

F คือ คะแนนเต็ม

X คือ คะแนนวัดครั้งแรก

Y คือ คะแนนวัดครั้งหลัง

การวัดคะแนนพัฒนาการวิธีนี้มีข้อดีคือ เป็นการแก้จุดอ่อนอิทธิพลเพดานในการวัดคะแนนเพิ่ม และเป็นวิธีการที่ง่ายและสะดวกในการนำไปใช้ นอกจากนี้ยังสามารถนำมาตีความได้ชัดเจนอีกด้วย

ตาราง 4 เกณฑ์คะแนนพัฒนาการเทียบระดับพัฒนาการ

คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์	ระดับพัฒนาการ
76-100	พัฒนาการระดับสูงมาก
51-75	พัฒนาการระดับสูง
26-50	พัฒนาการระดับปานกลาง
0-25	พัฒนาการระดับต้น

จะเห็นได้ว่าการวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์สามารถวัดได้จากเครื่องมือที่หลากหลาย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือกเป็น เครื่องมือวัด เนื่องจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) เป็นเครื่องมือหนึ่งที่ช่วยให้ ครูสามารถตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับ ความสามารถของผู้เรียนเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ทั้งในส่วนของ เนื้อหาสาระ ข้อเท็จจริงที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ และมโนทัศน์แต่ละเรื่อง จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ เพื่อใช้สรุปผลการเรียนรู้หรือตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนี้ศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของ คะแนนพัฒนาการเพื่อดูแนวโน้มของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้

3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

ราชัก (Razak, Firda. 2016: 49-55) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ที่ได้จากแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียน ซึ่งการวิจัยเชิงทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยพิจารณาจากแรงจูงใจในการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) ผลกระทบจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างโมเดลการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TPS and NHT) กับแรงจูงใจในการเรียนรู้ของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจในการ เรียนรู้สูงที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบจำลอง TPS สูงกว่าผู้ที่ได้รับการสอนโดยใช้ NHT และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจในการเรียนรู้ในระดับต่ำที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบจำลอง TPS มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผู้ที่ได้รับการสอนโดยใช้ NHT

งานวิจัยในประเทศ

เสาวเพ็ญ บุญประสพ (2553: 63-67) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค จิ๊กซอร์ เรื่อง การแปลงเรขาคณิตที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบเป็นกลุ่มย่อยที่สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันมาทำงานร่วมกัน ทำให้มีโอกาสปรึกษาหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เกิดความพยายามที่จะช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่มให้กิจกรรมต่าง ๆ บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ครูกำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจมีสาเหตุจาก ด้านเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง การแปลงเรขาคณิตที่สร้างขึ้น เนื้อหามีสื่อที่เป็นรูปธรรมเชื่อมโยงเนื้อหา ซึ่งทำให้นักเรียนเข้าใจง่าย

สิทธิกร รัตนวรินทร์ชัย (2556: 64-68) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมพัฒนาการเรียนรู้โดยบูรณาการรูปแบบการเรียนแบบ TGT (Teams Games Tournaments) ที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลบางแพ (ชุมชนวัดบางแพใต้) โดยการวิจัยนี้มีจุดประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง 3) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน และ 4) เพื่อศึกษาผลหลังการใช้โปรแกรมพัฒนาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) กลุ่มทดลองมีคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกับนักเรียนกลุ่มควบคุมทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT (Teams Games Tournaments) เหมาะที่จะจัดกับห้องเรียนที่มีการจัดแบบคณะความสามารถเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกันในกลุ่ม เด็กที่มีความสามารถจะช่วยเหลือเด็กที่ด้อยกว่า จนเกิดความเห็นใจและการแลกเปลี่ยนทัศนคติที่หลากหลายซึ่งในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจึงทำให้ผลลองพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 3) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันทางบวก

สุไลมาน ยะโกะ(2554: 100-105) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการเรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดยะลา พบว่า บทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประสิทธิภาพ 83.33/82.40 และนักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าในการศึกษาและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้นได้มีผู้ที่ศึกษารูปแบบ กระบวนการ วิธีการอย่าง

หลากหลาย ซึ่งส่วนใหญ่ผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐาน แต่มีข้อควรระวังในบางกรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีความสามารถใกล้เคียงกันหรือมีแรงจูงใจในการเรียนต่ำทำให้การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไม่แตกต่างกัน

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจในการเรียน

4.1 ความหมายของแรงจูงใจ

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของแรงจูงใจและแรงจูงใจในการเรียนไว้ ดังนี้

วัชร บุรณสิงห์ (2546:29) แรงจูงใจ หมายถึง สภาวะใด ๆ ที่กระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมออกมา

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ และ สุวิทย์ หิรัญยานนท์ (2548:159) แรงจูงใจ หมายถึง สิ่งเร้าทุก ๆ อย่าง ซึ่งทำให้มนุษย์แสดงพฤติกรรม หรือการกระทำออกมา เช่น การทำงาน การประกอบอาชีพหรือการเรียน

ศิริบุรณ์ สายโกสุน (2548: 143) กล่าวว่า แรงจูงใจ คือ แนวทางที่จะไปสู่เป้าหมาย เป็นสิ่งที่ช่วยอธิบายว่าทำไม เราจึงทำพฤติกรรมดังที่เป็นอยู่ ขณะเดียวกันทฤษฎีการเรียนรู้ช่วยอธิบายว่า เรามีการเรียนรู้อย่างไร และเรียนรู้อะไร (Dewek. 1986)

สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ (2549: 152) แรงจูงใจ (Motivation) หมายถึง ความปรารถนาที่จะทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้ลุล่วงไปด้วยดี พยายามเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ และพยายามทำให้ดีกว่าบุคคลอื่นหรือแข่งขันกันเพื่อให้ได้มาตรฐานอันดีเยี่ยม บุคคลที่มีแรงจูงใจจะสบายใจเมื่อตนได้ทำสิ่งนั้นสำเร็จ และมีความวิตกกังวลหากประสบความล้มเหลว

จิราภรณ์ ตั้งกิตติภรณ์ (2557: 145) แรงจูงใจ คือ พลังภายในตัวบุคคลที่ก่อให้เกิดการกระตุ้นเร้าและการชี้แนะแนวทางพฤติกรรมให้มุ่งไปสู่เป้าหมาย

ลักขณา สรวิวัฒน์ (2557: 217) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจ หมายถึง สภาวะอย่างหนึ่ง หรือแรงผลักดันที่เกิดจากความต้องการจนทำให้เกิดพฤติกรรมในการดำเนินกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ จากความหมายของแรงจูงใจวิเคราะห์ได้ว่า เมื่อเกิดแรงจูงใจจะมีแรงผลักดันให้มีพฤติกรรมไปสู่เป้าหมาย แรงจูงใจที่เกิดขึ้นนั้นเป็นคุณลักษณะทางบุคลิกภาพของนักเรียนอย่างถาวร (Traits) หรืออาจเป็นลักษณะหนึ่งที่เกิดขึ้นตามภาวะเหตุการณ์ (States) ก็ได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะนิสัยที่ต้องการเรียนรู้หรืออยู่ในภาวะเหตุการณ์ที่ทำให้เรียนรู้

ในด้านการเรียนรู้ แรงจูงใจในการเรียนจึงหมายถึง สภาวะอันเกิดจากความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกด้วยพฤติกรรมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ จะก่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถจนเกิดเป็นทักษะทางวิชาการและวิชาชีพ

วิจารณ์ พานิช (2557: 68) แรงจูงใจ หมายถึง การลงทุนส่วนตัวของบุคคลเพื่อการบรรลุเป้าหมายใดเป้าหมายหนึ่ง ซึ่งเป็นการให้ยามแรงจูงใจเพื่อให้เป็นรูปธรรม เป็นพฤติกรรม สามารถวัดได้ แต่อาจ

กล่าวได้ว่าส่วนที่อยู่ภายในจิตใจของเราเป็นนามธรรม วัตถุหรือวัตถุไม่ได้ คือ แรงบันดาลใจ (Inspiration) หรือ แรงปรารถนา (Passion) ดังนั้นการลงทุนส่วนตัวนี้จึงอยู่ในของรูปใจจดจ่อ การใช้เวลาความอดทน พากเพียรพยายาม ทำซ้ำ ๆ ไม่ย่อท้อต่อความยากลำบาก ไม่ถอยใจเมื่อล้มเหลว

นุชลี อุปภัย (2558 : 104) การจูงใจ หมายถึง สภาวะภายในของบุคคลที่ปลุกเร้า และกำหนดทิศทางของพฤติกรรม ตลอดจนทำให้บุคคลมุ่งมั่นในการทำพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่ง (woolfolk,2004:350) จะเห็นได้ว่าการจูงใจเกี่ยวข้องกับพลังงานภายในบุคคล ทิศทางการแสดงออกของพฤติกรรม และความอดทนทำพฤติกรรมนั้น ๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องของความกระตือรือร้นและความมุ่งมั่นตั้งใจของบุคคล ที่ถูกกำหนดขึ้น โดยการผสมผสานระบบร่างกาย ทางความคิด และทางสังคม (Ryn&Deci,2000) ในทางการศึกษาผลที่เกิดจากการจูงใจจะทำให้ผู้เรียนมีพลังและกระตือรือร้นในการเรียน ตั้งใจศึกษาค้นคว้าเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในทางตรงกันข้าม ถ้าผู้เรียนขาดแรงจูงใจในการเรียน ผู้เรียนจะเฉื่อยชา เบื่อหน่ายการเรียน ขาดความกระตือรือร้น และขาดความตั้งใจมุ่งมั่นในการศึกษาเล่าเรียน รวมทั้งไม่มีทิศทางหรือเป้าหมายในการเรียนรู้

จากความหมายของแรงจูงใจที่นักการศึกษาได้กล่าวมาในข้างต้น สรุปได้ว่าแรงจูงใจ คือ สภาวะที่เกิดจากความต้องการในตัวบุคคลที่ต้องการกระทำหรือแสดงออกเพื่อมุ่งไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งพฤติกรรมที่แสดงออกนั้นในด้านการเรียน หากผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนย่อมแสดงความกระตือรือร้นในการเรียน ตั้งใจศึกษาค้นคว้าเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียน แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าผู้เรียนขาดแรงจูงใจในการเรียน ผู้เรียนจะเฉื่อยชา เบื่อหน่ายการเรียน ขาดความกระตือรือร้น และขาดความตั้งใจมุ่งมั่นในการศึกษาเล่าเรียน รวมทั้งไม่มีทิศทางหรือเป้าหมายในการเรียนรู้ ดังนั้นความหมายของแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จึงสรุปได้ว่า สภาวะที่เกิดจากความต้องการของผู้เรียนที่แสดงออกถึงการได้รับความสำเร็จในการทำงานหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ มีความกระตือรือร้นมุ่งมั่นตั้งใจ และพยายามหาวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จนนำไปสู่ความสำเร็จ หากประสบความสำเร็จจะรู้สึกสบายใจและรู้สึกวิตกกังวลหากมีความล้มเหลวทางคณิตศาสตร์

4.2 ประเภทของแรงจูงใจ

แรงจูงใจเป็นตัวกระตุ้นให้มนุษย์เราแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อให้ได้สิ่งต่าง ๆ มาสนองความต้องการโดยใช้ความพยายามในการทำอย่างไม่ลดละเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ดังนั้นถ้าแรงจูงใจต่ำอาจจะเลิกกระทำก่อนจะบรรลุจุดมุ่งหมายได้ เช่นเดียวกับแรงจูงใจในการเรียนที่นักเรียนหรือผู้เรียนต้องมีอย่างเต็มเปี่ยมในตนเอง ย่อมจะไม่ท้อแท้และจะใช้ความมานะพยายามเรื่อย ๆ ไปจนกว่าจะสำเร็จ และยิ่งประสบผลสำเร็จในระดับสูงได้หากได้รับการเสริมแรง การสนับสนุนจากผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหลายนับตั้งแต่ พ่อแม่ ครู-อาจารย์ เพื่อน ๆ รวมทั้งสังคม อย่างไรก็ตามการได้รับแรงกระตุ้นหรือแรงจูงใจจากบุคคลอื่นหรือสภาพแวดล้อมอื่นใดก็ไม่สำคัญเท่ากับจิตใจของตนเองที่ต้องแน่วแน่และพยายามทุกวิถีทางเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนคือความสำเร็จของการศึกษา เนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับแรงจูงใจในการเรียน ประกอบด้วยความหมายของแรงจูงใจและแรงจูงใจในการเรียน ประเภทของแรงจูงใจ ความต้องการความสำเร็จหรือแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และการสร้างเสริมแรงจูงใจในการเรียน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

จิราภรณ์ ตั้งกิตติภรณ์ (2557: 146-147) ได้แบ่งประเภทของแรงจูงใจและเปรียบเทียบระหว่างแรงจูงใจ ดังนี้

ตาราง 5 เปรียบเทียบระหว่างแรงจูงใจปฐมภูมิกับแรงจูงใจทุติยภูมิ

แรงจูงใจปฐมภูมิ	แรงจูงใจทุติยภูมิ
1. ถูกกระตุ้นจากระบบประสาท	1. ไม่ถูกกระตุ้นจากระบบประสาท
2. เกิดจากการเสียสมดุลในร่างกาย	2. เกิดจากการเสียสมดุลระหว่างตนเองและสิ่งแวดล้อม
3. เกิดจากกระบวนการภายในอินทรีย์	3. เกิดจากการเรียนรู้
4. ถ้าไม่ได้รับการตอบสนองจะมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิต	4. ถ้าไม่ได้รับการตอบสนองจะมีผลกระทบต่อความรู้สึกอารมณ์และจิตใจ
5. ไม่สามารถวิเคราะห์ได้จากสิ่งแวดล้อม	5. สามารถวิเคราะห์ได้จากสิ่งแวดล้อม

ที่มา: จิราภรณ์ ตั้งกิตติภรณ์. (2557). จิตวิทยาทั่วไป. หน้า 147.

1. แรงจูงใจปฐมภูมิ (Primary Motives) เป็นแรงจูงใจที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ไม่ได้เกิดจากการเรียนรู้ แต่เกิดขึ้นมาได้ด้วยวุฒิภาวะหรือสภาพร่างกาย แรงจูงใจปฐมภูมิบางครั้งเรียกว่าแรงขับ (Drive) หรือแรงจูงใจทางด้านสรีระ (Physiological Motives) เป็นแรงจูงใจที่เกิดขึ้นเพื่อสนองความต้องการของร่างกาย เป็นแรงจูงใจที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น แรงขับแห่งความหิว (Hunger Drive) แรงขับแห่งความกระหาย (Thirst Drive) แรงขับแห่งความหลีกเลี่ยงความเจ็บปวด (Pain Reduction) ฯลฯ นอกจากนั้นยังมีแรงจูงใจอีก 2 ประเภท ที่ถือว่าเป็นแรงจูงใจปฐมภูมิ เช่น แรงจูงใจทางเพศ (Sex Motive) และแรงจูงใจแห่งความเป็นแม่ (Maternal Motive) ถึงแม้ว่าแรงจูงใจสองประเภทนี้จะไม่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต แต่จำเป็นต่อการดำรงพันธุ์

2. แรงจูงใจทุติยภูมิ (Secondary Motives, Psychosocial Motives) เป็นแรงจูงใจที่เกิดจากการเรียนรู้ (Learned Motive) แรงจูงใจชนิดนี้มีความสำคัญน้อยกว่าแรงจูงใจทางด้านสรีระ กล่าวคือ ถึงแม้แรงจูงใจประเภทนี้ไม่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต แต่ก็มีความสำคัญต่อความทุกข์สุขทางจิตใจและความสามารถในการปรับตัวทางสังคม บางครั้งจึงเรียกว่า แรงจูงใจทางจิตสังคม (Psychosocial Motives) แรงจูงใจประเภทนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภทย่อย คือ

1) แรงจูงใจทางจิตใจ (Psychological Motives) ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่ความรักและความเอาใจใส่จากบุคคลอื่น (Affection Motive) แรงจูงใจใฝ่การยอมรับ (Approval Motive) แรงจูงใจใฝ่ความมั่นคง (Security Motivate) แรงจูงใจอยากรู้อยากเห็น (Curiosity Motive) ฯลฯ

2) แรงจูงใจทางสังคม (Social Motives) แรงจูงใจประเภทนี้ มีจุดเริ่มต้นส่วนใหญ่มาจากประสบการณ์ทางสังคมในอดีตของบุคคล และเป้าหมายของแรงจูงใจชนิดนี้มีความสัมพันธ์กับการแสดงปฏิกิริยาของบุคคลอื่นที่มีต่อเขา เช่น แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motive) แรงจูงใจใฝ่สัมพันธ์ (Affiliation Motive) แรงจูงใจใฝ่พึ่งพา (Dependency Motive) แรงจูงใจใฝ่อำนาจ (Power Motive) ฯลฯ

ลักขณา สริวัฒน์. (2557: 217-218) ได้สรุปประเภทของแรงจูงใจ แรงจูงใจแบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่

1) แรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) หมายถึง แรงขับที่เกิดจากความรู้สึกนึกคิดที่เป็นองค์ประกอบภายในตัวบุคคล เป็นความต้องการที่กระทำด้วยตนเอง โดยไม่มีอิทธิพลใด ๆ จากภายนอกมาเกี่ยวข้อง เช่น นักเรียนบางคนเรียนดนตรีเพราะมีความรู้สึกชอบและต้องการเรียนจริง ๆ ไม่มีใครบอกหรือบังคับ หรือเป็นความถนัดแต่ไม่เคยเรียนรู้มาก่อน เมื่อเรียนแล้วทำให้เกิดความสุขและได้รับความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ มีความตั้งใจจะประกอบอาชีพนักดนตรีหรือทำงานเกี่ยวกับดนตรีเป็นอาชีพหลัก แรงจูงใจภายในนี้มีลักษณะเดียวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

2) แรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) เป็นแรงผลักดันที่เกิดจากภาวะภายนอกตัวบุคคล ภาวะดังกล่าวนี้มีอิทธิพลต่อบุคคลมากพอที่จะทำให้เกิดพฤติกรรมการทำงานนั้น ๆ ให้สำเร็จได้ เช่น นักเรียนบางคนเรียนวิชาดนตรีเป็นวิชาเลือกเพราะเพื่อนสนิทชวนให้เรียนทั้ง ๆ ที่ไม่ได้คิดว่าจะเลือกเรียนวิชานี้ด้วยเหตุผลที่ว่าไม่ถนัด แต่ด้วยความรักเพื่อนจึงยอมลงเรียนด้วยซึ่งอาจจะเรียนได้ด้วยคะแนนสูงถ้ามีความอดทนและตั้งใจจริง แต่หากเรียนไปแล้วไม่เข้าใจเกิดความวิตกกังวลและท้อถอยขึ้นมาอาจทำให้ได้คะแนนต่ำหรืออาจตกในวิชานี้ก็ได้

จากการศึกษาประเภทของแรงจูงใจ สรุปได้ว่าความต้องการ ความสนใจ รวมถึงความถนัดหรือความชอบในการเรียนรู้แสดงให้เห็นว่าเป็นแรงจูงใจภายใน และการได้รับการสนับสนุนจากบุคคลหรือบรรยากาศที่เหมาะสมในการเรียน บริบทและสภาพแวดล้อม แสดงให้เห็นว่าเป็นแรงจูงใจภายนอก นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งประเภทของแรงจูงใจได้เป็นแรงจูงใจปฐมภูมิซึ่งเกิดจากธรรมชาติและแรงจูงใจทุติยภูมิหรือแรงจูงใจทางสังคม

4.3 องค์ประกอบที่มีผลต่อแรงจูงใจในการเรียน

แรงจูงใจเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่มีผลต่อการผลักดันให้มนุษย์แสดงพฤติกรรมต่าง ๆ แรงจูงใจจึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันต่าง ๆ ได้ค่อนข้างมาก โดยเฉพาะในการเรียน การที่ผู้สอนและผู้เรียนสามารถสร้างแรงจูงใจให้ประสบผลสำเร็จได้ ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

วัชร บวรณสิงห์ (2546: 30-31) การจูงใจไม่ว่าจะเป็นการจูงใจภายในหรือภายนอกก็ตาม สามารถนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ เช่น การชี้ให้นักเรียนเห็นคุณค่าและความสำคัญของคณิตศาสตร์ ถ้านักเรียนเห็นคุณค่าและความจำเป็นในการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนก็จะเรียนด้วยความตั้งใจจนประสบผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย หรือครูอาจจะใช้การแข่งขันหรือการให้รางวัลเป็นเครื่องล่อให้เกิดความสนใจในการเรียนได้ อย่างไรก็ตาม การใช้การจูงใจในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูควรพิจารณาเลือกให้เหมาะสมกับเวลา สถานที่ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน เพราะแรงจูงใจอย่างหนึ่งอาจจะใช้ได้ผลดีกับคนกลุ่มหนึ่ง แต่ใช้ไม่ได้ผลกับบุคคลเดียวกันในอีกเวลาหนึ่งก็ได้ ทำให้ไม่แสดงพฤติกรรมที่ต้องการ

ออกมา ดังนั้น ก่อนที่ครูจะสร้างแรงจูงใจครูควรจะทราบความต้องการพื้นฐานของนักเรียนโดยทั่วไปเสียก่อน เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแรงจูงใจให้เกิดผล พื้นฐานความต้องการและแรงขับซึ่งอาจนำมาใช้ได้มีดังนี้

1) แรงขับเพื่อการศึกษา เป็นแรงขับที่จูงใจให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น พยายามศึกษาค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ หรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ

2) ความต้องการความรักและเป็นที่ยอมรับของกลุ่ม

3) ความต้องการที่ได้รับความยกย่องจากบุคคลอื่น

4) ความต้องการที่จะเอาชนะฝ่าฟันอุปสรรคต่าง ๆ ด้วยการสร้างความเพียรพยายามต่าง ๆ

5) ความต้องการความสำเร็จ พยายามที่จะกระทำการต่าง ๆ เพื่อให้การทำงานของตนประสบ

ผลสำเร็จ

6) ความต้องการสร้างมิตรภาพกับบุคคลอื่น เป็นความต้องการที่จะทำให้ผู้อื่นรักใคร่ ต้องการรู้จัก หรือมีความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น

7) ความต้องการความสนุกสนาน

8) ความต้องการที่จะให้ความช่วยเหลือต่อบุคคลอื่น เป็นความต้องการที่จะให้ความช่วยเหลือแก่บุคคลที่ไม่สามารถจะช่วยเหลือตนเองได้

9) ความต้องการที่จะสร้างความประทับใจในตนเองให้กับผู้อื่น ต้องการให้ผู้อื่นได้เห็น ได้ยิน หรือให้ความสนใจในลักษณะเด่น หรือคุณสมบัติดี ๆ ของตนเอง เพื่อให้เกิดความประทับใจ

10) ความต้องการมีอิทธิพลเหนือบุคคลอื่น เป็นความต้องการที่จะให้บุคคลอื่นกระทำตามคำสั่งของตน

11) ความต้องการหลีกเลี่ยงความล้มเหลว หลีกเลี่ยงให้พ้นจากความอับอาย การดูถูก หรือการกระทำที่ก่อให้เกิดความละอายใจ

12) ความต้องการที่จะรักษาชื่อเสียง

13) ความต้องการให้ตนเองมีความแตกต่างจากบุคคลอื่น

14) ความต้องการที่จะหลีกเลี่ยงจากการถูกตำหนิหรือถูกลงโทษ

จากแรงขับหรือความต้องการพื้นฐานทั่วไปของนักเรียนดังกล่าวข้างต้นนี้ ครูสามารถนำมาเป็นแนวทางการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และแสดงออกซึ่งพฤติกรรมที่เป็นที่ต้องการ ในการสร้างแรงจูงใจในการเรียนนั้น ครูคณิตศาสตร์ควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1) สำรวจและศึกษาแรงขับและความต้องการพื้นฐานในด้านต่าง ๆ ของนักเรียนแต่ละคนว่ามีความต้องการพื้นฐานในด้านใดและระดับใด นักเรียนบางคนอาจจะมีแรงขับทางการศึกษามาก มีความกระตือรือร้นอยากรู้อยากเห็น บางคนมีความต้องการที่จะเอาชนะปัญหาหรืออุปสรรคต่าง ๆ มีความพยายามที่จะเรียนแม้จะมีสติปัญญาด้อยก็ตาม บางคนต้องการที่จะหลีกเลี่ยงการถูกตำหนิหรือการถูกลงโทษ หรือบางคนต้องการได้รับความยกย่องจากบุคคลอื่น เป็นต้น เมื่อศึกษาแล้วครูก็สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้เหมาะสมแก่นักเรียนแต่ละคน

2) ทาวิธีการให้นักเรียนได้สำรวจจุดเด่นและจุดด้อยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และด้านอื่น ๆ ของตนเองเพื่อจะนำจุดเด่นของตนมาพัฒนาให้สูงขึ้น และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้ดีขึ้น ครูควรให้ความช่วยเหลือให้กำลังใจและกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถของตนที่มีอยู่ให้เต็มที่ โดยพยายามจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีความรู้สึกว่าตนประสบผลสำเร็จได้ทัดเทียมกัน

3) ช่วยให้นักเรียนได้กำหนดความคาดหวังในผลสำเร็จของการเรียนของตนเอง ให้อยู่ในระดับความสามารถที่นักเรียนสามารถจะบรรลุถึงได้ เพราะถ้านักเรียนบรรลุถึงสิ่งที่ตั้งความหวังไว้ เขาจะเกิดความภูมิใจและมีกำลังใจที่จะเรียนต่อไป แต่ถ้าเขาตั้งความหวังไว้สูงเกินระดับความสามารถของเขา เมื่อไม่ประสบผลสำเร็จจะทำให้เกิดความคับข้องใจ เกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายและท้อแท้

4) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา สร้างความสนุกสนานและตื่นเต้น ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ เลือกใช้สื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจและให้นักเรียนได้ร่วมใช้ด้วย

5) ให้ความรัก ความเข้าใจ และความเป็นกันเองกับนักเรียน ซึ่งจะเป็นการสร้างแรงจูงใจที่สำคัญให้กับนักเรียน เพราะจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความไว้วางใจ เห็นครูเป็นที่พึ่งได้ ทำให้เกิดความต้องการที่จะทำแต่สิ่งที่ดีเพื่อให้ครูพอใจ

6) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ รวมตลอดจนการวางแผนการสอน การให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพราะจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความรู้สึกว่าตนเองมีความสามารถและเกิดความภาคภูมิใจที่ครูไว้วางใจและภูมิใจในผลงานที่ตนได้ทำไป

7) พยายามชี้แนะและหาวิธีการสอนที่จะใช้ให้นักเรียนเห็นคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อ เพื่อเสริมสร้างให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะเป็นแรงจูงใจสำคัญอย่างหนึ่งต่อการเรียนคณิตศาสตร์

8) พยายามใช้แรงจูงใจหลายวิธีให้เหมาะสมกับนักเรียนและสภาพการณ์ อย่าใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งเพียง อย่างเดียว เพราะจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความเคยชินจนไม่เกิดการจูงใจ การให้รางวัลเป็นแรงจูงใจอาจจะได้ผลดีกว่าการลงโทษ แต่ไม่ควรใช้พร่ำเพรื่อ เพราะจะทำให้ให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้น ๆ เพียงเพื่อรางวัลมิใช่ทำเพราะมุ่งทำงาน

อารี พันธุ์ณี (2546: 282-286) แรงจูงใจจัดว่ามีผลต่อการเรียนรู้พฤติกรรมต่าง ๆ ของบุคคลเป็นอันมากเพราะการที่บุคคลเกิดแรงจูงใจในการที่จะกระทำพฤติกรรมย่อมทำให้พฤติกรรมหรือการเรียนรู้ในสิ่งนั้น ๆ มีประสิทธิภาพและเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วมากกว่าบุคคลที่ไม่เกิดแรงจูงใจลักษณะของแรงจูงใจของบุคคลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ธรรมชาติของแต่ละบุคคล ทุกคนจะมีธรรมชาติของตนแตกต่างกันไปหรือมีลักษณะเป็นเอกลักษณ์ของตนเองซึ่งประกอบด้วย

1.1 แรงขับ แรงขับของบุคคลจัดว่าเป็นพื้นฐานเบื้องต้นของการเกิดพฤติกรรมแรงขับเป็น

สภาวะที่เกิดจากความไม่สมดุลภายในร่างกายของมนุษย์ เช่น สภาวะต้องการอาหารน้ำสภาวะความตึงเครียดความรู้สึกเจ็บปวดเป็นต้นเมื่อบุคคลเกิดภาวะของความสมดุลจึงเกิดแรงขับขึ้นซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของบุคคลที่จะเป็นแรงจูงใจให้บุคคลเพื่อทำให้สภาวะของร่างกายสมดุลแรงขับเกิดขึ้นได้จากลักษณะ ลักษณะ 2 ประการคือ

1.1.1 แรงขับที่เกิดจากภายในร่างกาย เช่น ความหิวความกระหายง่วงนอน เป็นต้น

1.1.2 แรงขับที่เกิดจากภายนอกในร่างกาย เช่น การได้รับความเจ็บปวดจากสิ่งเร้า

ภายนอกสภาวะความกดดันจนทำให้บุคคลเกิดความตึงเครียดเป็นต้น

1.2 ความวิตกกังวลจากการศึกษาพบว่า ความวิตกกังวลจะมีผลต่อการเรียนรู้หรือเกิดจากการกระทำพฤติกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มที่มีความวิตกกังวลใจสูงมากมักจะมีการกระทำหรือพฤติกรรมด้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีความกังวลใจ และเพื่อศึกษาต่อไปพบว่ากลุ่มที่มีความวิตกกังวลใจน้อยวันจะได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าส่วนกลุ่มที่มีความวิตกกังวลใจสูงและได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าก็ไม่ทำให้เกิดการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้ ความวิตกกังวลใจจะมีความแตกต่างไปในแต่ละบุคคล ซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์และการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล เมื่อบุคคลมีอายุเพิ่มมากขึ้นย่อมจะมีความวิตกกังวลเพิ่มมากขึ้นดังจะเห็นได้จากเด็กเล็กๆ จะไม่มีความกังวลใจแต่จะมีความกลัวเมื่ออายุเพิ่มขึ้นความกลัวจะลดน้อยลงไปกลายเป็นความกังวลเพิ่มขึ้นมาแทนที่

2.สถานการณ์ต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมสถานการณ์ต่าง ๆ แต่ละสิ่งแวดล้อมย่อมส่งผลทำให้บุคคลเกิดแรงจูงใจได้ต่างกันเป็นต้นว่าส่งผลให้บุคคลเกิดความสับสนวุ่นวายและวัฒนธรรมแต่ละสังคมย่อมจะส่งผลให้พัฒนาการของผู้เรียนมีความแตกต่างกันไปด้วย

2.1 การแข่งขัน หมายถึง พฤติกรรมของบุคคลที่มีความปรารถนาจะเอาชนะผู้อื่นหรือความปรารถนาจะทำให้ตนเองมีสภาพที่ดีขึ้นอาจกล่าวได้ว่าเป็นความรู้สึกที่มีความต้องการการแข่งขันหรือเอาชนะผู้ใดผู้หนึ่งหรือทำตัวให้ดีขึ้นจัดเป็นเรื่องของการแข่งขันนั้นแสดงความเกิดแรงจูงใจในการแสดงพฤติกรรมลักษณะของการแข่งขันจะมี 2 ลักษณะคือ

2.1.1.การแข่งขันกับตนเองเป็นการแข่งขันที่ทำให้ตนเองดีขึ้นด้วยความเต็มใจและความต้องการของตนเองไม่มีผู้ใดบังคับให้เกิดพฤติกรรมและเป็นความปรารถนาของบุคคลนั้นเป็นสำคัญ

2.1.2.การแข่งขันกับผู้อื่นเป็นความรู้สึกต้องการเอาชนะบุคคลอื่นต้องการให้ตนอยู่เหนือกว่าบุคคลอื่นมักจะพยายามทำทุกวิถีทางเพื่อให้ตนเองชนะผู้อื่นเสมอ

2.2 ความร่วมมือหมายถึงแรงจูงใจที่มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับแรงผลักดันทางสังคมเป็นลักษณะของการมีพฤติกรรมแบบประนีประนอมให้ความช่วยเหลือแบบเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกันเพื่อให้งานหรือพฤติกรรมที่มุ่งปรารถนานั้นสำเร็จลุล่วงด้วยดีฉะนั้นความร่วมมือของบุคคลซึ่งจัดเป็นแรงจูงใจที่สำคัญประการหนึ่งที่ทำให้บุคคลเกิดพฤติกรรมต่าง ๆ ขึ้น

2.3 การตั้งเป้าหมาย หมายถึง การที่บุคคลได้มีเป้าหมายในชีวิตอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งมีผลทำให้บุคคลมีความพยายามที่จะทำสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตนตั้งไว้ในบางครั้งแล้วบุคคลจะมีการตั้งเป้าหมายไว้ก็ตามแต่บุคคลนั้นไม่สามารถจะกระทำเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตนได้ ตั้งไว้ได้ด้วยเหตุนี้การตั้งเป้าหมายในชีวิตจึงเป็นแรงจูงใจในการที่จะแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ลักษณะของการตั้งเป้าหมายมี 2 ลักษณะคือ

2.3.1 เป้าหมายรวมเป็นเป้าหมายที่มักจะมีเป้าหมายย่อยอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง เสมอเช่นมีเป้าหมายในชีวิตมากจะต้องเป็นนักวาดรูปที่มีชื่อเสียงของโลกแต่ขณะนี้ยังอายุน้อยและเรียนหนังสืออยู่ จึงมีเป้าหมายย่อยหลายเป้าหมายรวมกัน นั่นคือ จะวาดรูปให้ชนะการแข่งขันจนได้รับรางวัล จะวาดรูปเพื่อให้ได้รับคำชมเชยจากครู จะวาดรูปเพื่อให้เพื่อนยอมรับ

2.3.2 เป้าหมายระยะไกลเป็นเป้าหมายที่ได้ตั้งขึ้นเพื่อจุดมุ่งหมายหนึ่ง โดยเฉพาะการตั้งเป้าหมายระยะไกลนี้จะเกิดกับบุคคลที่มีวุฒิภาวะทางด้านสมองพอควรจะไม่เกิดกับเด็กเล็ก ๆ ดังนั้นเป้าหมายระยะไกลอาจจะเป็นประโยชน์สำหรับเด็กในวันหนึ่งข้างหน้าอาจจะเป็นวันสัปดาห์เดือนปีหรือสายหลายปีก็ได้

2.4 การตั้งความทะเยอทะยานเป็นการตั้งความหวังสูงไว้ เช่น เด็กบางคนมีความหวังว่าต้องการศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาในสถาบันการศึกษาที่มีชื่อเสียงเก่าแก่ของประเทศไทยผลคือทำให้เด็กคนนั้นมีความมุมานะพยายามอย่างมากเพื่อที่จะสอบเข้าในสถาบันแห่งนั้นให้ได้นั่นแสดงว่าการตั้งความหวังคือการเกิดความทะเยอทะยานจึงเป็นแรงจูงใจที่ผลักดันให้เกิดพฤติกรรมขึ้นแต่ถ้าบุคคลนั้นมีความทะเยอทะยานสูงเกินความสามารถของตนแล้วจะทำให้บุคคลนั้นเกิดความล้มเหลวได้ง่ายทำให้ไม่มีแรงจูงใจในการทำงานหรือเกิดความท้อถอยในงานนั้น ๆ หรือถ้าบุคคลตั้งความหวังไว้ต่ำกว่าความสามารถของตนเองจะทำให้บุคคลไม่มีแรงจูงใจพอที่จะกระทำพฤติกรรมต่าง ๆ ต่อไปเพราะเหตุว่าตนได้ประสบความสำเร็จในงานนั้น ๆ ง่ายเกินไป อย่างไรก็ตามการตั้งระดับความทะเยอทะยานและการตั้งเป้าหมายขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้

2.4.1 ความยากเท่านั้น มีความยากจนกระทั่งบุคคลไม่สามารถมองเห็นหนทางที่จะทำงานสำเร็จได้

2.4.2 ความง่ายเท่านั้น มีความง่ายเกินไปทำให้ไม่มีความรู้สึกอยากทำงาน

2.4.3 ความมั่นใจบุคคลที่ขาดความมั่นใจที่จะตั้งเป้าหมายในชีวิตหรือขาดความมั่นใจที่จะตั้งความหวังหรือความทะเยอทะยาน

2.4.4 ความมุ่งหมายตามผู้เรียนตั้งจุดมุ่งหมายในชีวิตหรือตั้งระดับความทะเยอทะยานไว้ต่ำเกินความเป็นจริงหรือต่ำกว่าความสามารถของบุคคล

2.4.5 คำแนะนำบุคคลมักหาคำชี้แนะอย่างถูกต้องเกี่ยวกับการตั้งความหวังหรือการตั้งเป้าหมายในชีวิต

3. ความเข้มของแรงจูงใจ โดยปกติแล้วลักษณะของความเข้มของแรงจูงใจในแต่ละบุคคลย่อมจะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะดังต่อไปนี้

3.1 การเสริมแรง หมายถึง การส่งเสริมให้บุคคลแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นแล้วให้มีความคงทนถาวรหรือเกิดซ้ำซ้ำการเสริมแรงมี 2 ลักษณะคือ

3.1.1 การเสริมแรงทางบวก หมายถึง การที่อินทรีย์ได้รับสิ่งเร้าแล้วเกิดความพอใจเช่นการให้รางวัลการยกย่องชมเชยการให้รางวัลเป็นต้นการเสริมแรงทางบวกนั้นอาจมีผลดีและผลเสียในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างมาก เช่น บุคคลได้รับรางวัลจะรู้สึกว่าได้ประสบความสำเร็จ แต่เด็กคนอื่น ๆ ที่ไม่ได้รับรางวัลอาจเกิดความรู้สึกคับข้องใจฉนั้นในเรื่องรางวัลจึงมีข้อควรระมัดระวังดังนี้

1) การให้รางวัลจะมีผลทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ เพื่อต้องการรางวัล หรือยึดติดกับรางวัล

2) ถ้าปราศจากรางวัลแล้วจะมีผลทำให้ประสิทธิภาพในการเรียนลดลงอย่างรวดเร็ว

3.1.2 การเสริมแรงทางลบ หมายถึง การที่อินทรีย์ถูกนำสิ่งที่ไม่พอใจออกไปแล้วทำให้อินทรีย์พอใจ เช่น การลงโทษซึ่งทำให้เกิดความรู้สึกเจ็บปวดความอับอายเกิดความรู้สึกไม่พอใจข้อสังเกตในการใช้การเสริมแรง

1) การลงโทษจะเป็นการป้องกันไม่ให้พฤติกรรมนั้นเกิดอีกต่อไป

2) การลงโทษอาจจะมีผลทำให้พฤติกรรมอื่นเข้ามาแทนที่

3.2 ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การที่บุคคลจะกระทำพฤติกรรมได้เพียงใดนั้น ระดับความสนใจของบุคคลนั้นประการหนึ่งถ้าบุคคลไม่มีความสนใจย่อมจะทำให้เกิดพฤติกรรมต่าง ๆ ได้ค่อนข้างยากสาเหตุที่ทำให้บุคคลเกิดความสนใจ ได้แก่

3.2.1 ความถนัดหรือพรสวรรค์ เป็นความสามารถที่อยู่ในตัวบุคคลมาตั้งแต่กำเนิด ความสนใจลักษณะนี้ถ้าได้รับการสนับสนุนหรือได้รับการช่วยเหลืออย่างถูก จะทำให้บุคคลสามารถทำงานหรือมีพฤติกรรมที่ดีมีประสิทธิภาพมากที่สุด

3.2.2 ความสำเร็จเป็นความสนใจที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับความสำเร็จในสิ่งใดสิ่งหนึ่งทำให้บุคคลได้หันมาใช้ความสนใจในสิ่งที่ตนได้รับความสำเร็จเช่นตอบวิชาจิตวิทยาทั่วไปได้เกรด A จากความสำเร็จดังกล่าวเป็นแรงจูงใจทำให้สนใจวิชาจิตวิทยาและเลือกเรียนวิชาเอกจิตวิทยาเป็นต้น

จิราภรณ์ ตั้งกิตติภรณ์ (2557: 159-161) ได้กล่าวว่า แรงจูงใจเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการผลักดันให้มนุษย์แสดงพฤติกรรมต่าง ๆ เราสามารถนำเรื่องแรงจูงใจไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ค่อนข้างมาก ไม่ว่าจะเป็น บริษัท หน่วยงานราชการ สถานศึกษา หรือแม้แต่ครอบครัว ทั้งนี้เพื่อนำแรงจูงใจไปใช้ในการจูงใจให้บุคคลเกิดพฤติกรรมต่าง ๆ ตามที่เราต้องการได้ แต่การสร้างแรงจูงใจจะประสบผลสำเร็จได้ ผู้จูงใจต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับแรงจูงใจ ดังนี้

1. ลักษณะตัวบุคคล (Personal Characteristic) เนื่องจากแต่ละคนมีเอกลักษณ์ประจำตัวแตกต่างกันไป การจะสร้างแรงจูงใจให้แก่บุคคลนั้นจำเป็นต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ความต้องการ (Needs) เป็นภาวะการขาดสมดุลภายในร่างกายของบุคคล ซึ่งอาจจะ เป็นทางกายหรือทางจิตก็ได้ ภาวะดังกล่าวจะทำให้บุคคลพยายามที่จะทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งเพื่อให้ร่างกายเกิดความสมดุล

1.2 ทศนคติ (Attitude) เป็นความเชื่อและความรู้สึกเชิงประมาณค่าของบุคคล ที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ ซึ่งผ่านเข้ามาในประสบการณ์ของบุคคล ความรู้สึกเชิงประมาณค่านี้ เป็นได้ทั้งทางบวกหรือลบ และมีผลทำให้บุคคลพร้อมที่จะแสดงปฏิกิริยาตอบโต้ออกมา

1.3 ค่านิยม (Values) ค่านิยมประจำตัวบุคคลจะเป็นตัวจูงใจให้บุคคลเลือกทำกิจกรรมหรืออยากกระทำกิจกรรมต่าง ๆ แตกต่างกันไป เช่น ค่านิยมเกี่ยวกับการเลือกคู่ครอง ค่านิยมเกี่ยวกับการแต่งกาย ฯลฯ

1.4 ความวิตกกังวล (Anxiety) ความวิตกกังวลจะมีผลต่อความสามารถทางการเรียนรู้และการกระทำกิจกรรมต่าง ๆ คนที่มีความวิตกกังวลสูงมักจะกระทำสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างยากกว่าคนที่มีความวิตกกังวลต่ำ และคนที่ตกอยู่ในภาวะวิตกกังวลจะถูกกระตุ้นเร้าได้ง่ายกว่าคนที่อยู่ในภาวะปกติ ความวิตกกังวลจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งสำหรับการจูงใจ

1.5 ความตั้งใจ (Intention) ความตั้งใจและแรงจูงใจมีความสัมพันธ์กันและมีผลต่อความสำเร็จของการทำกิจกรรม คนที่มีความตั้งใจสูงจะทำให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมต่าง ๆ สูงกว่าคนที่มีความตั้งใจต่ำ

2. ภาวะแวดล้อมทางสังคม (Society) ได้แก่ สิ่งต่าง ๆ ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมที่มีอยู่ในสังคมนั้น ๆ เช่น กฎระเบียบ ข้อบังคับ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อ ศาสนา และวัฒนธรรมประจำสังคม รวมถึงสถาบันต่าง ๆ ทางสังคมที่มีอิทธิพลต่อวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ สิ่งเหล่านี้จะส่งผลให้แต่ละคนมีการพัฒนาเอกลักษณ์ประจำตัวที่แตกต่างกัน และมีผลต่อการจูงใจด้วย

3. สถานการณ์ต่าง ๆ ในแต่ละสิ่งแวดล้อม (Situation) บรรยากาศในแต่ละสถานการณ์จะส่งผลให้เกิดแรงจูงใจแตกต่างกัน บางสถานการณ์สามารถทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกตื่นเต้น มีกำลังใจในการทำกิจกรรม ในขณะที่บางสถานการณ์อาจทำให้เกิดความรู้สึกสับสน มึนงง หดหู่ หรือหมดกำลังใจในการทำกิจกรรม การสร้างบรรยากาศเพื่อให้เกิดแรงจูงใจสามารถกระทำได้ใน 3 ลักษณะ คือ

3.1 การแข่งขัน (Competition) เป็นการสร้างบรรยากาศเพื่อให้เกิดความรู้สึกต้องการเอาชนะ ทำตัวให้ดีขึ้น หรือทำตัวให้เหนือคนอื่น การแข่งขันมี 2 ลักษณะคือ การแข่งขันกับตนเอง และการแข่งขันกับคนอื่น การสร้างบรรยากาศของการแข่งขันเป็นวิธีการกระตุ้นให้บุคคลเกิดความรู้สึกกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดีวิธีหนึ่ง

3.2 ความร่วมมือ (Collaboration) เป็นการสร้างบรรยากาศ เพื่อให้เกิดความรู้สึกผูกพัน ความสามัคคี ร่วมแรงร่วมใจในการทำงาน หรือการสร้างให้เกิดความเหนียวแน่นภายในกลุ่มนั่นเอง บรรยากาศของการเกิดอารมณ์ร่วมนี้ จะเป็นตัวจูงใจ ให้บุคคลเกิดความรู้สึกพร้อมและเกิดกำลังใจในการทำงานได้ดีกว่าบรรยากาศที่มีความแตกสามัคคีกัน

3.3 การตั้งเป้าหมาย (Goal Setting) การทำงานใด ๆ ก็ตาม ถ้ามีการวางแผนไว้ล่วงหน้า มีเป้าหมายที่ชัดเจน และทำให้สามารถติดตามความก้าวหน้าของการปฏิบัติงานได้ ย่อมเป็นการสร้างแรงจูงใจให้บุคคลพยายามทำสิ่งต่าง ๆ ให้บรรลุเป้าหมายที่ตนตั้งความคาดหวังไว้

4. ลักษณะของสิ่งจูงใจ (Characteristics of Motivator) การสร้างหรือการสรรหาสิ่งเสริมแรงเพื่อจูงใจให้บุคคลเกิดพฤติกรรมความต้องการ มี 2 ลักษณะคือ การให้รางวัล เช่น การให้เงิน สิ่งของ คำชมเชย

ค่ายกย่อง การให้ความสนใจ หรือการให้การยอมรับ ส่วนด้านการลงโทษ เช่น การตัดเงินเดือน การทำให้เกิดความเจ็บปวด หรือความอับอาย การเยาะเย้ยถากถาง หรือการเพิกเฉยไม่สนใจ

วิจารณ์ พานิช (2557: 69-73) อธิบายถึงอิทธิพลที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการเรียน ได้แก่

1. เป้าหมาย โดยสิ่งที่ครูพึงตระหนักในเรื่องเป้าหมายของผู้เรียน คือ

1) ผู้เรียนแต่ละคนมีหลายเป้าหมายในเวลาเดียวกัน ทั้งเป้าหมายในการเรียนและเป้าหมายทางสังคม

2) เป้าหมายของครูและผู้เรียนมักไม่ตรงกัน ครูควรยึดเป้าหมายของผู้เรียนเป็นหลักในการจัดกระบวนการเรียนรู้

3) เป้าหมายเกี่ยวกับการเรียนมีทั้งเป้าหมายที่ดี/เหมาะสมและเป้าหมายที่ไม่ดี/ไม่เหมาะสม หากผู้เรียนมีเป้าหมายที่ไม่ดี/ไม่เหมาะสมจะไม่นำไปสู่ผลการเรียนที่ลึกซึ้งแตกฉาน

2. การให้คุณค่า ผู้เรียนย่อมเลือกสิ่งที่มีคุณค่าสูงสุดต่อตนเอง ผู้เรียนที่ตั้งใจเรียนเกิดจากการให้คุณค่าเชิงนามธรรม (Subjective Value) ได้แก่ คุณค่าจากความพึงพอใจหรือจากความสำเร็จ (Attainment Value) ที่เกิดจากการได้เรียนรู้ คุณค่าจากที่นำไปสู่เป้าหมายที่ใหญ่กว่าการเรียนรู้ (Instrumental Value) เช่น ความมีชื่อเสียง ความมีชีวิตที่ดีหากมีความสำเร็จในการเรียน เป็นต้น

3. ความเชื่อมั่นว่าบรรลุได้ มีความมั่นใจว่าตนมีทักษะต่าง ๆ เพียงพอที่จะช่วยให้บรรลุผลตามเป้าหมายได้ มีมุมมองต่อสภาพแวดล้อมว่าเอื้อให้ตนเรียนได้สำเร็จ

จากการศึกษาและค้นคว้าองค์ประกอบที่มีผลต่อแรงจูงใจในการเรียน สรุปได้ว่า แรงขับและความต้องการในตัวบุคคลมีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ การที่บุคคลมีเป้าหมาย ความทะเยอทะยาน ความมุ่งมั่น ความถนัด ค่านิยม ฯลฯ ต่างเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างยิ่งต่อแรงจูงใจในการเรียน ทั้งนี้อาจมีภาวะแวดล้อมหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบภายนอกของตัวบุคคลก็สามารถส่งผลต่อแรงจูงใจในการเรียนได้

4.4 แนวทางการสร้างแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์

แนวทางการสร้างแรงจูงใจในการเรียน ได้มีนักการศึกษาเสนอแนวทางต่าง ๆ ไว้ ดังนี้

พอล เบอร์ดัน (Burden, Paul. 2545: 25) ได้เสนอกรอบแนวคิดสำหรับการเลือกกลยุทธ์เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้กับนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย

1. การยึด “การเรียนรู้เป็นหลัก” ในห้องเรียนหนึ่งอาจมุ่งการทำงานเป็นหลัก (Work Orientation) ที่ให้นักเรียนทำงานเพื่อจะได้รางวัล หรือเพื่อจะได้ทำงานชิ้นต่อไป และมุ่งการเรียนรู้เป็นหลัก (Learning Orientation) ที่มีเป้าหมายการเรียนการสอนอยู่ที่การเรียนรู้ และการทำความเข้าใจเนื้อหาสาระ ซึ่งครูทุกคนควรรับผิดชอบการสร้างเป้าหมายหลักในห้องเรียนของตนเอง โดยเฉพาะการเรียนรู้เป็นหลัก เป็นลักษณะที่ต้องการมากที่สุด ทั้งนี้อาจผสมผสานเป้าหมายทั้ง 2 ลักษณะ โดยขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ประเภทของเนื้อหา ความสนใจ และความสามารถของนักเรียน เป็นต้น

2. การใช้กลยุทธ์ 4 ประการเสริมสร้างการเรียนรู้ ซึ่งในห้องเรียนที่สร้างแรงจูงใจสูง 4 กลยุทธ์ที่สอดคล้องกับการศึกษาเรื่องแรงจูงใจในการเรียน ที่ช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้และทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจ คือ

2.1 ให้โอกาสนักเรียนได้เรียนรู้

วิธีการที่จะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินการเรียนรู้บ่อยครั้งมากขึ้น เช่น ครูนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่สำคัญ สอนแนวคิดหลักให้เข้าใจง่าย พัฒนาแนวคิดของนักเรียนด้วยการนำเสนอภาพที่เป็นรูปธรรมและเชื่อมโยงความรู้ใหม่ ให้นักเรียนสรุปบทเรียน เปรียบเทียบแนวคิด ประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียน เป็นต้น

2.2 ให้นักเรียนคิด

วิธีการที่นักเรียนต้องคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ตนเองเรียนแทนที่จะนั่งมองเนื้อหาโดยไม่มีการปฏิบัติโต้ตอบ หรือพยายามท่องจำสิ่งที่เรียน เช่น ให้นักเรียนได้อธิบายและพิสูจน์คำตอบของตนเอง กระตุ้นการตอบสนองของนักเรียน หรือใช้คำถามอย่างรวดเร็วฉับพลัน เป็นต้น

2.3 สนับสนุนความพยายามของนักเรียนในการทำความเข้าใจ

ครูสามารถสนับสนุนนักเรียนที่พยายามทำความเข้าใจกับเนื้อหาบทเรียนได้ด้วยการเป็นต้นแบบการคิด แนะนำกลยุทธ์ อธิบายขั้นตอน ชี้ปัญหาให้ชัดเจน ยกตัวอย่างและให้เวลานักเรียนวางแผนการทำงานและกระตุ้นความพยายามแบบร่วมมือ

2.4 ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน

ครูประเมินความเข้าใจและการเรียนรู้ ใช้ความผิดพลาดของนักเรียนเป็นโอกาส และเป็นหนทางช่วยนักเรียนตรวจสอบความคิดและกระตุ้นนักเรียนที่ทำงานไม่ดีให้ทำงานแก้ตัวหรือเปิดโอกาสให้ทำการทดสอบย่อยซ้ำได้

3. การนำบทเรียนมาเผชิญกับนักเรียน และการนำนักเรียนไปเผชิญกับบทเรียนสามารถทำได้โดยครูนำเสนอเนื้อหาและทำกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนสนใจและเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน ครูจะต้องช่วยสนับสนุนความพยายามในการเรียนรู้และพยายามให้การทำความเข้าใจกับเนื้อหา ช่วยให้ใฝ่ใญ่อยู่กับงานมีส่วนร่วม และคิดอย่างรอบคอบ และการนำนักเรียนไปเผชิญกับบทเรียนสามารถทำได้โดยให้นักเรียนคิดและใช้เนื้อหาที่เรียน และด้วยการสนับสนุนความพยายามของนักเรียน ครูต้องวางแผนให้นักเรียนมีส่วนร่วมด้วยการเตรียมคำถาม และให้ข้อมูลย้อนกลับให้ทำกิจกรรม ใฝ่ใญ่ และการปฏิบัติที่มีการชี้แนะ

4. การตระหนักในบทบาทของครูในฐานะผู้สร้างแรงจูงใจ ครูจำเป็นต้องพัฒนาแรงจูงใจด้านบวกให้แก่ นักเรียน โดยตระหนักว่าแรงจูงใจจะเกิดขึ้นในบริบท ในโรงเรียน และในห้องเรียน

เอนกกุล กริแสง (2517: 35-36) ได้กล่าวถึงแนวทางการสร้างแรงจูงใจ สรุปได้ว่าในการเรียนการสอนนั้น สิ่งสำคัญที่สุดประการหนึ่งคือ การส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยการจูงใจภายใน ครูจำเป็นต้องใช้การจูงใจภายนอกเข้าช่วยเพื่อยั่วให้นักเรียนสนใจการเรียน จากนั้นจึงค่อย ๆ ลดการจูงใจภายนอกลง พยายามให้นักเรียนเรียนโดยการจูงใจภายในมากขึ้น วิธีสร้างแรงจูงใจในการเรียนที่ใช้กันทั่ว ๆ ไป คือ

1) การแข่งขันและการร่วมมือ (Competition Co-operation)

2) การชมเชย และการตำหนิ (Praise and Blame)

3) การให้รางวัลและการลงโทษ (Reward and Punishment)

ขนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542: 23-24) แรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นเมื่อ

1) นักเรียนได้รับการยอมรับจากครูและเพื่อน

2) ประสบความสำเร็จในการเรียน เช่น ทำโจทย์ได้ ตอบคำถามได้ ทำข้อสอบได้ ผลการเรียนในระดับที่ดี ครูจะช่วยนักเรียนที่เรียนอ่อนได้โดยให้ทำตามสติปัญญา ความสามารถ มอบหมายงานที่ท้าทาย เพื่อเขาจะได้มีโอกาสประสบความสำเร็จ และมีความพยายามในเรื่องที่ยากต่อไป

3) เห็นประโยชน์ของความรู้ที่ได้รับ มองเห็นแนวทางที่จะนำความรู้ไปใช้ต่อไปในอนาคต เช่น การเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ถ้าครูสามารถบอกให้นักเรียนเห็นประโยชน์ของการนำไปใช้ใกล้ตัวที่สุด ก็คือต้องนำไปใช้ในเนื้อหาต่อไป เช่น ในเรื่องการแก้สมการกำลังสอง ในเรื่องพาราโบลา ถ้านักเรียนแยกตัวประกอบไม่เป็น ไม่เก่ง หรือไม่ชำนาญ ก็จะมีผลต่อเนื่องไปยังเนื้อหาต่อ ๆ ไป ในที่สุดก็จะทำข้อสอบไม่ได้ในหลาย ๆ เรื่อง คะแนนสอบไม่ดี มีผลต่อการเลือกแผนการเรียน หรือการสอบเข้าแผนการเรียนในชั้นมัธยมปลาย นอกจากนี้แล้วถึงแม้จะสอบเข้าแผนการเรียนในชั้นมัธยมปลายได้ไม่ว่าจะเป็นแผนการเรียนใดก็ต้องเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนก็ต้องนำความรู้เรื่องการแยกตัวประกอบไปใช้ เช่น ในเรื่องเซต ระบบจำนวนจริง และเรื่องอื่น ๆ อีกมากมาย ซึ่งนักเรียนต้องใช้ในการสอบเข้ามหาวิทยาลัย แม้แต่ในการเรียนในระดับมหาวิทยาลัย ก็ยังต้องอาศัยการแยกตัวประกอบ ครูผู้ซึ่งรู้เนื้อหาหลักสูตรในแต่ละระดับจะต้องชี้แนะให้นักเรียนเข้าใจ เห็นประโยชน์ในการนำไปใช้จากเรื่องใกล้ตัวก่อน แล้วโยงไปสู่เรื่องใกล้ตัวมากขึ้น เป็นนามธรรมมากขึ้น เช่น เรียนเพื่อให้รู้จักคิดเป็นเหตุเป็นผล ฝึกการคิด เป็นพื้นฐานของวิชาอื่นต่อ ๆ ไป เน้นให้เห็นว่าคณิตศาสตร์นำมาใช้ในทางธุรกิจ อุตสาหกรรม ในบางสาขาวิชาชีพ ถ้านักเรียนมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่ดี ก็ไม่สามารถที่จะเรียนได้ ซึ่งเหตุผลเหล่านี้จะตอบคำถามซึ่งนักเรียนมักจะตั้งขึ้นเสมอว่า เรียนไปทำไม เรียนให้ยุ่งยาก ในชีวิตประจำวันไม่เห็นต้องใช้ เมื่อนักเรียนเห็นประโยชน์ของการเรียน แม้แต่เป็นประโยชน์เพื่อจะผ่านด้านความยุ่งยากต่อไป ก็จะทำให้ให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจที่จะเรียน ทำให้ตั้งใจเรียน มีความพยายามมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ครูสามารถสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนได้โดย

1) สร้างแรงจูงใจด้วยบุคลิกภาพ ท่าทาง การเป็นแม่แบบที่ดี มีเทคนิควิธีการสอนที่น่าสนใจ ไม่น่าเบื่อมีมนุษยสัมพันธ์ดีให้ความสนใจนักเรียนโดยทั่วถึง ทุ่มเทช่วยเหลือนักเรียนประสบความสำเร็จให้นักเรียนมีกำลังใจ มีความหวัง ไม่ท้อแท้ จะเป็นที่ยอมรับของนักเรียน จูงใจให้นักเรียนสนใจและอยากเรียนคณิตศาสตร์

2) ชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของความรู้ที่ได้รับ และจะนำไปใช้ประโยชน์อย่างไร เน้นให้เห็นว่าสามารถนำคณิตศาสตร์มาใช้ในทางธุรกิจ และสาขาวิชาชีพอื่น ๆ ผู้ที่เรียนคณิตศาสตร์ได้ดีจะมีโอกาสประกอบวิชาชีพได้บ้าง

3) ให้นักเรียนได้ทำงาน ตามความสามารถและสติปัญญาของแต่ละคนเพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสประสบความสำเร็จ เป็นกำลังใจ เพิ่มความเชื่อมั่นให้ตนเอง และท้าทายให้การศึกษา ค้นคว้าต่อไปอาจ

มอบหมายงานที่น่าสนใจ เช่น การจัดตั้งชมรมคณิตศาสตร์ มีกิจกรรมนันทนาการต่าง ๆ หรือมอบหมายให้อ่านวารสาร ดุภาพยนตร์ ดูโทรทัศน์ ฟังวิทยุ ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์

4) สร้างแรงจูงใจโดยใช้ความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียน เป็นสื่อ นำให้นักเรียนอยากคิดค้นค้นพบคำตอบด้วยตนเอง

5) ครูต้องใช้คนวิธีการสอนที่น่าสนใจ มีสื่อการสอน ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการวางแผนการสอนที่ดี ครูต้องหมั่นหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ ทั้งในด้านเนื้อหาวิชาและวิธีการสอน ตลอดจนการสื่อความหมายของครูต้องให้ชัดเจน เป็นที่เข้าใจง่ายไม่วกวน การเตรียมการสอนที่ดีจะทำให้ลดข้อบกพร่องต่าง ๆ ของครูได้ และที่สำคัญกว่านั้นคือ ครูควรจะจดบันทึกข้อผิดพลาด จุดอ่อน ข้อบกพร่องในการสอนแต่ละครั้ง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขในการสอนครั้งต่อไป

พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา (2542: 149-150) กล่าวว่า แรงจูงใจในการเรียนการสอนเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้และเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับครูที่ต้องพยายามหาทางจูงใจให้นักเรียนมีความต้องการที่จะเรียน ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวและพยายามทำงานในหน้าที่ให้ประสบความสำเร็จ

วิธีการสร้างแรงจูงใจในการเรียนการสอน

1) ครูควรศึกษาความต้องการของเด็กแต่ละวัย และเนื้อหาให้สนองความต้องการของเด็ก เนื้อหาที่สอนควรเกี่ยวข้องกับชีวิตจริงและมีความหมายสำหรับเด็ก

2) ก่อนเริ่มบทเรียนครูควรมีวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อดึงความสนใจ และบอกให้นักเรียนทราบถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียน

3) ครูควรแนะนำให้เด็กเริ่มหัดวางแผนเป้าหมายในการเรียนสำหรับตนเอง เพราะคนที่เรียนหรือทำงานอย่างมีเป้าหมายจะกระทำด้วยความตั้งใจ

4) ในบรรยากาศของการเรียนการสอน ควรมีการโต้ถาม มีการอภิปรายและทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย เพื่อให้เด็กเกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มีการรับฟังและทำความเข้าใจ ตลอดถึงมีการยอมรับซึ่งกันและกัน

5) ใช้วิธีการเสริมแรง (Reinforcement) ตามความเหมาะสมและตามความจำเป็น เพื่อให้เด็กมีพฤติกรรมที่พึงปรารถนา และบางครั้งอาจลบพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ ทั้งนี้เพราะรางวัล คำชมเชย การยิ้ม การพยักหน้า การให้ความเอาใจใส่ นับว่าเป็นตัวเสริมแรงที่มีอิทธิพลต่อเด็กอย่างมาก

6) ใช้การทดสอบ (Test) การทดสอบเป็นเครื่องกระตุ้นให้เด็กเอาใจใส่ต่อบทเรียน มีความตื่นตัวในการเรียนอยู่ตลอดเวลา

7) ให้ทราบผลการทดสอบอย่างทันทั่วถึง การให้เด็กทราบว่าผลการทดสอบอย่างทันทั่วถึงว่าสิ่งที่ตนได้เรียนรู้นั้นมีความเข้าใจอย่างของแท้เพียงใด มีสิ่งใดที่จำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไข วิธีการนี้ทำให้เด็กต้องเอาใจใส่ติดตามเนื้อหาวิชาอยู่ตลอดเวลา

8) การพานักเรียนออกไปทัศนศึกษา หรือเชิญวิทยากรภายนอกมาให้ความรู้ เป็นแนวทางหนึ่งที่จะกระตุ้นความสนใจของเด็กได้เป็นอย่างดี

9) การสอนหรือการมอบหมายกิจกรรมให้ได้ปฏิบัติและติดตามผลงานเด็กทำงานนั้นสำเร็จ นับว่าเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเรียนการสอนของครู เพราะความสำเร็จที่เกิดขึ้นกับเด็กในครั้ง เป็นแรงกระตุ้นให้เด็กเกิดกำลังใจที่จะเรียนรู้ในคราวต่อไป

แม็กซ์ เอ.โซเบล. (ฉวีวรรณ เทวตมมัลย์. 2543: 33 -52) ได้เสนอการสร้างแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์ว่าครูคณิตศาสตร์เกือบทุกคนมักเห็นด้วยกับความสำคัญของการสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสมในการสอนคณิตศาสตร์เนื่องจากโดยธรรมชาติมีนักเรียนจำนวนน้อยคนที่รักในวิชานี้ ครูจึงจำเป็นต้องกระตุ้นให้เขาเกิดความสนใจโดยใช้เทคนิคการสอนและกรรมวิธีที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้เขาหลีกเลี่ยงความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ที่กำลังแพร่หลายอยู่ทั่วไปได้ นักเรียนจะเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพถ้าเขาสนใจในวิชานั้น ๆ อย่างจริงจัง เพื่อคงสภาพความตั้งใจของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ และพัฒนาความคิดที่ว่าคณิตศาสตร์เป็นที่น่าสนใจและสนุกสนานและหวังให้นักเรียนผ่อนคลายชั่วโมงที่จะเรียนคณิตศาสตร์และรู้สึกเสียดายเมื่อคาบเรียนจบลง จึงเสนอตัวอย่างในการจูงใจนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ไว้ ดังต่อไปนี้

1) ให้โอกาสสำหรับการเดาและการคาดคะเน

- การเดาและการประมาณ (Guessing and Estimating) เหมาะสำหรับการเชิญชวนให้นักเรียนเดาส่งเสริมการอธิบายและการประมาณค่า และยังกระตุ้นให้นักเรียนคิดคำนวณเท่าที่จำเป็นเพื่อหาคำตอบ

- ใช้ความแปลกใหม่ของมโนทัศน์ให้เป็นประโยชน์ กระตุ้นให้นักเรียนคิดตั้งอยู่บนพื้นฐานของกลเม็ด (Tricks) ซึ่งสามารถให้เหตุผลได้โดยผ่านขั้นตอนวิธีทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน

2) การใช้สื่ออุปกรณ์

3) แนะนำการคิดเลขแบบแปลก ๆ ครูจำเป็นต้องให้นักเรียนมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องกับบทเรียนโดยเป็นผู้มีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นมากกว่าจะเป็นผู้สังเกตการณ์นั่งฟังเพียงอย่างเดียว แหล่งค้นคว้าเรื่องแปลก ๆ ของคณิตศาสตร์มีอยู่ทั่วไปซึ่งสามารถนำมาใช้สำหรับวัตถุประสงค์ข้อนี้และเป็นตัวแทนที่สามารถนำไปใช้กระตุ้นนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์เพื่อตรวจสอบหลักการทางเลขคณิตและทักษะอื่น ๆ

- การคำนวณด้วยมือ การคำนวณด้วยนิ้วมือสามารถนับได้เพื่อสร้างความสนใจในชั้นเรียน เช่น การคูณด้วย 9 บนนิ้วมือของคน ๆ หนึ่ง เป็นต้น

- จำนวนวิเศษ (Magic numbers)

- ข่าวลับ (Secret Messages)

- การใช้เครื่องคิดเลข

- วิธีลัด

4) การใช้ความท้าทายทางเรขาคณิตให้เกิดประโยชน์ เกิดความรู้ทางเรขาคณิตพิเศษ เช่น ปริศนาเล็ก ๆ สั้น ๆ ปัญหาและสิ่งที่น่ารู้เห็นทางเรขาคณิตเพื่ออุ่นเครื่องชั้นเรียน เรียกร้องความสนใจให้นักเรียนมีส่วนร่วมเกี่ยวข้อง ทำทาย คงสภาพความสนใจ หรือให้นักเรียนปรับเปลี่ยนอัตราการทำงาน

5) การใช้ป้ายประกาศแสดงผลงานเพื่อสร้างความสนใจ ในชั้นเรียนหลายชั้นมีการใช้ป้ายประกาศเป็นจุดเน้นสำหรับแสดงนิทรรศการและโปสเตอร์บางครั้งก็ใช้เป็นเหมือนกระดานดำในการสอนจริงแสดงพัฒนาการทางด้านความคิด หรืออาจใช้แสดงเกร็ดความรู้คณิตศาสตร์ประจำวัน วาที่สำคัทางประวัติศาสตร์หรือปัญหาปริศนา นอกจากนั้นยังเป็นแหล่งสื่อการเรียนเสริมบทเรียนที่กำลังเรียนอยู่ เนื่องจากป้ายประกาศมีอยู่ทั่วไปในชั้นเรียนส่วนมากและใช้ได้สะดวก ป้ายประกาศจึงแสดงบทบาทสำคัญของประสบการณ์การเรียนรู้โดยภาพรวม ตัวอย่างต่อไปนี้เป็นการใช้ป้ายประกาศให้เป็นประโยชน์และแสดงประสิทธิภาพของผู้สอน

- การพรางตา หัวข้อที่ดีสำหรับการแสดงบนป้ายประกาศในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่เกือบทุกคนรู้สึกเพลิดเพลิน คือ การพรางตา ซึ่งสามารถนำมาแสดงได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งเพื่อความสนุกสนานและทำให้นักเรียนเชื่อว่า การมองเห็นไม่ใช่สิ่งที่ควรเชื่อได้เสมอไป และยังใช้สอนเรขาคณิตเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อการพิสูจน์ด้วยเหตุผลมากกว่าเชื่ออุปมาเกินไป

- โครงการนักเรียนนักเรียนหรือกลุ่มนักเรียนควรได้รับการส่งเสริมให้จัดเตรียมแสดงผลงานบนป้ายประกาศด้วยตัวของเขาเอง แผ่นโปสเตอร์ที่ครูหรือนักเรียนแต่ละคนทำเองก็สามารถสร้างความมีชีวิตชีวาให้แก่ป้ายประกาศเช่นเดียวกัน สิ่งที่แสดงบนป้ายประกาศควรจะเตะตา มีสีสันโดดเด่น พร้อมหัวข้อที่สะกิดใจและตั้งคำถามง่าย ๆ

- เรื่องประวัติศาสตร์
- สื่อการสอน
- การสำรวจ

6) การอภิปรายเรื่องการนำความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ไปใช้ การกล่าวถึงการนำไปใช้ อย่างมีความหมายจะช่วยส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนบทสรุปโดยเหตุผลแล้วไม่มีบทสรุปจริง ๆ ในเรื่องของแรงจูงใจ เรื่องที่ยกมาในบทนี้ก็เป็นเพียงตัวอย่างเล็ก ๆ ของวิธีการและสื่อกลางทั้งหมดในการจูงใจนักเรียน เหนือสิ่งอื่นใด การจูงใจที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับความกระตือรือร้นและจินตนาการของครู คุณค่าจึงอยู่ที่ครูและไม่มีเทคนิคจูงใจใด ๆ ที่จะมีค่าถ้าครูไม่ได้แสดงความมุ่งมั่นอย่างแท้จริงในวิชาที่เขาสอน

จากการศึกษาการสร้างแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า ครูจะต้องส่งเสริมการเรียนการสอนและสร้างบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ตามบริบทของผู้เรียน ซึ่งวิธีการสร้างแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จะต้องสร้างให้นักเรียนอยากที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง สร้างความท้าทาย แปลกใหม่ในการเรียนการสอนและคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ

4.5 การวัดและการสร้างเครื่องมือวัดแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์

การวัดและการสร้างเครื่องมือวัดแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์ มีรูปแบบและขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

ฮาร์เตอร์ (อรพินทร์ ชูชม. 2542: 19; อ้างอิงจาก Harter. 1981) ได้สร้างมาตราวัดแรงจูงใจภายในและภายนอก ในชั้นเรียนขึ้นสำหรับนักเรียนโรงเรียนประถมศึกษา โดยเครื่องมือวัดนี้เป็นการรายงานตนเองซึ่งประกอบด้วยมาตราย่อย 5 มาตรา ดังนี้

- 1) ความชอบสิ่งที่ท้าทาย กับ ความชอบงานที่ง่าย
- 2) ความอยากรู้อยากเห็น/ความสนใจ กับ การทำให้ครูพอใจ/การได้รับคะแนนดี
- 3) ความรอบรู้ที่อิสระ กับ การพึ่งพาครู
- 4) การใช้วิจารณ์อย่างอิสระ กับ การพึ่งพาวิจารณ์ของครู
- 5) เกณฑ์ภายในสำหรับการประเมิน กับ เกณฑ์ภายนอกสำหรับการประเมิน

มาตราวัดของฮาร์เตอร์เป็นการวัดความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยฮาร์เตอร์มองแรงจูงใจเป็นสภาพการณ์ที่เฉพาะและเปลี่ยนแปลงได้บ้าง ดังนั้น มุมมองของฮาร์เตอร์ เรื่องแรงจูงใจอยู่ระหว่างสภาวะ (State) และคุณลักษณะ (Trait) ทั้งนี้เนื่องจากงานวิจัยของฮาร์เตอร์ไม่ได้เสนอการประเมินโครงสร้างจูงใจภายในและภายนอกเป็นคุณลักษณะทางบุคลิกภาพที่คงทนและถาวร โดยเสนอเพียงความเชื่อมั่นชนิดทดสอบซ้ำ โดยทั้งระยะเวลาห่างกันเพียง 2-3 เดือน

ฮาร์รี พันธัมณี (2546: 272-273) กล่าวถึงการวัดภาวะแรงจูงใจว่าไม่สามารถวัดได้โดยตรง เพราะไม่สามารถมองเห็น การวัดแรงจูงใจ นักจิตวิทยาจึงต้องใช้หลักการสังเกต และอนุมานจากพฤติกรรม และได้คิดวิธีต่าง ๆ ที่น่าจะวัดปริมาณการจูงใจ ที่สำคัญ 3 วิธี คือ

1. วัดจากอัตราการเคลื่อนไหวทั่วไป (General Activity Level) ลักษณะอย่างหนึ่งของแรงจูงใจคือการให้พลังแก่พฤติกรรม ดังนั้น ถ้ามนุษย์หรือสัตว์ได้รับการจูงใจมาก ก็อยู่ในภาวะตื่นตัวและกระตือรือร้นในการแสดงพฤติกรรมมากด้วย

2. วัดจากอัตราการทำกิจกรรม (Performance Rate) โดยดูว่าคนหรือสัตว์ใช้พยายามในการกระทำเพื่อให้บรรลุเป้าหมายมากน้อยเพียงใด ถ้าได้รับการจูงใจมากก็จะใช้ความพยายามมากด้วย

3. วัดจากการเอาชนะอุปสรรค (Overcoming an Obstacle) การที่คนหรือสัตว์พยายามให้บรรลุเป้าหมายนั้นในบางครั้งต้องประสบอุปสรรคต่าง ๆ ถ้าได้รับการจูงใจมากก็ยอมใช้ความพยายามที่จะเอาชนะอุปสรรคมากด้วย

สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ (2549: 152-153) แรงจูงใจนี้ไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่อาจสังเกตได้จากการกระทำ ตัวอย่างเช่น สังเกตจากจำนวนหนังสือคณิตศาสตร์ที่นักเรียนยืมในแต่ละภาคเรียน ซึ่งแรงจูงใจแบ่งได้เป็น 3 ด้าน คือ

1) ด้านความต้องการสังคมสัมพันธ์ (Need for Affiliation) เป็นความต้องการที่จะอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

2) ด้านความต้องการอำนาจ (Need for Power) เป็นความต้องการที่จะให้ผู้อื่นรู้สึกว่าคุณมีความเหนือกว่า สำคัญกว่า

3) ด้านความต้องการสัมฤทธิ์ผล (Need for Achievement) เป็นความต้องการที่จะพยายามกระทำเพื่อให้ได้มาตรฐานที่ดีเยี่ยมในสิ่งที่ตนต้องกระทำ

แรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์นั้นไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่วัดได้โดยการกระทำ อาจจะสังเกตจากความกระตือรือร้นในการเรียนการอุทิศเวลาให้กับวิชาคณิตศาสตร์มากน้อยแค่ไหน เช่น นักเรียนเคยยืมหนังสือคณิตศาสตร์จากห้องสมุดไปศึกษาต่อหรือไม่

ในที่นี้จะกล่าวถึงแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์เท่านั้น ซึ่งเป็นแรงจูงใจที่พยายามกระทำเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงนั่นเอง คำถามเพื่อจะวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้นจะใช้วัดตรง ๆ ไม่ได้ แรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นี้อาจจะวัดในรูปของความกระตือรือร้น ช่วงเวลาสนใจ อันยาวนาน (Persistence) หรือการอุทิศเวลาให้กับวิชาคณิตศาสตร์ การวัดจะออกมาในรูปการกระทำ เช่น ในเทอมหนึ่ง ๆ นักเรียนยืมหนังสือคณิตศาสตร์ออกไปมากน้อยแค่ไหน นักเรียนพยายามแก้ไขโจทย์ ปัญหาที่ซับซ้อนจนสำเร็จด้วยตัวเองหรือไม่

อริยา คูหา (2556: 127-128) กล่าวว่า การประเมินและการวัดแรงจูงใจเป็นพฤติกรรมภายในของมนุษย์ที่มีความสลับซับซ้อน ยากต่อการเข้าใจ แรงจูงใจแต่ละประเภทเป็นพลังกระตุ้นภายในให้บุคคลแสดงพฤติกรรมแตกต่างกัน ดังกล่าวได้ว่าแรงจูงใจมีทั้งจากการเรียนรู้และแต่กำเนิด เราจึงสามารถศึกษาแรงจูงใจของบุคคลได้ การประเมินและการวัดแรงจูงใจที่สำคัญ ๆ มี 3 วิธี คือ

1. วิธีวัดโดยตรง วัดได้จากการสังเกตพฤติกรรมในห้องทดลองโดยการสร้างสถานการณ์ขึ้นในห้องทดลอง

2. วิธีวัดทางอ้อม วัดโดยใช้วิธีการทดสอบและแบบทดสอบที่ใช้ประกอบด้วย

2.1.แบบทดสอบที่เป็นภาพ (Pictorial Techniques)

2.2.แบบทดสอบที่ใช้ภาษา (Verbal Techniques)

2.3.การใช้การแสดงออก (Expressive Techniques)

ฉันท ชาติทอง (2559: 289) กล่าวถึงการสังเกตพฤติกรรมการเรียน หมายถึง การเฝ้าดูและจดบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นในการเรียนเป็นวิธีการรวบรวมเกี่ยวกับพฤติกรรม หรือสังเกต โดยในการเรียนการสอนสิ่งที่ครูจะสังเกตผู้เรียนคือ ผลงานและพฤติกรรมของผู้เรียน

จะเห็นได้ว่าการวัดแรงจูงใจในการเรียน สามารถเลือกใช้วิธีวัดและเครื่องมือได้อย่างหลากหลาย โดยเลือกเก็บและรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมในการเรียนได้ตามความเหมาะสมและบริบทต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกเก็บรวบรวมข้อมูลและวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์อันดับคุณภาพเป็น 5 ระดับ และเนื่องจากแรงจูงใจไม่สามารถวัดได้โดยตรงต้องใช้การสังเกตจากการกระทำดังนั้นผู้วิจัยสามารถวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยเฉพาะด้านความต้องการสัมฤทธิ์ผล เช่น การวางแผนทางการเรียน ความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติงาน ความสนใจในการเรียน การพึ่งตนเองและพัฒนาตนเอง เป็นต้น นอกจากนี้สามารถบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนเพื่อเป็นแนวทางในการวัดและอภิปรายผล

4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจในการเรียน

งานวิจัยต่างประเทศ

วง คูน ยูง (Wong Khoon Yoong. 2014: 13-37) ได้ศึกษา M_Crest: กรอบแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยสรุปกรอบแรงจูงใจสามารถนำมาใช้เพื่อสร้างแรงจูงใจใหม่ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เรียกว่า M_Crest และครอบคลุมถึงแรงจูงใจ 6 ประการ ประกอบด้วย การจัดบทเรียนให้มีความหมาย (Meaningfulness) ความมั่นใจ (Confidence) ความสัมพันธ์กัน การเข้าประเด็น (Relevance) ความสนุกสนาน (Enjoyment) ความสัมพันธ์ทางสังคม (Social relationships) และเป้าหมาย (Targets)

งานวิจัยในประเทศ

สุธิดา เกตุแก้ว (2547: 64-66) ได้ศึกษาผลของการใช้กระบวนการสื่อสารที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสื่อสารมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ สูงกว่าร้อยละ 50 และสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากการสอนโดยใช้กระบวนการสื่อสารมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะในรูปแบบการจัดการเรียนดังกล่าว มุ่งให้นักเรียนรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายในการเรียนการสอนกลุ่มนักเรียนต้องช่วยเหลือกันหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อช่วยให้กลุ่มของตนเองประสบความสำเร็จ เอาชนะกลุ่มอื่น ๆ การได้คะแนนและรางวัลทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน มีการกระตุ้นจากเพื่อนนักเรียนด้วยกัน เพราะเพื่อนนักเรียนที่เรียนรู้ได้เร็วกว่าหรือเก่งกว่า สามารถถ่ายทอดให้เพื่อนเข้าใจเหมือนกันตนได้ เมื่อมีแรงกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้เพิ่มขึ้นได้ ดังนั้นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในลักษณะดังกล่าวจึงมีส่วนทำให้เกิดแรงกระตุ้นในการเรียนรู้จนนำไปสู่แรงจูงใจในการเรียนได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าการพัฒนารูปแบบหรือกระบวนการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบสำคัญในการสร้างแรงจูงใจของผู้เรียน เช่น การจัดบทเรียนให้มีความหมาย (Meaningfulness) ความมั่นใจ (Confidence) ความสัมพันธ์กัน การเข้าประเด็น (Relevance) ความสนุกสนาน (Enjoyment) ความสัมพันธ์ทางสังคม (Social relationships) และเป้าหมาย (Targets) เป็นต้น จะช่วยกระตุ้นการเรียนรู้และความต้องการในการเรียนซึ่งเป็นแรงขับที่ช่วยพัฒนาเสริมสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนได้ ดังนั้นในการศึกษาแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ควรคำนึงถึงองค์ประกอบที่มีผลต่อแรงจูงใจและบริบทของผู้เรียนเป็นสำคัญ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
2. การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สระบุรี อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 4 จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 82 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สระบุรี อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 4 ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 27 คน จากทั้งหมด 3 ห้อง ซึ่งมีการจัดชั้นเรียนแบบคละความสามาร

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดจำนวน 16 คาบ คาบละ 50 นาที โดยแบ่งเป็นการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและการทำแบบวัดแรงงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน 2 คาบ เวลาในการจัดการเรียนการสอน 12 คาบ การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนและการทำแบบวัดแรงงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน 2 คาบ

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต รวม 12 คาบ ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

1.บทนำการแปลงทางเรขาคณิต	จำนวน	1	คาบ
2.การเลื่อนขนาน	จำนวน	4	คาบ

3.การสะท้อน	จำนวน	3	คาบ
4.การหมุน	จำนวน	3	คาบ
5.ประยุกต์การแปลงทางเรขาคณิต	จำนวน	1	คาบ

แบบแผนการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นวิจัยกึ่งทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและสอบหลัง (One-group pretest-posttest design) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัย ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2559: 123)

ตาราง 6 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
E	O ₁	X	O ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E	หมายถึง กลุ่มทดลอง
O ₁	หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลอง
O ₂	หมายถึง การทดสอบหลังการทดลอง
X	หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1.แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

3.แบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4.แบบสังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และหนังสือแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.2 วิเคราะห์รายละเอียดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.3 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง องค์ประกอบ เทคนิคและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และแนวคิดเกมมิฟิเคชันในการศึกษา (Gamification in Education)

1.4 ศึกษาความหมาย ความสำคัญ แนวทางการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1.5 กำหนดรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งประกอบด้วย

1.5.1 สาระ มาตรฐานและตัวชี้วัด

1.5.2 สาระสำคัญ

1.5.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.5.4 สาระการเรียนรู้

1.5.5 กิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย

1. ขั้นเตรียมความพร้อม

ครูนำเข้าสู่บทเรียน อธิบายและแนะนำเนื้อหาความรู้ที่ระบุไว้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ใช้การอภิปราย การถามตอบ การแสดงตัวอย่างหรือทบทวนความรู้เดิมเพื่อสร้างความพร้อมในการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในกิจกรรมกลุ่มต่อไป จากนั้นครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยที่มีความสามารถแตกต่างกันได้แก่ นักเรียนที่มีความสามารถสูง 1 คน นักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง 2 คน และนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ 1 คน โดยกิจกรรมแรกพิจารณาจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและต่อมาพิจารณาการจัดกลุ่มจากตารางอันดับที่ผู้เรียนสะสมไว้ในแต่ละกิจกรรม

2. ขั้นกิจกรรมกลุ่ม

2.1 ขั้นแนะนำการเรียนรู้

ครูแนะนำขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ภารกิจ (Mission) กติกาการแข่งขัน เพื่อให้ นักเรียนทราบและปฏิบัติตามแนวทางในการเรียนรู้ผ่านเกมร่วมกัน

2.2 ขั้นเรียนรู้ผ่านเกม

ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนโดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การแข่งขันเป็นทีม (Team-Game-Tournaments: TGT) การต่อเรื่องราว (Jigsaw) การจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ STAD และเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) โดยพิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ออกแบบและวางเงื่อนไขตามกลไกในการเล่นเกมนั้น คือ ระบบคะแนน กติกา และภารกิจต่าง ๆ ประกอบด้วย สัญลักษณ์ (Badge) ด้านเกม (Stage) และความท้าทาย

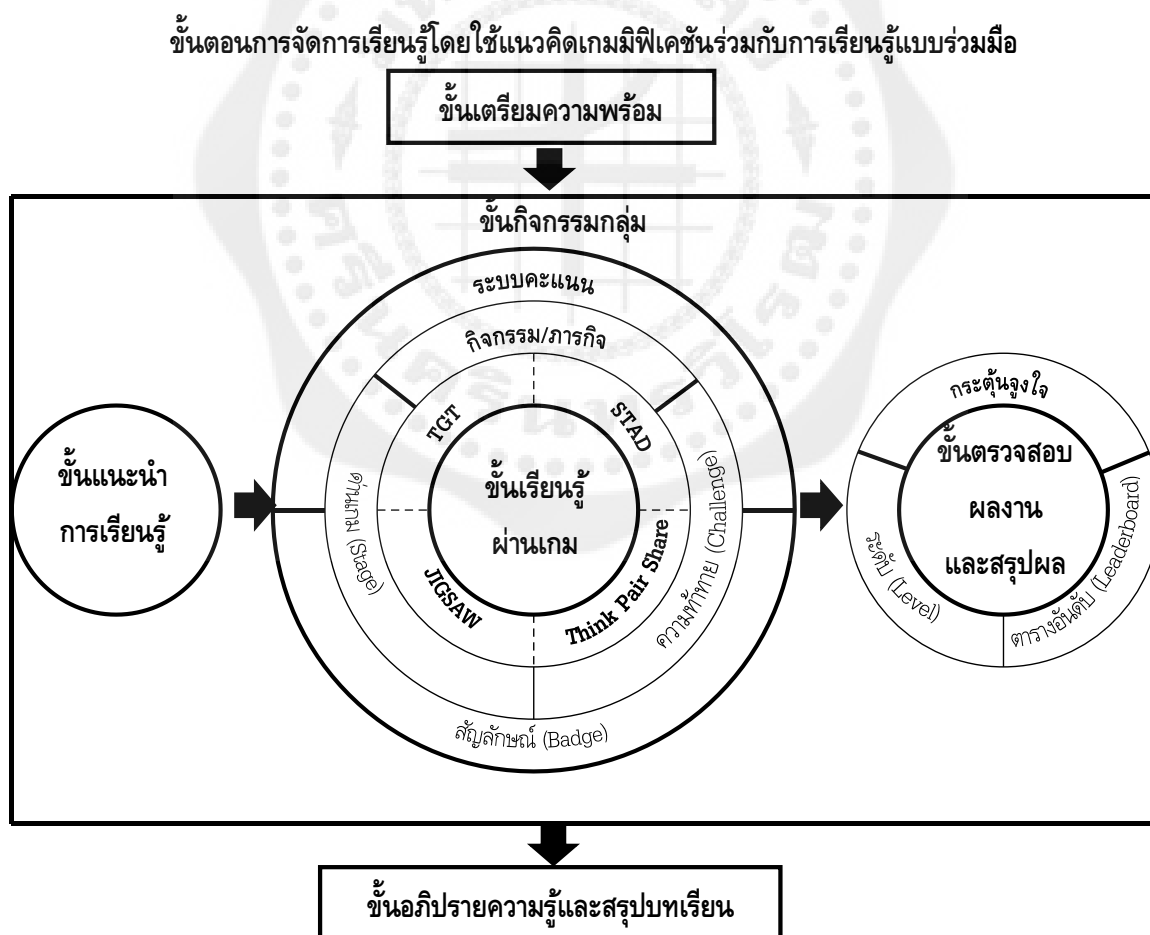
(Challenge) โดยนักเรียนแต่ละคนมีบทบาทหน้าที่และลงมือปฏิบัติในการทำกิจกรรมกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมายช่วยเหลือ มีปฏิสัมพันธ์ เสริมแรงและสนับสนุนกันเพื่อให้งานนั้นสำเร็จ

2.3 ขั้นตรวจสอบผลงานและสรุปผล

ครูตรวจสอบว่านักเรียนได้เรียนรู้จากกิจกรรมครบถ้วนหรือไม่ ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร จากนั้นสรุปผลการทำกิจกรรมตามกติกาหรือเกณฑ์ที่กำหนดและสรุปคะแนนหรือรางวัลที่ได้รับตามกลไกของเกมฟิเคชัน เพื่อกระตุ้นใจให้นักเรียนต้องการเลื่อนระดับ (Level) และเป็นผู้นำในการเรียงตารางอันดับ (Leaderboard) ในการเรียนรู้จากกิจกรรมครั้งต่อไป

3. ขั้นอภิปรายความรู้และสรุปบทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสิ่งที่ได้เรียนรู้ร่วมกันจากกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยการนำเสนอ การถามตอบ หรือการอภิปรายร่วมกัน ทั้งนี้ครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ สอดแทรกความรู้ เน้นส่วนสำคัญต่าง ๆ ให้นักเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน และมอบหมายงานเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝนและทบทวนความรู้



ภาพประกอบ 7 แผนภาพแสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.5.6 สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1.5.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1.5.8 บันทึกหลังการสอน

1.6 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดในแต่ละเนื้อหา จำนวน 12 แผน ประกอบด้วย บทนำการแปลงทางเรขาคณิต จำนวน 1 คาบ

การเลื่อนขนาน	จำนวน	4	คาบ
การสะท้อน	จำนวน	3	คาบ
การหมุน	จำนวน	3	คาบ
ประยุกต์การแปลงทางเรขาคณิต	จำนวน	1	คาบ

โดยวิเคราะห์โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตซึ่งผู้วิจัยเลือก 4 เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนำมาบูรณาการกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน (ดังตาราง 7) ดังนี้

ตาราง 7 แสดงโครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ				
คาบ	หน่วยการเรียนรู้	เทคนิคการเรียนรู้	การแข่งขันเกม	กลไกเกมมิฟิเคชัน
1	บทนำ	JIGSAW	เกมจิ๊กซอว์	1. ระบบคะแนน
2	สมบัติการเลื่อนขนาน	Think Pair Share	-	- สัญลักษณ์
3	การเลื่อนขนาน	STAD	เกมการ์ดเสี่ยงทาย	(Badge)
4	การเลื่อนขนานบนระบบพิกัดฉาก	TGT	เกมPac Man	↓
5	การนำการเลื่อนขนานไปใช้	Think Pair Share	-	2. กิจกรรม/ภารกิจ
6	สมบัติการสะท้อน	Think Pair Share	-	- ด้านเกม (Stage)
7	การสะท้อนบนระบบพิกัดฉาก	TGT	เกมPac Man ²	- ความท้าทาย
8	ศิลปะกับการสะท้อน	JIGSAW	-	(Challenge)
9	สมบัติของการหมุน	Think Pair Share	-	↓
10	รูปที่เกิดจากการหมุน	STAD	เกมการ์ดเสี่ยงทาย	3. กระตุ้นแรงจูงใจ
11	การหมุนบนระบบพิกัดฉาก	JIGSAW	-	- ระดับ (Level)
12	ประยุกต์การแปลงทางเรขาคณิต	TGT	เกมตอบคำถาม	- เรียงตารางอันดับ (Leaderboard)

จากตารางแต่ละกิจกรรมจะดำเนินการภายใต้กลไกเกมมิฟิเคชันเดียวกัน คือ การจัดกลุ่มนักเรียนมาจากระบบคะแนน โดยมีการสะสมคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนหรือการทำใบกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งนี้คะแนนที่ได้เมื่อสะสมครบ 20 คะแนนสามารถแลกเป็นเหรียญสัญลักษณ์ (Badge) ได้ และใบกิจกรรมหรือเกมการแข่งขันตามภารกิจจะออกแบบให้มีด่านเกม (Stage) และความท้าทาย (Challenge) เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมหรือภารกิจที่ได้รับมอบหมาย คะแนนที่ได้จะสะสมบน www.classdojo.com เพื่อแสดงระดับ (Level) และเรียงตารางอันดับ (Leaderboard) ของนักเรียน ทั้งผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหา โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ และเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อบูรณาการและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ดังนี้

1) เทคนิคการต่อเรื่องราว (Jigsaw) เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ บทนำ การนำการเลื่อนขนานไปใช้ ศิลปะกับการสะท้อน และศิลปะจากการหมุน เพราะการแปลงทางเรขาคณิตมีเนื้อหาความรู้ที่สามารถเชื่อมโยงกับงานศิลปะ ทั้งนี้ นักเรียนสามารถแบ่งกลุ่มเพื่อเรียนรู้และศึกษาประโยชน์ที่ได้จากการนำไปใช้และศิลปะต่าง ๆ ของการแปลงทางเรขาคณิต หรือการมองภาพที่ได้จากการแปลงในมุมมองที่หลากหลาย แล้วร่วมกันสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์ที่ได้รับโดยมีการแลกเปลี่ยนมุมมอง สะท้อนความคิดและออกแบบผลงานในกลุ่มของตนเองร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ หรือมีเกมการแข่งขัน เช่น เกมจิ๊กซอว์ เพื่อให้ นักเรียนนำภาพมาประกอบกันโดยใช้ความรู้ทั้งการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุน เป็นต้น

2) เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) เนื้อหาในการจัดการเรียนรู้คือสมบัติต่าง ๆ ของการแปลงทางเรขาคณิต เพราะสมบัติต่าง ๆ ของการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนเป็นโมโนโทนที่สำคัญในการเรียนรู้ นักเรียนควรได้เรียนรู้และสร้างความรู้ความเข้าใจของตนเองก่อน จากเอกสารแนะแนวทางหรือกิจกรรมที่ครูออกแบบให้ จากนั้นจับคู่กับเพื่อนอภิปรายคำตอบ แล้วร่วมกันอภิปรายสรุปทั้งชั้นเรียน

3) การแข่งขันเป็นทีม (Team-Game-Tournaments: TGT) เนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ คือ การแปลงทางเรขาคณิตแบบต่าง ๆ บนระบบพิกัดฉากและการประยุกต์การแปลงทางเรขาคณิต ซึ่งเนื้อหาดังกล่าวต้องการให้กลุ่มนักเรียนได้ศึกษาประเด็นเดียวกัน มีเพียงคำตอบที่ถูกต้องชัดเจน และกระตุ้นให้เกิดการแข่งขันในการคิดหาคำตอบของแต่ละเรื่องที่ศึกษา ทั้งนี้ในเกมการแข่งขันจะมีลักษณะเป็นบอร์ดเกมที่จำลองการแปลงทางเรขาคณิตบนระบบพิกัดฉาก เช่น เกม Pac man เป็นต้น

4) การจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ STAD เนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ คือ การสร้างรูปที่เกิดจากการเลื่อนขนาน การหมุน โดยมีการใช้เกมการ์ดเสี่ยงทายกระตุ้นใจระหว่างที่นักเรียนทำใบกิจกรรม เพื่อต้องการให้เกิดการเรียนรู้ร่วมมือกันระหว่างสมาชิกในกลุ่มโดยทุกคนจะต้องพัฒนาความรู้ของตนเอง ซึ่งจะมีการช่วยเหลือทบทวนความรู้ให้แก่กัน นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ดังกล่าวยังมีการทดสอบเป็นรายบุคคล และรวมคะแนนเป็นกลุ่ม ซึ่งเป็นเทคนิคที่ช่วยทบทวนความรู้และทดสอบความเข้าใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทให้พิจารณาแก้ไข แล้วจึงนำเสนอผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมโดยตรวจสอบเกี่ยวกับความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องของกิจกรรม ความถูกต้องของภาษาและความเหมาะสมของกิจกรรมคณิตศาสตร์ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้

ปรับเปลี่ยนภาษาที่ใช้ในการอธิบาย การจัดทำใบกิจกรรมให้ปรับรูปแบบให้มีรายละเอียดชัดเจนมากขึ้นและปรับกิจกรรมเพื่อให้เหมาะกับเวลาที่ใช้ในการทดลองแต่ละคาบ

1.8 ดำเนินการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการสระบุรีที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 แผนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 24 คน ก่อนทำการทดลอง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของสื่อ กิจกรรม และเวลาที่ใช้ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์มากขึ้นเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ มีลำดับขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิเคราะห์รายละเอียดตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการวัดและการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.3 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและพฤติกรรมด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ความรู้และความคิดในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนตาม 4 ขั้นตอนของวิลสัน (Wilson. 1971:643-685) ดังนี้

2.3.1 ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) ได้แก่ ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม และความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ

2.3.2 ความเข้าใจ (Comprehension) ได้แก่ ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงในกรณีทั่วไป ความเข้าใจในโครงสร้าง ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล และความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.3.3 การนำไปใช้ (Application) ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนสะสมอยู่ในระหว่างเรียนหรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนเลือกกระบวนการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหานั้นได้คำตอบออกมา

2.3.4 การวิเคราะห์ (Analysis) ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่ เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อนซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว ต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหาพฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าพฤติกรรมขั้นสูงของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง

ตาราง 8 วิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

เนื้อหา/จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม				รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	
การเลื่อนขนาน (ค 3.2 ม.2/3-4 ค 4.2 ม.2/2)					
1) บอกความหมายและสมบัติของการเลื่อนขนานบนระนาบได้	1(1)	-	-	-	1(1)
2) หาภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานรูปต้นแบบบนระนาบและในระบบพิกัดฉากที่กำหนดให้	1(1)	1(2)	1(2)	-	3(5)
3) บอกพิกัดที่ได้จากการเลื่อนขนานจากโจทย์ที่กำหนดให้	-	1(2)	2(3)	-	3(5)
4) หาเวกเตอร์ของการเลื่อนขนานจากรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานที่กำหนดให้	-	1(2)	-	-	1(2)
5) นำความรู้เรื่องการเลื่อนขนานไปใช้ในการแก้ปัญหาได้	-	-	-	1(3)	1(3)
การสะท้อน (ค 3.2 ม.2/3-4ค 4.2 ม 2/2)					
6) บอกความหมายและสมบัติของการสะท้อนบนระนาบได้	1(1)	-	-	-	1(1)
7) หาภาพที่ได้จากการสะท้อนรูปต้นแบบบนระนาบและในระบบพิกัดฉากที่กำหนดให้	1(1)	1(2)	1(2)	-	3(5)
8) บอกพิกัดที่ได้จากการสะท้อนจากโจทย์ที่กำหนดให้	-	1(2)	1(2)	-	2(4)
9) หาเส้นสะท้อนเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการสะท้อนได้	-	1(2)	-	-	1(2)
10) นำความรู้เรื่องการสะท้อนไปใช้ในการแก้ปัญหาได้	-	-	1(2)	1(2)	2(4)
การหมุน (ค 3.2 ม.2/3-4 ค 4.2 ม2/2)					
11) บอกความหมายและสมบัติของการหมุนบนระนาบได้	1(1)	-	-	-	1(1)
12) หาภาพที่ได้จากการหมุนรูปต้นแบบบนระนาบและในระบบพิกัดฉากที่กำหนดให้	-	1(2)	1(2)	1(2)	3(6)
13) บอกพิกัดที่ได้จากการหมุนจากโจทย์ที่กำหนดให้	-	-	1(2)	-	1(2)
14) อธิบายการสร้างภาพที่ได้จากการหมุนรูปต้นแบบที่กำหนดให้	-	1(2)	-	-	1(2)
15) นำความรู้เรื่องการหมุนไปใช้ในการแก้ปัญหาได้	-	-	-	1(2)	1(2)
รวม	5(5)	8(16)	8(15)	4(9)	25(45)

หมายเหตุ เลขในช่อง x(y) หมายถึง x คือจำนวนข้อที่ต้องการจะใช้จริงในแบบทดสอบและ y คือจำนวนข้อที่ออก

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ตามตารางวิเคราะห์ข้อสอบจำนวน 1 ชุด จำนวน 45 ข้อซึ่งแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกให้ครอบคลุม เนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนด

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทให้พิจารณาแก้ไข แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อพิจารณาความเหมาะสม โดยตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ความเหมาะสมของ ภาษา ตัวเลือก ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด และความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา โดยพิจารณาหาค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) และ กำหนดระดับคะแนนความคิดเห็นแต่ละท่านให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบมีความสอดคล้องหรือวัดได้ตรงกับจุดประสงค์

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบมีความสอดคล้องหรือวัดได้ตรงกับจุดประสงค์

- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบมีความสอดคล้องหรือวัดได้ตรงกับจุดประสงค์

นำผลคะแนนของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาความเที่ยงตรง โดยพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นรายข้อ จากนั้นพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องสูงกว่า 0.5 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 (รายละเอียดในตาราง 17 ภาคผนวก ข)

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ที่คัดเลือกทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สระบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเคยได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตมาแล้วจำนวน 24 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.7 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกเท่ากับ 1 คะแนน ตอบผิดเท่ากับ 0 คะแนน จากนั้นมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นรายข้อ จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 25 ข้อ นำมาหาความเชื่อมั่นแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) โดยใช้สูตร KR -20 ผลการวิเคราะห์หามีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.21-0.79 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.25-0.67 และค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 0.85 (รายละเอียดในตาราง 18 ภาคผนวก ข)

2.8 คัดเลือกข้อสอบเพื่อนำมาจัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับสมบูรณ์ 1 ชุด จากนั้นสร้างข้อสอบคู่ขนาน 1 ชุดแล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทเพื่อขอ คำแนะนำจนได้ข้อสอบจำนวน 2 ชุดที่คู่ขนานกัน เพื่อใช้ในการทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สระบุรี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การศึกษาแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยข้อคำถามเกี่ยวกับแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พัฒนาจากแบบวัดแรงจูงใจ

ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสมบูรณ์ ชิตพงศ์และพัชรามารณ์ เชียงแก้ว โดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและการวัดแรงงูใจในการเรียน

3.2 สร้างแบบวัดแรงงูใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ในด้านการวางแผนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 9 ข้อ ด้านความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน จำนวน 9 ข้อ ด้านความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 8 ข้อ และด้านพึ่งพาตนเองและพัฒนาตนเองอยู่เสมอ จำนวน 8 ข้อ รวมเป็นจำนวน 34 ข้อที่มีความหมายในทางบวกและข้อความทางลบ โดยกำหนดน้ำหนักคะแนนในแต่ละระดับพฤติกรรมแรงงูใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดังต่อไปนี้

ตาราง 9 แสดงเกณฑ์น้ำหนักคะแนนระดับพฤติกรรมแรงงูใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

	ระดับ	ข้อความ
ข้อความทางบวก (Positive Statements)	มากที่สุด	มีค่าน้ำหนัก 5 คะแนน
	มาก	มีค่าน้ำหนัก 4 คะแนน
	ปานกลาง	มีค่าน้ำหนัก 3 คะแนน
	น้อย	มีค่าน้ำหนัก 2 คะแนน
	น้อยที่สุด	มีค่าน้ำหนัก 1 คะแนน
ข้อความทางลบ (Negative Statements)	น้อยที่สุด	มีค่าน้ำหนัก 5 คะแนน
	น้อย	มีค่าน้ำหนัก 4 คะแนน
	ปานกลาง	มีค่าน้ำหนัก 3 คะแนน
	มาก	มีค่าน้ำหนัก 2 คะแนน
	มากที่สุด	มีค่าน้ำหนัก 1 คะแนน

3.3 นำแบบวัดแรงงูใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญา นิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามที่เฉพาะ เนื้อหาพฤติกรรมที่วัดด้านแรงงูใจในการเรียน ได้แก่ การวางแผนในการเรียน ความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน ความสนใจในการเรียน และการพึ่งพาตนเองและพัฒนาตนเองอยู่เสมอ โดยมีเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าแบบสอบถามข้อนั้นตรงกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบสอบถามข้อนั้นตรงกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

-1 หมายถึง เมื่อใจว่าแบบสอบถามข้อนั้นไม่ตรงกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้องรายข้อ โดยพิจารณาคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.67-1.00 (รายละเอียดในตาราง 19 ภาคผนวก ข) แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

ตาราง 10 แสดงตัวอย่างแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน					
1.ฉันพยายามทำงานหรืองานคณิตศาสตร์ที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จได้ด้วยตนเอง (ข้อความทางบวก)					
2.ฉันรู้สึกเฉย ๆ หากทำงานวิชาคณิตศาสตร์เสร็จไม่ทันเวลาที่กำหนด (ข้อความทางลบ)					

3.4 นำแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่คัดเลือกแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 41 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด จากนั้นนำผลมาตรวจให้คะแนนโดยมีเกณฑ์การให้คะแนน (ดังตาราง 9)

3.5 เมื่อตรวจให้คะแนนแล้วนำมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของข้อความรายข้อ แล้วคัดเลือกข้อความที่มีค่าอำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไป จากด้านการวางแผนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน ด้านความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และด้านพึ่งพาตนเองและพัฒนาตนเอง อยู่เสมอ ด้านละ 5 ข้อ รวมเป็น 20 ข้อและนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) โดยผลการวิเคราะห์มีอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 0.21-0.70 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 0.84 (รายละเอียดในตาราง 20 ภาคผนวก ข)

3.6 จัดทำแบบทดสอบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต่อไป โดยมีเกณฑ์การประเมินผลการวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดังนี้

ตาราง 11 แสดงเกณฑ์การประเมินผลวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ช่วงคะแนน	แปลผล
4.51 -5.00	มีแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงมาก
3.51-4.50	มีแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง
2.51-3.50	มีแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง
1.51-2.50	มีแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ
1.00-1.50	มีแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำมาก

4. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียน เป็นแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมในการเรียนการแสดงออกของนักเรียนรายบุคคล โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังนี้

4.1 คีตาวิธีการสังเกตพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนจากทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ และกำหนดหัวข้อการสังเกตให้สอดคล้องกับคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากแผนการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด เกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งมีหัวข้อการสังเกต ได้แก่ การร่วมมือทำงาน ความกระตือรือร้น ความรับผิดชอบ ความพัฒนาตนเอง

4.2 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนจำนวน 10 ข้อ ตามหัวข้อการสังเกต โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาระดับคุณภาพ ดังนี้

ตาราง 12 แสดงตัวอย่างเกณฑ์แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนของนักเรียนรายบุคคล

ผู้รับการสังเกตชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....					
ครั้งที่	หัวข้อการสังเกต	ระดับคุณภาพ			บันทึกการสังเกตเพิ่มเติม
		มาก	ปานกลาง	น้อย	
1	การร่วมมือทำงาน				
	1.นักเรียนเรียนรู้พึ่งพาอาศัยกัน				
	2.นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์หรือปรึกษาการอย่างใกล้ชิด				
	3.นักเรียนมีบทบาทความรับผิดชอบในกลุ่ม				
	4.นักเรียนมีการช่วยเหลือกันทำงาน				
	ความกระตือรือร้น				
	5.นักเรียนชื่นชอบและสนุกสนานในการทำกิจกรรม				
	6.นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม				
	ความรับผิดชอบ				
	7.นักเรียนทำงานสำเร็จตามที่มอบหมาย				
	8.นักเรียนส่งงานตรงเวลา				
	การพัฒนาตนเอง	มากขึ้น	เท่าเดิม	น้อยลง	
9.การเลื่อนอันดับกลุ่ม					
10.คะแนนแบบฝึกหัด (เทียบกับคะแนนแบบฝึกหัดก่อนหน้า)					

4.3 นำแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมในการเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาความเหมาะสมกับเนื้อหาตามแผนการจัดการเรียนรู้ และนำข้อเสนอแนะปรับปรุงแก้ไขต่อไป

4.4 จัดทำแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สระบุรี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขอความอนุเคราะห์จากผู้บริหารโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สระบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 4 ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 27 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ และผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตด้วยตนเอง

3.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง และชี้แจงนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการเรียนการสอนในการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต เพื่อให้นักเรียนจะได้ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้องโดยใช้เวลา 2 คาบ

3.3 ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเองและใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในการสอน 12 คาบ และมีการบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยชั้นกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเกมมีการบันทึกภาพเคลื่อนไหวเพื่อการสังเกตเพิ่มเติม

3.4 เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนตามกำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ซึ่งเป็นชุดข้อสอบคู่ขนานกับที่ใช้วัดก่อนเรียน และแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้วัดก่อนเรียน โดยใช้เวลา 2 คาบ

3.5 ตรวจสอบคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 และวิเคราะห์ค่าทางสถิติเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ จากนั้นตรวจสอบคะแนนแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

4. การจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ จากค่าทางสถิติ t-test dependent samples ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์สำเร็จรูป (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2560: 193)

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 จากค่าสถิติ t-test for one sample ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ.05 โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์สำเร็จรูป (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2560: 140)

3. เปรียบเทียบแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้ค่าทางสถิติ (t-test dependent samples) โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์สำเร็จรูป (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2560: 193)

4. เปรียบเทียบคะแนนพัฒนาการของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้สูตรคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ ของศิริชัย กาญจนวาสี (2556: 277-288)

การวัดคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (Relative Gain Score) ดังนี้

$$DS = \frac{(Y - X)}{F - X} \times 100$$

DS (%) คือ คะแนนร้อยละของพัฒนาการของผู้เรียน (Development Score)

F คือ คะแนนเต็ม

X คือ คะแนนวัดครั้งแรก

Y คือ คะแนนวัดครั้งหลัง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
k	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มตัวอย่าง
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
μ_0	แทน	ค่าเฉลี่ยที่ใช้เป็นเกณฑ์ ($\mu_0 = 60\%$)
t	แทน	ค่าสถิติของการแจกแจงแบบ t-Distribution
*	แทน	ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
p	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้สถิติ t-test for dependent samples
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม โดยใช้สถิติ t-test for one samples
3. ผลการเปรียบเทียบแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้สถิติ t-test for dependent samples
4. ผลการศึกษาคะแนนพัฒนาการของสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้สูตรคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์
5. ผลการการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแผนการทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design ข้อมูลที่ได้แสดงค่าสถิติโดยจำแนกตามตัวแปรที่ศึกษา ได้ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังตาราง 13

ตาราง 13 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

กลุ่มตัวอย่าง	N	k	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนการจัดการเรียนรู้	27	25	7.04	2.59	12.047	.000
หลังการจัดการเรียนรู้	27	25	12.96	3.45		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 13 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 60

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม ดังตาราง 14

ตาราง 14 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 60

กลุ่มตัวอย่าง	N	k	$\bar{X}$	S.D.	μ_0 (60%)	t	p
หลังการจัดการเรียนรู้	27	25	12.96	3.45	15.00	-3.071	.005

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 14 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยที่ 12.96 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.45 โดยคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 51.84

3. ผลการเปรียบเทียบแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังตาราง 15

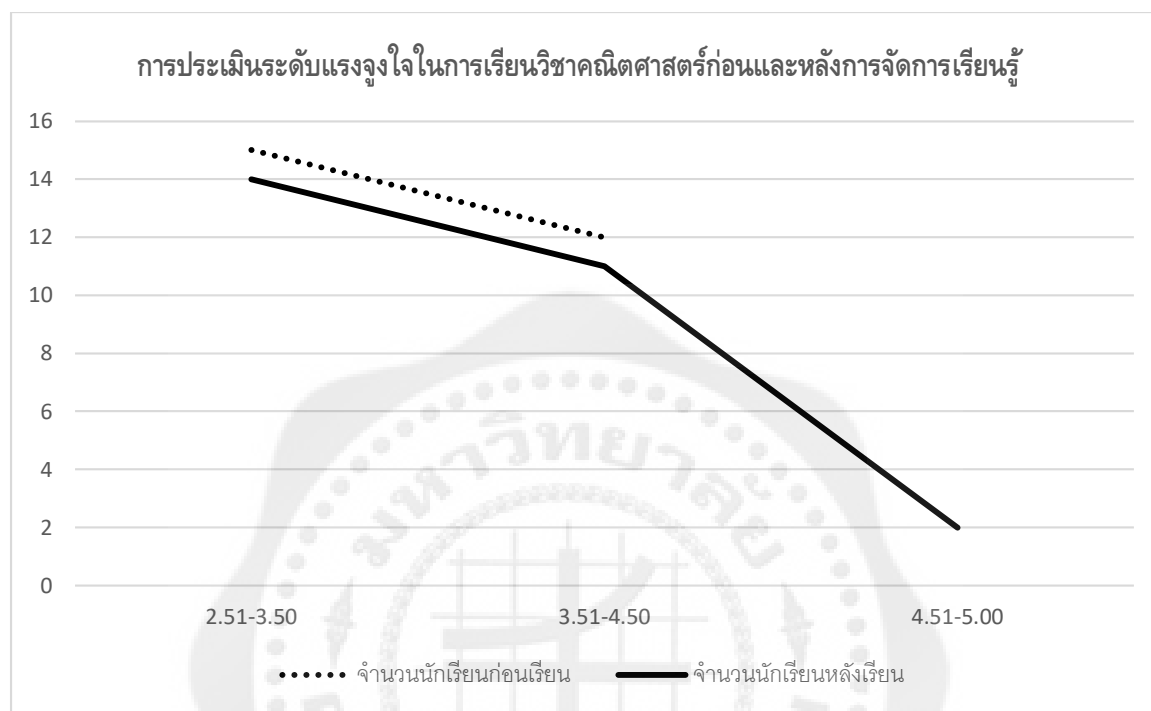
ตาราง 15 การเปรียบเทียบแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

แรงจูงใจในการเรียน	การประเมิน	n	k	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ด้านการวางแผนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	ก่อนการทดลอง	27	25	16.74	3.37	2.695	.012
	หลังการทดลอง	27	25	17.89	3.24		
ด้านความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน	ก่อนการทดลอง	27	25	17.89	3.15	2.607	.015
	หลังการทดลอง	27	25	19.19	2.99		
ด้านความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	ก่อนการทดลอง	27	25	16.30	3.29	3.432	.002
	หลังการทดลอง	27	25	18.19	3.26		
ด้านพึ่งพาตนเองและพัฒนาตนเองอยู่เสมอ	ก่อนการทดลอง	27	25	17.70	2.52	2.793	.010
	หลังการทดลอง	27	25	18.70	2.93		
รวม	ก่อนการทดลอง	27	100	68.63	10.39	4.542	.000
	หลังการทดลอง	27	100	73.96	11.04		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 15 พบว่า แรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาในแต่ละด้านของแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าด้านความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน ด้านพึ่งพาตนเองและพัฒนาตนเองอยู่เสมอ ด้านความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และด้านการวางแผนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยของแรงจูงใจหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ตามลำดับ

ผู้วิจัยได้ประเมินระดับแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเปรียบเทียบช่วงคะแนนของนักเรียนได้ ดังนี้



ภาพประกอบ 8 กราฟแสดงการประเมินระดับแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จากภาพประกอบ 8 พบว่าผลการประเมินระดับแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมืออยู่ในช่วง 2.51-4.50 ซึ่งมีระดับแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางถึงสูง และหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมืออยู่ในช่วง 2.51-5.00 ซึ่งมีระดับแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางถึงสูงมาก

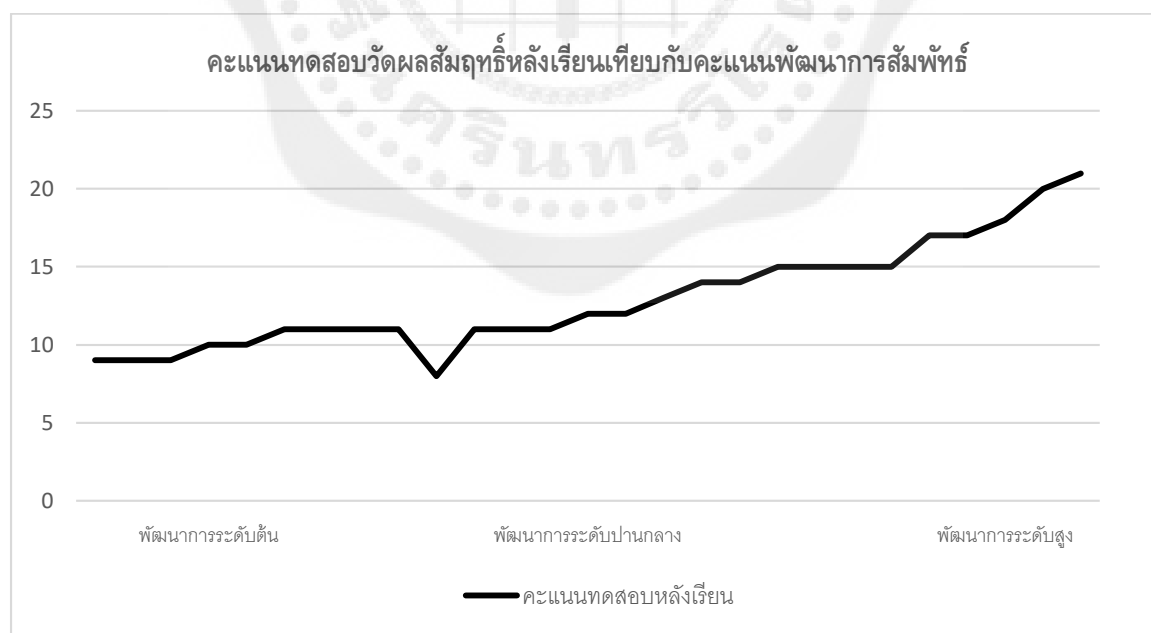
4. ผลการศึกษาคะแนนพัฒนาการของสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้สูตรคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์

ผู้วิจัยศึกษาคะแนนพัฒนาการของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตรคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ แล้วนำมาวิเคราะห์หาจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีคะแนนพัฒนาการหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือก่อนเรียนและหลังเรียนแต่ละระดับพัฒนาการ ดังตาราง 16

ตาราง 16 คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ค่าเฉลี่ยคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์	ระดับพัฒนาการ	เกณฑ์คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์	นักเรียน (คน)	ร้อยละ
33.58	พัฒนาการระดับสูง	51- 75	4	14.81
	พัฒนาการระดับปานกลาง	26 - 50	14	51.85
	พัฒนาการระดับต้น	0 - 25	9	33.33

จากตาราง 16 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีคะแนนพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต เพิ่มขึ้นเฉลี่ย ร้อยละ 33.58 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์พัฒนาการระดับปานกลาง ทั้งนี้พบว่ามีนักเรียนจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 14.81 ของนักเรียนทั้งหมด มีพัฒนาการระดับสูง นักเรียนจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 51.85 ของนักเรียนทั้งหมดมีพัฒนาการระดับปานกลาง และนักเรียน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 ของนักเรียนทั้งหมดมีพัฒนาการระดับต้น โดยสามารถแจกแจงคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเทียบกับคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของแต่ละช่วงได้ ดังนี้



ภาพประกอบ 9 กราฟแสดงคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเทียบกับคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จากภาพประกอบ 9 พบว่านักเรียนที่มีคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 (15 คะแนน) มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ระดับปานกลางถึงระดับสูง และนักเรียนที่มีคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ระดับต้นถึงระดับปานกลาง

5. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ จากการบันทึกผลการเรียนรู้และแบบสังเกตพฤติกรรมกิจกรรมกลุ่มของนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถนำเสนอรายละเอียดได้ ดังนี้

1. ขั้นเตรียมความพร้อม

การจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยอธิบายและแนะนำเนื้อหาความรู้ด้วยการถามตอบ การแสดงตัวอย่างหรือทบทวนความรู้เดิมเพื่อสร้างความพร้อมในการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในกิจกรรมกลุ่ม แต่ในบางแผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลาทบทวนเนื้อหาเดิมมากกว่าปกติ เพราะพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนมีไม่เท่ากันที่คลาดเคลื่อนในเรื่องการหาพิกัดบนระบบพิกัดฉาก ทำให้นักเรียนบางส่วนเรียนรู้ที่จะเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้าสู่ความรู้ใหม่ได้ยาก และในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือต้องมีการจัดกลุ่มผู้เรียนตามความสามารถ เนื่องจากสภาพทั่วไปของการจัดการเรียนการสอนภายในโรงเรียนน้อยครั้งที่จะมีจัดกลุ่มการเรียนรู้ดังกล่าว ทำให้ในคาบแรกนักเรียนจัดกลุ่มได้ล่าช้าและมีความรู้สึกลังเลอยากจะทำกลุ่มเดียวกับเพื่อนสนิทของตนเอง ครูจึงต้องอธิบายวิธีการจัดกลุ่มว่ามาจากการเรียงคะแนนอันดับของนักเรียนที่ได้ทำกิจกรรมในแต่ละคาบ หากนักเรียนต้องเปลี่ยนกลุ่มต้องพัฒนาคะแนนสะสมของตนเองให้ดีขึ้น (เงื่อนไขตามเกมมิฟิเคชัน) เมื่อนักเรียนทราบวิธีการดังกล่าว ทำให้คาบเรียนต่อไปนักเรียนกระตือรือร้นที่จะเข้ากลุ่มได้อย่างดียิ่ง และลื่นไถลไปกับการเข้ากลุ่มในแต่ละคาบ

2. ขั้นกิจกรรมกลุ่ม

1) ขั้นแนะนำการเรียนรู้ ครูแนะนำขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ภารกิจ กติกาการแข่งขัน เพื่อให้ นักเรียนทราบและปฏิบัติตามแนวทางในการเรียนรู้ผ่านเกมร่วมกัน โดยใช้โปรแกรม PowerPoint ช่วยในการนำเสนอเพื่อให้ นักเรียนเข้าใจกติกาและทราบข้อปฏิบัติได้อย่างชัดเจน

2) ขั้นเรียนรู้ผ่านเกม ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนโดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การแข่งขันเป็นทีม (Team-Game-Tournaments: TGT) การต่อเรื่องราว (Jigsaw) การจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ STAD และเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share โดยจัดกลุ่มให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันเกิดการเรียนรู้และมีส่วนร่วมในการทำงานกันอย่างร่วมมือ ช่วยเหลือพึ่งพา และเกื้อกูลกัน มีการปรึกษา ปฏิสัมพันธ์และรับผิดชอบต่อกันเองและกลุ่ม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และประสบความสำเร็จในผลงาน ภายใต้ข้อตกลงร่วมกันคือ ระบบคะแนนโดยใช้สัญลักษณ์ (Badge) ได้แก่ การสะสมคะแนนเพื่อแลกเหรียญตรา อีกทั้งมีการสร้างกติกา กิจกรรม ภารกิจ หรือการแข่งขันซึ่งมีการออกแบบโดยใช้ด่านเกม (Stage) และความท้าทาย (Challenge) ได้แก่ ใบกิจกรรม การ์ดเกมหรือบอร์ดเกม เป็นต้น เมื่อถึงเวลา กิจกรรมนักเรียนให้ความสนใจและร่วมมือในการทำกิจกรรมต่างๆด้วยความตั้งใจ ทำภารกิจหรือใบกิจกรรมที่

ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่นเพื่อให้เกิดความสำเร็จ ในการสังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมกลุ่มช่วงแรก พบว่านักเรียนยังไม่ค่อยมีปฏิสัมพันธ์หรือช่วยเหลือกันในกลุ่มได้เท่าที่ควร ครูจึงต้องคอยกระตุ้นให้นักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มปานกลางช่วยเหลือ อธิบายนักเรียนกลุ่มอ่อนและเสริมแรงให้นักเรียนกลุ่มอ่อนมีกำลังใจในการทำกิจกรรม สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมที่เรียนมาใช้ เช่น ระบบพิกัดฉาก การหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิต เป็นต้น ต้องใช้เวลาทบทวนบทเรียนเป็นอย่างมากทำให้การทำกิจกรรมของนักเรียนบางกลุ่มไม่เสร็จตามกำหนดเวลา

3) ขั้นตอนตรวจสอบผลงานและสรุปผล ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนส่วนใหญ่สามารถทำกิจกรรมได้ครบถ้วน ภาพรวมของกลุ่มมีผลคะแนนโดยรวมในระดับใกล้เคียงกัน แต่ในบางแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีการทดสอบท้ายบทเรียน (แผนการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบ STAD) พบว่า มีนักเรียนที่มีคะแนนพัฒนาการรายบุคคลทั้งเพิ่มขึ้นและลดลง โดยเฉพาะนักเรียนกลุ่มอ่อน แม้จะมีคะแนนพัฒนาการเพิ่มขึ้นแต่ก็มักจะต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม ซึ่งอาจเป็นเพราะการประเมินผลภาพรวมเป็นกลุ่มในการทำกิจกรรมทำให้ครูประเมินว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเบื้องต้นแล้ว ทำให้เกิดความเข้าใจในการเรียนรู้ของของนักเรียนกลุ่มอ่อนยังไม่ได้ส่งเสริมและพัฒนาเท่าที่ควร และในขั้นนี้จะมีการรวมคะแนนผลการทำกิจกรรมและการกระตุ้นใจโดยใช้ระดับ (Level) และเรียงตารางอันดับ (Leaderboard) ที่แสดงผลบน www.classdojo.com ทำให้นักเรียนพยายามที่จะทำงานให้สำเร็จและส่งงานตรงเวลา แต่บางครั้งมีปัจจัยภายนอกที่เป็นเหตุให้นักเรียนไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้การสนทนาได้ สมาชิกในกลุ่มของนักเรียนบางกลุ่มจึงมีจำนวนลดลงทำให้เกิดการเสียเปรียบในการทำกิจกรรมต่างๆที่เป็นการแข่งขันระหว่างกลุ่ม และการสะสมคะแนนของนักเรียนที่ขาดเรียนแตกต่างจากนักเรียนที่เข้าเรียนปกติอย่างชัดเจน

3. ขั้นตอนอธิบายความรู้และสรุปบทเรียน

ขั้นนี้จะมีการอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้ร่วมกันโดยการนำเสนอ การถามตอบ จากการสังเกตพบว่า นักเรียนกลุ่มอ่อนยังขาดความมั่นใจในการร่วมอภิปราย หรือการตอบคำถาม นักเรียนกลุ่มนี้มักจะรอความช่วยเหลือจากสมาชิกในกลุ่ม ครูจึงต้องคอยกระตุ้น ให้คำแนะนำ สอดแทรกความรู้ เน้นส่วนสำคัญต่าง ๆ รวมทั้งชื่นชมและให้สัญลักษณ์ (Badge) เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันตามแผนการจัดการเรียนรู้

ข้อสังเกตเพิ่มเติมจากผู้วิจัยที่ได้จากการสังเกตในการจัดการเรียนรู้ คือ นักเรียนสามารถปรับตัวและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี มีความตั้งใจเรียนและสนใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย แต่ในบางแผนการจัดการเรียนรู้เกิดการแข่งขันกันสูงทำให้นักเรียนกลุ่มเก่งละเลยที่จะช่วยเหลือและมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียนกลุ่มอ่อน ครูต้องคอยแนะนำให้เกิดการช่วยเหลือกันเพราะความสำเร็จของกลุ่มเกิดจากสมาชิกในกลุ่มร่วมมือและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปสาระสำคัญและผลการศึกษาได้ ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 60
3. เพื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60
3. แรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สระบุรี อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 4 จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 82 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สระบุรี อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาเขต 4 ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 27 คน จากทั้งหมด 3 ห้อง ซึ่งมีการจัดชั้นเรียนแบบละความสามาร

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต
3. แบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. แบบสังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้

1. ขอความอนุเคราะห์จากผู้บริหารโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สระบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 4 ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 27 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ และผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตด้วยตนเอง
2. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง และชี้แจงนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการเรียนการสอนในการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต เพื่อให้นักเรียนจะได้ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้องโดยใช้เวลา 2 คาบ
3. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเองและใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในการสอน 12 คาบ และมีการบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยขึ้นกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเกมมีการบันทึกภาพเคลื่อนไหวเพื่อการสังเกตเพิ่มเติม
4. เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนตามกำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ซึ่งเป็นชุดข้อสอบคู่ขนานกับที่ใช้วัดก่อนเรียน และแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้วัดก่อนเรียน โดยใช้เวลา 2 คาบ
5. ตรวจสอบคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60และวิเคราะห์ค่าทางสถิติเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

จากนั้นตรวจสอบคะแนนแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ จากค่าทางสถิติ t-test dependent samples ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์สำเร็จรูป
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 จากค่าสถิติ t-test for one sample ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์สำเร็จรูป
3. วิเคราะห์แรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้ค่าทางสถิติ (t-test dependent samples) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์สำเร็จรูป
4. วิเคราะห์คะแนนพัฒนาการของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้สูตรคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของศิริชัย กาญจนวาสี (2556: 277-288)

การวัดคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (Relative Gain Score) ดังนี้

$$DS = \frac{(Y - X)}{F - X} \times 100$$

DS (%) คือ คะแนนร้อยละของพัฒนาการของผู้เรียน (Development Score)

F คือ คะแนนเต็ม

X คือ คะแนนวัดครั้งก่อน

Y คือ คะแนนวัดครั้งหลัง

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยมีคะแนนเฉลี่ย 12.96 คิดเป็นร้อยละ 51.84 ไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. แรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการออกแบบกิจกรรมให้มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ช่วยสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้มีความสนุกสนาน กระตุ้นความสนใจเรียนและสร้างความผูกพันในการเรียน (ชนัดถ์ พูนเดช; และธนิศา เลิศพรกุลรัตน์. 2559: 338) เมื่อนำมาประยุกต์กับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยจัดกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ให้มีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคล คือ ความสำเร็จของกลุ่ม (วัฒนาพร ระวังทุกข์. 2542: 34) ซึ่งขั้นตอนการเรียนรู้ประกอบด้วย ขั้นเตรียมความพร้อมที่เริ่มจากการนำเข้าสู่บทเรียน อธิบายและแนะนำเนื้อหาความรู้โดยการอภิปราย การถามตอบ การแสดงตัวอย่างหรือทบทวนความรู้เดิมเพื่อสร้างความพร้อมในการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ โดยพื้นฐานความรู้เดิมต้องเพียงพอที่จะเชื่อมโยงไปสู่ความรู้ใหม่ ต่อมาเป็นขั้นกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วย ขั้นแนะนำการเรียนรู้ ขั้นเรียนรู้ผ่านเกม ขั้นตรวจสอบผลงานและสรุปผล ในขั้นนี้ครูจะเป็นผู้สร้างและออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ขับเคลื่อนด้วยกิจกรรม ภารกิจ การแข่งขัน โดยนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติทำกิจกรรมกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย ช่วยเหลือ มีปฏิสัมพันธ์ เสริมแรงและสนับสนุนกันเพื่อให้งานนั้นสำเร็จ และความสำเร็จในแต่ละกิจกรรมจะมาตรวจสอบผลงานและสรุปผลตามกลไกของเกมมิฟิเคชันที่กำหนดไว้ และขั้นอภิปรายความรู้และสรุปบทเรียนเป็นการอภิปรายสิ่งที่ได้เรียนรู้ร่วมกันและมีการมอบหมายงานเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝนและทบทวนความรู้ จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และร่วมมือกันในการทำงาน ช่วยเหลือพึ่งพาและเกื้อกูลกัน มีการปรึกษาปฏิสัมพันธ์และรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม ตลอดจนมีความสนใจและรับผิดชอบต่อ

การเรียนรู้ ดังผลงานวิจัยของ เสาวเพ็ญ บุญประสพ (2553: 63-67) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง การแปลงเรขาคณิตที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบเป็นกลุ่มย่อยที่สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันมาทำงานร่วมกัน ทำให้มีโอกาสปรึกษาหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เกิดความพยามที่จะช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่มให้กิจกรรมต่าง ๆ บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ครูกำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีคะแนนเฉลี่ย 12.96 คิดเป็นร้อยละ 51.84 ไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้จากการสังเกตแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของผู้เรียนและศึกษาวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมและหาคะแนนพัฒนาการ พบว่า มีนักเรียนจำนวนหนึ่งอยู่ในระดับที่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 และมีนักเรียนที่ได้คะแนนไม่ถึงร้อยละ 50 ซึ่งเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำที่น่าพึงพอใจ แสดงให้เห็นว่าในการเรียนรู้ของนักเรียนยังบกพร่องในการได้รับการพัฒนาการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้สาเหตุที่เป็นไปได้มี ดังนี้ สภาพทั่วไปของนักเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้ เช่น มีข้อบกพร่องทางร่างกาย ระดับสติปัญญา มีประสบการณ์ที่ไม่ดีมาก่อนทำให้ฝังใจเกิดต่อต้านไม่ยอมรับปิดกั้นตัวเองทั้งแบบรู้ตัวและไม่รู้ตัว สิ่งแวดล้อมทางบ้าน การปลูกฝังนิสัยในการเรียน ตลอดจนนิสัยส่วนตัวในด้านต่าง ๆ เช่น ความกระตือรือร้น กล้าคิด กล้าถาม การแสดงออก ความคงทน ความเพียร พยายาม การรู้จักแบ่งเวลา ความมีระเบียบวินัยในตนเอง ความรับผิดชอบ การมีสมาธิ วุฒิภาวะ หรือพื้นฐานความรู้เดิมไม่เพียงพอที่จะนำมาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้นักเรียนเรียนอ่อนทางคณิตศาสตร์ (ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. 2542: 145) นอกจากนี้พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนบางส่วนขาดการเตรียมความพร้อมในการสอบหลังเรียน ไม่ได้ทบทวนเนื้อหาสำหรับการสอบและยังไม่มีทัศนคติที่คล่องตัวเกี่ยวกับการเขียนฝึกดบนระนาบ อีกทั้งระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เพียงพอต่อการพัฒนานักเรียนในกลุ่มที่ต้องการพัฒนาในระดับมาก และในระหว่างกระบวนการเรียนรู้พบว่านักเรียนบางกลุ่มช่วยเหลือกัน เกื้อกูลกันในการเรียนไม่ดีเท่าที่ควรทำให้นักเรียนกลุ่มอ่อนเรียนได้รับการพัฒนาได้ไม่เต็มที่ จากการวิเคราะห์คะแนนพัฒนาการพบว่า นักเรียนที่มีพัฒนามาตรระดับต้นเป็นนักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ทั้งหมด โดยนักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนมีพัฒนามาตรระดับปานกลาง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงพื้นฐานทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ตั้งไว้อาจสูงเกินไปสำหรับนักเรียนที่มีลักษณะพื้นฐานการเรียนรู้เช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่าง ทั้งนี้สอดคล้องกับผลงานวิจัยของลียานา ประทีป วัฒนพันธ์ (2558: 100-103) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียน

ห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนห้องเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD นักเรียนได้คะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียน 20.17 คะแนน และร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม 26 คะแนน คือ 19.5 คะแนน จากการทดสอบทางสถิติพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

3. แรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ทั้งนี้เนื่องจากจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเองร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม โดยนักเรียนในแต่ละกลุ่มเกิดการเรียนรู้และมีส่วนร่วมในการทำงานกันอย่างร่วมมือ ช่วยเหลือพึ่งพาและเกื้อกูลกัน มีการปรึกษา ปฏิสัมพันธ์ และรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่มจนเกิดการเรียนรู้และประสบความสำเร็จในผลงาน ภายใต้ข้อตกลงร่วมกันคือระบบคะแนนโดยใช้สัญลักษณ์ (Badge) ได้แก่ การสะสมคะแนนเพื่อแลกเหรียญตรา อีกทั้งการสร้างกติกา กิจกรรม การกิจ หรือการแข่งขันซึ่งมีการออกแบบโดยใช้ด่านเกม (Stage) และความท้าทาย (Challenge) ได้แก่ ใบกิจกรรม การ์ดเกมหรือบอร์ดเกม เป็นต้น และมีการกระตุ้นจูงใจโดยใช้ ระดับ (Level) และเรียงตารางอันดับ (Leaderboard) ที่แสดงผลบน www.classdojo.com ทำให้นักเรียนอยากฝึกฝนและพัฒนาตนเองให้ดียิ่งขึ้น โดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีการสอดแทรกเกม ใบกิจกรรมหรือการแข่งขันต่าง ๆ ที่กระตุ้นให้นักเรียนมีการเคลื่อนไหว (Movement) ความท้าทาย (Challenge) ความอยากรู้ (Curiosity) อารมณ์ขัน (Humor) การมีสังคมหรือการรวมกลุ่ม (Social) และการให้รางวัล (Rewarding) ซึ่งเป็นตัวแปรที่ทำให้เกิดความสนุก และชวนให้เรียนรู้ (ยีน ภูววรรณ. 2560: 38-42) ดังนั้นเมื่อการเรียนรู้ในห้องเรียนมีความน่าสนใจ ท้าทายและสนุกสนาน นักเรียนจึงมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และมีแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น โดยผู้วิจัยได้วัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ใน 4 ด้าน คือ ด้านความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน ด้านพึ่งพาตนเองและพัฒนาตนเองอยู่เสมอ ด้านความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และด้านการวางแผนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือพัฒนาให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้นในทุกด้าน โดยงานวิจัยนี้สอดคล้องกับศุภกร ธีรมงคลจิต (2558: 77-90) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีแรงจูงใจในการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีแรงจูงใจในการเรียนหลังการทดลองสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากแนวคิดเกมมิฟิเคชันส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาบทเรียน

จากสิ่งที่ยากให้ง่ายขึ้นด้วยการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบของเกมเข้ามาเกี่ยวข้องทำให้บรรยากาศในการเรียนเต็มไปด้วยความสนุกสนาน และช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้สึกกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของพิชญะ โชคพล (2558:100-106) ที่ได้ศึกษาการส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพุดงศา โดยออกแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ตามขั้นตอนวิธีและแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้อยู่ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ช่วยส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือของผู้เรียนประกอบด้วย การสร้างแรงจูงใจ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การดำเนินการแข่งขัน และการให้รางวัล ส่งผลให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีในกลุ่ม กล้าแสดงออกและยอมรับในความคิดเห็นของผู้อื่น มีความมั่นใจในการเรียนรู้ด้วยตนเองและมีความสามารถในการแก้ปัญหา รวมถึงส่งเสริมให้ผู้เรียนมีระดับพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในด้านการมีความตั้งใจในการทำงาน ด้านการแสดงออกถึงความคิดเห็น ด้านให้ความช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม และด้านการขอความช่วยเหลือจากผู้อื่นโดยรวมพฤติกรรมอยู่ในระดับสม่ำเสมอ นอกจากนี้การเรียนรู้แบบร่วมมือยังมีส่วนช่วยให้แรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น ดังผลงานวิจัยของสิทธิกร รัตนาวรินทร์ชัย (2556: 64-68) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมพัฒนาการเรียนรู้โดยบูรณาการรูปแบบการเรียนแบบ TGT (Teams Games Tournaments) ที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลบางแพ (ชุมชนวัดบางแพใต้) ผลการวิจัยพบว่า 1)กลุ่มทดลองมีคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 2)นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิชาคณิตศาสตร์ไม่สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 3)แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันทางบวก

จากเหตุผลข้างต้น ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่ไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 12.96 คิดเป็นร้อยละ 51.84 และแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูควรเตรียมห้องเรียนให้มีความพร้อมตามแผนการจัดการเรียนรู้และอำนวยความสะดวกต่อนักเรียนในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งนี้ต้องชี้แจงขั้นตอนการเรียนรู้ กติกาและข้อปฏิบัติต่าง ๆ ให้ชัดเจนก่อนเริ่มทำกิจกรรม พร้อมทั้งกำหนดกติกาการเรียนรู้ด้วยความยุติธรรม เพื่อลดการเปรียบเทียบของผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน

2. ครูควรสอดแทรกเกมหรือสื่อที่เกี่ยวข้องกับการแปลงทางเรขาคณิต เช่น การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและเห็นภาพประกอบการเรียนรู้ที่ชัดเจนมากขึ้น

3. ในกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีเกม กิจกรรม ภารกิจ หรือการแข่งขันต่าง ๆ ครูควรทบทวนเนื้อหาความรู้เดิมเพื่อให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการเชื่อมโยงเนื้อหาใหม่และมีความพร้อมต่อการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่กำหนดให้

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. สามารถนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อทำวิจัยในรายวิชาอื่น ๆ หรือในระดับชั้นที่สูงขึ้นต่อไป

2. สามารถนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันไปประยุกต์ใช้กับเทคนิคการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ เช่น การสอนแบบโครงงาน การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น

3. สามารถพัฒนาและปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หรือพัฒนาเพื่อนำไปใช้กับสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีในรายวิชาต่าง ๆ



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
คุรุสภาลาดพร้าว.
- กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย. (2560). เกมมิฟิเคชัน (Gamification) โลกแห่งการเรียนรู้ที่ขับเคลื่อนด้วยเกม.
วันที่ 12 มกราคม 2560. สืบค้นเมื่อ 25 กรกฎาคม 2560. จาก <http://touchpoint.in.th/gamification/>.
- กุลชัย กุลตวนิช. (2559). การศึกษาเปรียบเทียบความคิดเห็นและทัศนคติต่อแนวคิดเกมมิฟิเคชันของนิสิต
นักศึกษาระดับปริญญาตรี. ใน: การประชุมวิชาการ ปอสมท.ประจำปี 2559 และการประชุมวิชาการ
“การวิจัยระบบการศึกษาไทย (CRTES) ครั้งที่ 1. หน้า 97-104.
- เกสร ยอดเทพ. (2557). ผลของการเรียนแบบเทคนิคกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือที่มีผลต่อความสามารถในการแก้
ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดเวฬุวนาราม (สินทรัพย์อนุสรณ์)
สังกัดกรุงเทพมหานคร. ปริญญาโท คศ.ม.(การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ฉันท ชาติทอง. (2559). หลักการจัดการเรียนรู้. นครปฐม: เพชรเกษมการพิมพ์.
- จันทิมา เจริญผล. (2558). การพัฒนาระบบวิดีโอเสริมแบบปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการ
เรียนแบบรอบรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการกำกับตนเองสำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญา
บัณฑิต. วิทยานิพนธ์ ค.ม.(เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- จิราภรณ์ ตั้งกิตติภรณ์. (2557). จิตวิทยาทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์.
- ชันทัด พูนเดช; และ ธนิตา เลิศพรกุลรัตน์. (2559,กรกฎาคม-กันยายน). แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิด
เกมมิฟิเคชัน. วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร. 18(3) หน้า 331-339.
- ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์; และ สุวิทย์ หิรัญยานนท์. (2548). ปทานุกรมศัพท์การศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ: แวนแก้ว.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2558). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. พิมพ์ครั้งที่ 6. นนทบุรี:
พี บาลานซ์ ดีไซน์แอนะลิติกส์.
- ชานนท์ จันทรา. (2555). การประเมินในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: อาร์ แอนด์
เอ็น ปริ้นท์.

- ชูศรี วงศ์ธนะ. (2558). เทคนิคการเขียนเค้าโครงการวิจัย: แนวทางสู่ความสำเร็จ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: อมรการพิมพ์.
- (2560). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ: อมรการพิมพ์.
- เชิดศักดิ์ โฉวาสินธุ์. (2525). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ณัฐภูมิ จันละมุด. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทิศนา แคมมณี. (2556). รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2559). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 20. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นุชลี อุปภัย. (2558). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2556). ทฤษฎีและการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Theories and Development of Instruction Model). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เอส.พรินต์ ไทย แพลตเตอร์.
- ประภาวรรณ ตระกูลเกษมสุข. (2559). การประยุกต์ใช้รูปแบบการเล่นวิดีโอเกมในการเรียนการสอนที่มีต่อการพัฒนาพฤติกรรม การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี. ใน: การประชุมมหาดไทยวิชาการระดับชาติและนานาชาติครั้งที่ 7. หน้า 108-192.
- พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. (2542). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.
- พรณิสรา จันแย้ม. (2558). การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยกลยุทธ์เกมมิฟิเคชันและผังความคิดกราฟิกแบบร่วมมือออนไลน์ในการเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เชิงธุรกิจและจริยธรรมของนักศึกษาปริญญาตรี สาขาบริหารธุรกิจ. วิทยานิพนธ์.ค.ม. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- พรศิริ เจริญสืบสกุล. (2558). Gamification เทรนด์ใหม่ในการทำงานที่มากกว่าความสนุก. ใน: หนังสือวิชาการ ประจำปี 2558 สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน. หน้า 55-62. กรุงเทพฯ: เอ็มบอร์น พรินต์.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2529). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พอล เบอร์แดน. (2545). ยอดกลยุทธ์การจัดการกับชั้นเรียน. แปลโดย อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง. กรุงเทพฯ: เอ็กซ์เปอร์เน้นท์บุ๊คส์.

- พัชรารณณ์ เชียงแก้ว. (2540). การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบแตกต่างกัน. ปรินญานิพนธ์ กศ.บ.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พัฒนาวพร สงสุรินทร์. (2556). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประยุกต์รูปแบบเกรฟฟิตี(Graffiti) เรื่อง การแปรผันที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(วิทยาศาสตร์ศึกษา). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร. ถ่ายเอกสาร.
- พิชญะ โชคพล. (2558). การส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด เกมพีเคชั่นสำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี. วิทยานิพนธ์ ค.ม.(คอมพิวเตอร์ศึกษา) มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2557). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: แฮ็ส ออฟ เคอร์ มีสท์.
- (2559). เทคนิคการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พร อัมมทินพงศ์. (2550). รายงานการวิจัย เรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ไพศาล หวังพานิช. (2523). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ภาสกร ไหลสกุล. (2557). Gamification เปลี่ยนโลกให้เป็นเกม. สืบค้นเมื่อ 10 กรกฎาคม 2560. จาก <https://tednet.wordpress.com/2014/05/19/gamification>.
- มาลี จุฑา. (2544). การประยุกต์จิตวิทยาเพื่อการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: อักษราพิพัฒน์.
- แม็กซ์ เอ.โซเบล. (2543). ศิลปะการสอนคณิตศาสตร์. แปลโดย จวีวรรณ เศวตมาลย์. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- แมสซิโม อินแกกโน. (2560). นักวิชาการต่างชาติมิตร. เนเธอร์แลนด์เปลี่ยนการสอนสู่ "เกมมิฟิเคชั่น" ลดความเบื่อ เพิ่มตื่นตัว. วันที่ 21 กันยายน 2560. สืบค้นเมื่อ 29 เมษายน 2561. จาก <http://www.thansettakij.com/content/210870>

- ยีน ภู่วรรณ. นวัตกรรมรูปแบบการเรียนการสอนกับการศึกษา 4.0. ใน: โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ
หลักสูตรการพัฒนา นวัตกรรม การสอนมิติใหม่ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับการเรียนรู้
ในศตวรรษที่ 21; 2558 กันยายน 4; กรุงเทพฯ: ศูนย์นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา; 2558. หน้า
154-155.
- (2560). การพัฒนาทักษะสะเต็มศึกษา สำหรับครูด้วยหลักการ Gamification. (เอกสารประกอบ
การอบรม). กรุงเทพฯ: สำนักงานบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2551). พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ อักษร A-L ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ:
อรุณการพิมพ์.
- ราตรี นันทสุนก. (2553). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา(ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: จุฑทอง.
- ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. (2541). เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบความถนัดทางการเรียน.
กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- ลักขณา สิริวัฒน์. (2557). จิตวิทยาสำหรับครู. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วัชร บวรณสิงห์. (2546). การสอนวิชาคณิตศาสตร์ (Teaching of Mathematics). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2.
- วิจารณ์ พานิช. (2557). การเรียนรู้เกิดขึ้นได้อย่างไร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เอส อาร์.พรินติ้ง.
- (2556). การสร้างการเรียนรู้ สู่ศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสยามกัมมาจล.
- (2556). สมองกับการเรียนในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). การจัดการเรียนรู้ (Learning Management). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ศิริบูรณ์ สายโกสุน. (2548). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศุภกร ธีรมงคลจิต. (2558). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมพีเคเอ็นเพื่อสร้าง
แรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม.(ประถมศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2561) รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน
(O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา ฉบับที่ 5 คำสถิติแยกตามสาระสำหรับโรงเรียน 2560.
(เอกสารรายงาน). หน้า 3

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

----- (2555). การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

----- (2555). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.

----- (2556). คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้. คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2560. จาก <http://www.ipst.ac.th/files/curriculum2556/ManualMathM1-M3.pdf>.

สิทธิกร รัตนวรินทร์ชัย. (2556). ผลของโปรแกรมพัฒนาการเรียนรู้โดยบูรณาการรูปแบบการเรียนรู้แบบ TGT (Teams Games Tournaments) ที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลบางแพ (ชุมชนวัดบางแพใต้). วิทยานิพนธ์ ศ.ม.(จิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

สมบุญ ชาติพงศ์. (2519). การประเมินผลหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปรินญาณพนธ์ กศ.ด. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

----- (2520). เอกสารประกอบการเรียนวิชาความรู้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สมวงศ์ แปลงประสพโชค; สมเดช บุญประจักษ์; และ จรรยา ภูอดม. (2551,สิงหาคม-ตุลาคม). ผลสำรวจเหตุ นักเรียนไทยอ่อนคณิตศาสตร์และแนวทางแก้ไข. วารสารคณิตศาสตร์. 53(599-601).20-28.

สมศักดิ์ ภูวิภาดาบรรณ. (2554). หลักการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนและการประเมินตามสภาพจริง. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ดวงกลมพับลิชชิง.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช สำราญราษฎร์.

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. (2549). รายงานการวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579. กรุงเทพฯ: พรักหวานกราฟฟิค.

สุคนธ์ ลินรพานนท์; และคณะ. (2554). วิธีสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษา เพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิควิธีคิด.

- สุธิตา เกตุแก้ว. (2547). ผลของการใช้กระบวนการสื่อสารที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์. (2549). การประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (*Evaluation of Learning in Mathematics*). พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2544). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. (2553). 19 วิธีการจัดการจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- สุไลมาน ยะโกะ. (2554). ผลของการเรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดยะลา. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.(เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). สงขลา: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. ถ่ายเอกสาร.
- เสาวเพ็ญ บุญประสพ. (2553). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ เรื่อง การแปลงเรขาคณิตที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อรพินทร์ ชูชม; และคณะ. (2542). รายงานการวิจัยฉบับที่ 70 การพัฒนาแบบวัดแรงจูงใจภายใน. กรุงเทพฯ: โอ.เพส พรินติ้งเฮาส์.
- อริยา คูหา. (2556). จิตวิทยาเพื่อการดำรงชีวิต. พิมพ์ครั้งที่ 2. ปัตตานี: โรงพิมพ์มิตรภาพ.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). หลักการสอน(ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อารี พันธุ์ณี. (2546). จิตวิทยาสร้างสรรค์การเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: ไยใหม่.
- เอนกกุล กริแสง. (2517). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. พิษณุโลก: โรงพิมพ์ตระกูลไทย.
- เอสควิท เรฟ. (2554). ครุฑนอกกรอบกับห้องเรียนนอกแบบ: สรรพวิธีและสารพัดลูกบ้าในห้อง 56. แปลโดย กรรณิการ์ พรหมเสาร์. กรุงเทพฯ : สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน.
- Amedu, Odagboyi Isaiah; & Gudi, Kreni Comfort. (2017). *Attitude of Students Towards Cooperative Learning in Some Selected Secondary Schools in Nasarawa State*. In; *Journal of Education and Practice*, V.8(10). pp.29-34.
- Burke, Brian. (2014). *Gamify: how gamification motivates people to do extraordinary things*. U.S.A:Gartner.
- Collins, John W.; & O'Brien, Nancy Patrica. (2003). *The Greenwood Dictionary of Education*. U.S.A: Greenwood Pass.

- Gegg-Harrison, Tim; & Anderson, Nicole. (2014). *Using Gamification to Engage Students While Learning Mathematical Induction*. Minnesota: Winona State University.
- Gennari, Rosella; Melonio, Alessandra & Torello, Santina. (2016-2017). *Gamified probes for cooperative learning: a case study*. In *Multimedia Tools and Applications*. V.76 pp.4925-4949 New York: Springer Science+Business Media.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill Book.
- Huang, Wendy Hsin-Yuan and Soman, Dilip. (2013). *A Practitioner's Guide to Gamification of Education Research Report Series Behavioural Economics in Action Rotman School of Management University of Toronto*. pp. 7-14.
- Johnson, D.W.; & Johnson, R.T. (1994). *Learning Together and Alone: Cooperative and Individualistic Learning*. 4th ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall
- Johnson, David W; Johnson, Roger T. & Smith, Karl A. (2013). *Cooperative Learning: Improving University Instruction By Basing Practice On Validated Theory*. Minnesota: University of Minnesota.
- Kapp, Karl M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education: John Wiley & Sons*.
- Lee, Joey J; & Hammer, Jessica. (2011). *Gamification in Education: What, How, Why Bother?*. In: *Academic Exchange Quarterly*. 15(2): 1-5
- Razak, Firda. (2016, January). *The Effect of Cooperative Learning on Mathematics Learning Outcomes Viewed from Students' Learning Motivation*: *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*. 1(1): 49-55
- Slavin, Robert E. (1983). *Cooperative Learning*. New York: Longman
- (1990). *Cooperative Learning: Theory, Research and Practice*. New Jersey: Prentice - Hall.
- Wilson, Jame W. (1971). *Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics*. In: *Handbook and Formative Evaluation of Student Learning*. Edit by Benjamin S. Bloom. U.S.A. : McGraw - Hill.





ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือ แบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. อาจารย์ ดร.จกมล ทำสวน | อาจารย์คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. อาจารย์ ดร.สิริพร ดาวัน | อาจารย์คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี |
| 3. คุณครูชนาพร วาทยานุญ | ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสระบุรีวิทยาคม
หัวหน้างานแนะแนว |



ภาคผนวก ข
การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต
2. ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต
3. ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงแรงจูงใจในการเรียนของแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. ค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตาราง 17 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

คำถาม ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	คำถาม ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC
	1	2	3			1	2	3	
1	0	+1	+1	0.67	24	+1	+1	+1	1.00
2	+1	+1	0	0.67	25	0	+1	+1	0.67
3	0	+1	+1	0.67	26	-1	+1	+1	0.33
4	+1	+1	+1	1.00	27	+1	+1	+1	1.00
5	-1	+1	+1	0.33	28	+1	+1	+1	1.00
6	+1	+1	+1	1.00	29	-1	0	+1	0.00
7	+1	+1	+1	1.00	30	+1	+1	+1	1.00
8	+1	+1	+1	1.00	31	0	+1	+1	0.67
9	+1	+1	-1	0.33	32	+1	+1	0	0.67
10	+1	+1	+1	1.00	33	+1	+1	+1	1.00
11	0	+1	+1	0.67	34	+1	+1	+1	1.00
12	-1	+1	+1	0.33	35	+1	+1	+1	1.00
13	+1	+1	+1	1.00	36	-1	+1	+1	0.33
14	-1	+1	+1	0.33	37	0	+1	+1	0.67
15	+1	0	-1	0.00	38	+1	+1	+1	1.00
16	0	+1	+1	0.67	39	-1	+1	+1	0.00
17	+1	+1	+1	1.00	40	-1	+1	-1	-0.33
18	0	+1	+1	0.67	41	0	+1	+1	0.67
19	0	+1	+1	0.67	42	+1	+1	+1	1.00
20	+1	+1	+1	1.00	43	+1	+1	+1	1.00
21	-1	+1	+1	0.33	44	+1	+1	+1	1.00
22	0	+1	+1	0.67	45	-1	+1	+1	0.33
23	+1	+1	+1	1.00					

ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยพิจารณาจากค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00) จำนวน 25 ข้อ

ตาราง 18 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

ข้อที่	p	ผลการพิจารณา	r	ผลการพิจารณา
1	0.58	ปานกลาง	0.50	ค่อนข้างสูง
2	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.25	ปานกลาง
3	0.33	ค่อนข้างยาก	0.67	ค่อนข้างสูง
4	0.58	ปานกลาง	0.33	ปานกลาง
5	0.42	ปานกลาง	0.50	ค่อนข้างสูง
6	0.38	ค่อนข้างยาก	0.25	ปานกลาง
7	0.50	ปานกลาง	0.33	ปานกลาง
8	0.42	ปานกลาง	0.33	ปานกลาง
9	0.38	ค่อนข้างยาก	0.42	ปานกลาง
10	0.42	ปานกลาง	0.33	ปานกลาง
11	0.58	ปานกลาง	0.67	ค่อนข้างสูง
12	0.54	ปานกลาง	0.42	ปานกลาง
13	0.46	ปานกลาง	0.42	ปานกลาง
14	0.21	ค่อนข้างยาก	0.25	ปานกลาง
15	0.29	ค่อนข้างยาก	0.42	ปานกลาง
16	0.54	ปานกลาง	0.25	ปานกลาง
17	0.42	ปานกลาง	0.33	ปานกลาง
18	0.38	ค่อนข้างยาก	0.25	ปานกลาง
19	0.54	ปานกลาง	0.58	ค่อนข้างสูง
20	0.46	ปานกลาง	0.42	ปานกลาง
21	0.29	ค่อนข้างยาก	0.25	ปานกลาง
22	0.42	ปานกลาง	0.67	ค่อนข้างสูง
23	0.50	ปานกลาง	0.33	ปานกลาง
24	0.25	ค่อนข้างยาก	0.33	ปานกลาง
25	0.25	ค่อนข้างยาก	0.33	ปานกลาง

ค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.21-0.79 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.25-0.67 โดยมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.85

ตาราง 19 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงแรงจูงใจในการเรียนของ
แบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำถาม ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	คำถาม ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าIOC
	1	2	3			1	2	3	
1	+1	+1	+1	1.00	18	+1	0	+1	0.67
2	+1	+1	+1	1.00	19	+1	+1	+1	1.00
3	-1	+1	-1	-0.33	20	+1	+1	+1	1.00
4	+1	+1	+1	1.00	21	+1	+1	+1	1.00
5	-1	0	-1	-0.67	22	+1	+1	+1	1.00
6	0	+1	+1	0.67	23	-1	+1	+1	0.33
7	0	+1	+1	0.67	24	+1	+1	+1	1.00
8	-1	0	-1	-0.67	25	+1	+1	+1	1.00
9	-1	+1	-1	-0.33	26	+1	+1	0	0.67
10	+1	+1	+1	0.00	27	+1	+1	+1	1.00
11	+1	+1	+1	1.00	28	0	+1	+1	0.67
12	+1	+1	+1	1.00	29	+1	+1	+1	1.00
13	+1	+1	+1	1.00	30	+1	+1	+1	1.00
14	-1	+1	+1	0.33	31	+1	0	+1	0.67
15	0	+1	+1	0.67	32	0	+1	+1	0.67
16	0	+1	+1	0.67	33	+1	0	+1	0.67
17	-1	-1	+1	-0.33	34	-1	0	+1	0.00

คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาจากค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00) โดยคัดเลือกด้านละ 5 ข้อ รวม 20 ข้อ

ตาราง 20 ค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (t)
1	.211
2	.288
3	.330
4	.442
5	.219
6	.515
7	.700
8	.244
9	.523
10	.684
11	.431
12	.515
13	.495
14	.228
15	.228
16	.536
17	.391
18	.513
19	.295
20	.526

ข้อคำถามของแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 0.21-0.70 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 0.84

ภาคผนวก ค
ข้อมูลที่ได้จากการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอคะแนนที่ได้จากการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต
2. คะแนนแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อน (X_1) และหลัง (X_2) ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต
3. คะแนนพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

ตาราง 21 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต (คะแนนเต็ม 25 คะแนน)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	10	14	15	6	15
2	8	15	16	8	11
3	4	12	17	6	13
4	5	11	18	9	18
5	7	10	19	4	11
6	13	17	20	2	8
7	11	21	21	4	9
8	10	17	22	7	15
9	6	14	23	5	15
10	8	11	24	6	9
11	11	20	25	7	9
12	7	12	26	3	11
13	7	11	27	8	10
14	8	11	รวม	190	350
			$\bar{X}$	7.04	12.96
			S.D.	2.59	3.45

ตาราง 22 คะแนนแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อน(X_1) และหลัง(X_2)
ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

คนที่	ด้านที่ 1		ด้านที่ 2		ด้านที่ 3		ด้านที่ 4		รวม	
	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
1	18	17	17	19	15	17	16	20	66	73
2	19	22	19	20	23	22	18	21	79	85
3	14	13	15	15	12	18	15	14	56	60
4	14	17	16	16	14	17	15	16	59	66
5	15	18	16	17	18	20	16	17	65	72
6	12	16	16	17	19	17	18	17	65	67
7	22	24	21	21	20	20	20	21	83	86
8	17	19	19	19	19	22	17	18	72	78
9	11	17	18	25	12	19	19	19	60	80
10	17	22	18	22	15	24	19	20	69	88
11	22	20	21	19	19	17	18	20	80	76
12	18	17	17	18	18	16	17	19	70	70
13	21	20	25	22	14	20	20	21	80	83
14	22	21	24	22	20	21	20	23	86	87
15	14	16	17	17	16	16	12	14	59	63
16	12	13	13	16	13	13	15	18	53	60
17	20	20	21	24	18	22	23	25	82	91
18	14	13	18	18	11	13	17	15	60	59
19	12	15	14	16	15	16	17	14	58	61
20	20	21	21	22	23	23	22	21	86	87
21	14	14	18	18	15	15	16	18	63	65
22	21	22	23	25	20	24	23	24	87	95
23	16	14	17	16	16	15	18	18	67	63
24	15	14	16	14	13	15	16	18	60	61
25	17	17	14	20	14	14	18	15	63	66
26	17	21	15	20	14	17	16	19	62	77
27	18	20	14	20	14	18	17	20	63	78

ตาราง 23 คะแนนพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้
แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนความแตกต่าง	คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์
1	10	14	4	26.67
2	8	15	7	41.18
3	4	12	8	38.10
4	5	11	6	30.00
5	7	10	3	16.67
6	13	17	4	33.33
7	11	21	10	71.43
8	10	17	7	46.67
9	6	14	8	42.11
10	8	11	3	17.65
11	11	20	9	64.29
12	7	12	5	27.78
13	7	11	4	22.22
14	8	11	3	17.65
15	6	15	9	47.37
16	8	11	3	17.65
17	6	13	7	36.84
18	9	18	9	56.25
19	4	11	7	33.33
20	2	8	6	26.09
21	4	9	5	23.81
22	7	15	8	44.44
23	5	15	10	50.00
24	6	9	3	15.79
25	7	9	2	11.11
26	3	11	8	36.36
27	8	10	2	11.76
ค่าเฉลี่ย	7.04	12.96	5.93	33.58

ภาคผนวก ง
ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. แบบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้รายคาบที่ 10

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค22101

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

จำนวน 1 คาบ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต

เรื่อง รูปที่เกิดจากการหมุน

ผู้สอน นางสาวชราพร ภักค์คุณพันธ์

โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สระบุรี

1. สาระที่ 3: เรขาคณิต

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 3.2: ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1: มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้

- เข้าใจเกี่ยวกับการแปลง(transformation) ทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และนำไปใช้ได้
- บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนรูปต้นแบบ และสามารถอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นให้
- เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ ได้

4. สาระสำคัญ

การหมุน

การแปลงที่เกิดจากการจับคู่ระหว่างจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบกับจุดแต่ละจุดบนรูปที่เกิดจากการหมุนโดยจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบเคลื่อนที่รอบจุดหมุนด้วยขนาดของมุมที่กำหนดให้และแต่ละคู่ที่สมนัยกันจะมีระยะห่างจากจุดหมุนเป็นระยะเท่ากัน

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

- หาภาพที่ได้จากการหมุนรูปต้นแบบบนระนาบได้
- หาจุดหมุนจากรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุนที่กำหนดให้ได้
- อธิบายการสร้างภาพที่ได้จากการหมุนรูปต้นแบบที่กำหนดให้ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนสามารถ

- สร้างภาพที่ได้จากการหมุนเมื่อกำหนดทิศทางและองศาของการหมุนได้

ด้านคุณลักษณะ : นักเรียน

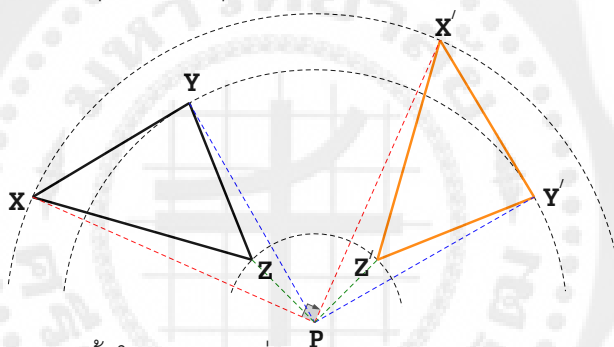
1. มีการทำงานร่วมกัน
2. มีความกระตือรือร้น
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีการพัฒนาตนเอง

6. สารการเรียนรู้

การหมุน

การแปลงที่เกิดจากการจับคู่ระหว่างจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบกับจุดแต่ละจุดบนรูปที่เกิดจากการหมุน โดยจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบเคลื่อนที่รอบจุดหมุนด้วยขนาดของมุมที่กำหนดให้และแต่ละคู่ที่สัมพันธ์กันจะมีระยะห่างจากจุดหมุนเป็นระยะเท่ากัน

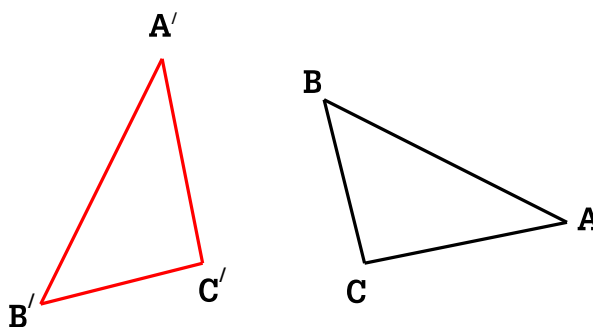
ตัวอย่างที่ 1 กำหนด $\triangle XYZ$ เป็นรูปต้นแบบ จุด P เป็นจุดหมุน จงหา $\triangle X'Y'Z'$ ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการหมุน $\triangle XYZ$ ตามเข็มนาฬิกา รอบจุด P ด้วยมุม 90° องศา



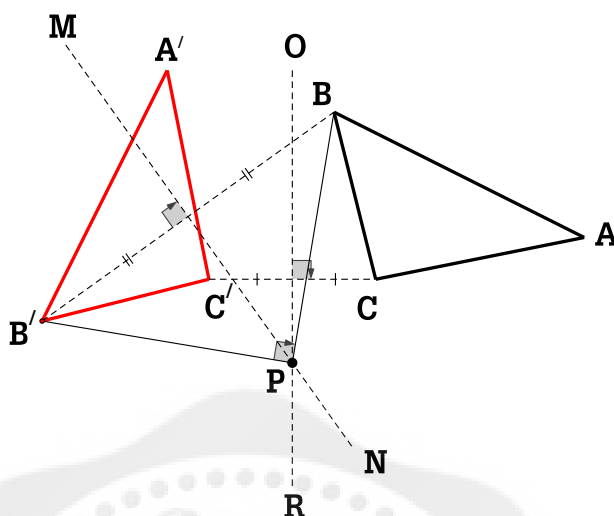
ขั้นตอนที่ 1 ลากเส้นตรง XP จากนั้นให้วงเวียนอยู่ที่จุด P กางวงเวียนขนาด XP สร้างส่วนโค้งไปทางขวา จากนั้นใช้เครื่องวงกลมวัด $\angle XPX'$ ตามเข็มนาฬิกาให้มุมขนาดมุมเท่ากับ 90° และลาก $PX = PX'$ ในทำนองเดียวกันสร้างมุม $\angle YPY'$ และ $\angle ZPZ'$ โดย $PY = PY'$ และ $PZ = PZ'$

ขั้นตอนที่ 2 ลาก $\overline{X'Y'}$, $\overline{Y'Z'}$ และ $\overline{Z'X'}$ จะได้ $\triangle X'Y'Z'$ ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการหมุน $\triangle XYZ$ ตามเข็มนาฬิกา รอบจุด P ด้วยมุม 90° องศา

ตัวอย่างที่ 2 กำหนด $\triangle A'B'C'$ เป็นภาพที่ได้จากการหมุน $\triangle ABC$ จงหาจุดหมุนทิศทางการหมุนและขนาดของมุมที่ใช้ในการหมุน



เราอาจใช้การสร้างหาจุดหมุนได้ โดยสร้างเส้นตรงสองเส้น ให้แต่ละเส้นแบ่งครึ่งและตั้งฉากกับส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดที่สมนัยกัน บนรูปต้นแบบและบนภาพที่ได้จากการหมุนจุดตัดของเส้นตรงทั้งสอง คือจุดหมุน ดังรูป



จากรูปข้างต้นมีการสร้าง ดังนี้

1. ลาก $\overline{BB'}$ และ $\overline{CC'}$
2. สร้าง $\overline{MN}$ แบ่งครึ่งและตั้งฉากกับ $\overline{BB'}$ และ สร้าง $\overline{OR}$ แบ่งครึ่งและตั้งฉากกับ $\overline{CC'}$
3. ให้ $\overline{OR}$ ตัดกับ $\overline{MN}$ ที่จุด P จะได้จุด P เป็นจุดหมุน
4. ลาก $\overline{PB}$ และ $\overline{PB'}$ จะได้ขนาดของ $\angle BPB'$ เป็นขนาดของมุมที่ใช้ในการหมุน

นั่นคือ $\triangle ABC$ หมุนรอบจุด P ทวนเข็มนาฬิกาด้วยขนาดของมุมเท่ากับ $\angle BPB'$ (90 องศา)

ตัวอย่างที่ 3

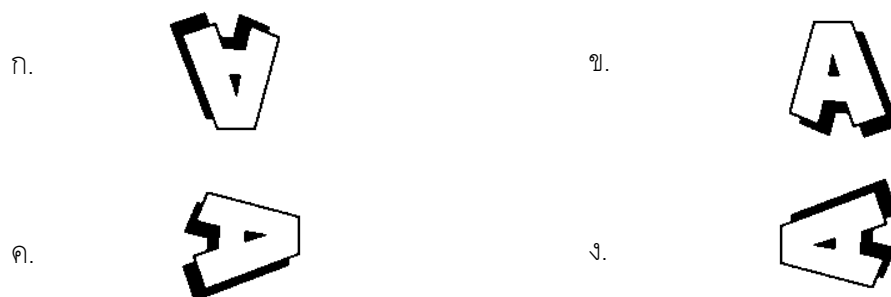


จงตอบคำถามข้อ 1-3

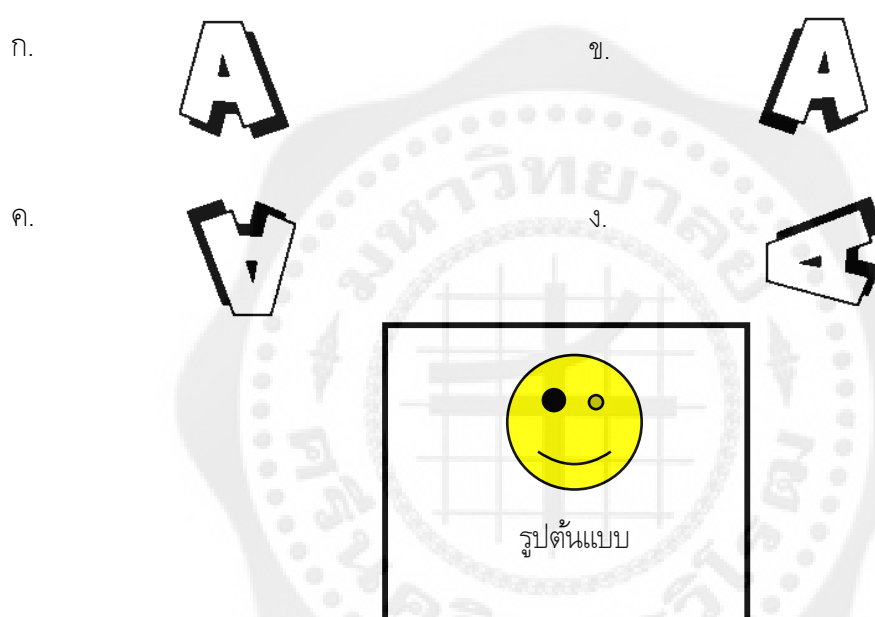
1) จากรูปต้นแบบที่กำหนดให้ ข้อใดไม่ใช่ภาพที่ได้จากการหมุน



2) จากรูปต้นแบบที่กำหนดให้ ข้อใดคือภาพที่ได้จากการหมุนตามเข็มนาฬิกา 90 องศา



3) จากรูปต้นแบบที่กำหนดให้ ข้อใดคือภาพที่ได้จากการหมุนทวนเข็มนาฬิกา 180 องศา

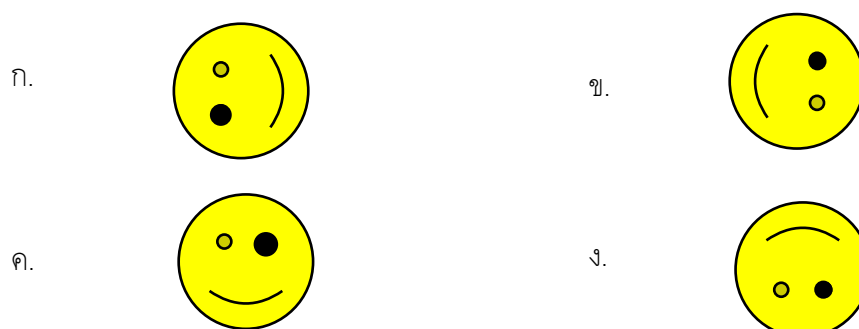


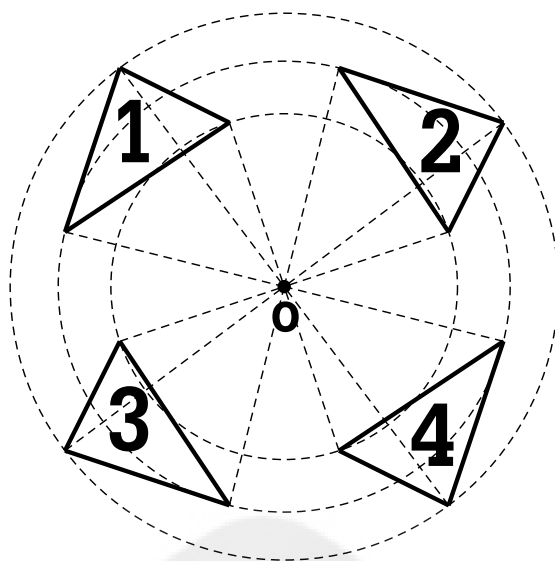
จงตอบคำถามข้อ 4-5

4) จากรูปต้นแบบที่กำหนดให้ ข้อใดไม่ใช่ภาพที่ได้จากการหมุน



5) จากรูปต้นแบบที่กำหนดให้ ข้อใดคือภาพที่ได้จากการหมุนทวนเข็มนาฬิกา 90 องศา





กำหนดให้รูปสามเหลี่ยมหมายเลข 1 2 3 และ 4 หมุนรอบจุด O ดังรูป จงตอบคำถามข้อ 6-10

- 6) กำหนดให้รูปสามเหลี่ยมหมายเลข 1 เป็นรูปต้นแบบ จะได้ว่ารูปที่เกิดจากการหมุนรูปต้นแบบตามเข็มนาฬิกา 180 องศา คือรูปใด
- ก. หมายเลข 1 ข. หมายเลข 2 ค. หมายเลข 3 ง. หมายเลข 4
- 7) กำหนดให้รูปสามเหลี่ยมหมายเลข 2 เป็นรูปที่เกิดจากการหมุนตามเข็มนาฬิกา 90 องศา แสดงว่ารูปต้นแบบคือข้อใด
- ก. หมายเลข 1 ข. หมายเลข 2 ค. หมายเลข 3 ง. หมายเลข 4
- 8) กำหนดให้รูปสามเหลี่ยมหมายเลข 3 เป็นรูปต้นแบบ จะได้ว่ารูปที่เกิดจากการหมุนรูปต้นแบบทวนเข็มนาฬิกา 90 องศา คือรูปใด
- ก. หมายเลข 1 ข. หมายเลข 2 ค. หมายเลข 3 ง. หมายเลข 4
- 9) กำหนดให้รูปสามเหลี่ยมหมายเลข 4 เป็นรูปที่เกิดจากการหมุนทวนเข็มนาฬิกา 90 องศา แสดงว่ารูปต้นแบบคือข้อใด
- ก. หมายเลข 1 ข. หมายเลข 2 ค. หมายเลข 3 ง. หมายเลข 4
- 10) จากรูป ข้อใดถูกต้อง
- ก. รูปหมายเลข 2 เกิดจากการรูปหมายเลข 1 ทวนเข็มนาฬิกา 90 องศา
- ข. รูปหมายเลข 3 เกิดจากการรูปหมายเลข 2 ทวนเข็มนาฬิกา 180 องศา
- ค. รูปหมายเลข 4 เกิดจากการรูปหมายเลข 3 ตามเข็มนาฬิกา 180 องศา
- ง. รูปหมายเลข 1 เกิดจากการรูปหมายเลข 2 ตามเข็มนาฬิกา 90 องศา

7. กิจกรรมการเรียนรู้

7.1 ขั้นเตรียมพร้อม (15 นาที)

1) ครูทบทวนสมบัติของการหมุนโดยให้นักเรียนช่วยกันบอกว่าสมบัติการหมุนมีอะไรบ้าง จากนั้นครูแสดงสื่อรูปเรขาคณิตในโปรแกรม PowerPoint แสดงรูปที่หมุนตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาโดยให้นักเรียนสังเกตภาพที่ได้จากการหมุนเป็นอย่างไร (ตามเข็มนาฬิกาหมุนไปทางขวา ทวนเข็มนาฬิกาหมุนไปทางซ้าย)

2) ครูให้นักเรียนเข้ากลุ่มสี่ (คละกันโดยประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อนตามระดับคะแนนสะสม) และแนะนำกิจกรรมในวันนี้ คือ การสร้างภาพที่ได้จากการหมุน จากนั้นให้นักเรียนเตรียมอุปกรณ์ขึ้นมาได้แก่ ไม้บรรทัด ไม้ฉาก วงเวียน ไม้ครึ่งวงกลม ดินสอ ยางลบ เพื่อเตรียมพร้อมในการสร้างรูปที่ได้จากการหมุน

3) ครูให้นักเรียนสร้างภาพที่เกิดจากการหมุนตามตัวอย่างที่ 1 โดยทำตามขั้นตอนที่ครูอธิบายเป็นลำดับขั้น จากนั้นครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนซักถามข้อสงสัยร่วมกันเพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้อง

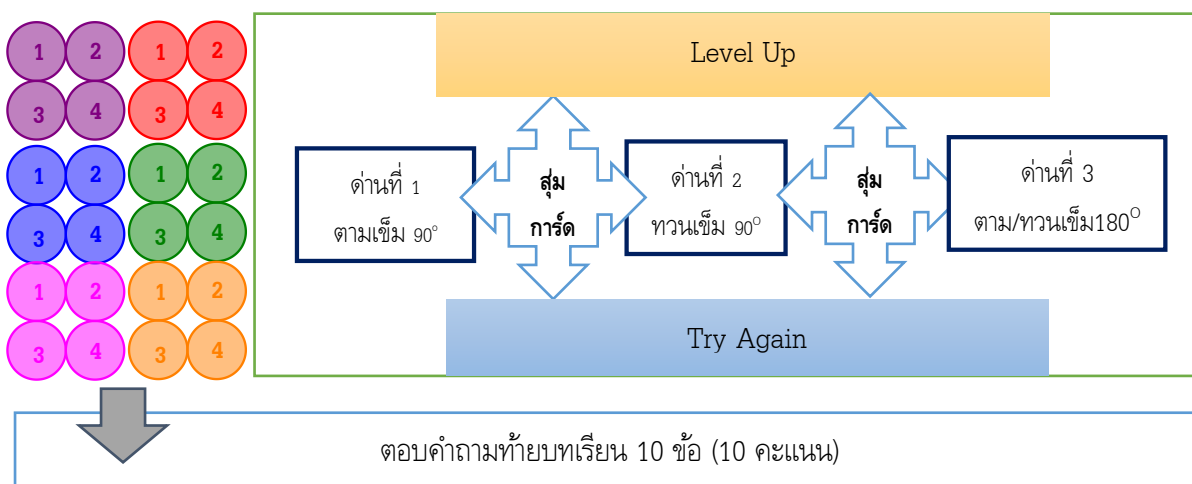
4) จากนั้นครูอธิบายต่อถึงการหาจุดหมุนเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุนมาให้ตามตัวอย่างที่ 2 ครูสำรวจการสร้างและการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ว่าถูกต้องหรือไม่

7.2 ขั้นกิจกรรมกลุ่ม (25 นาที)

7.2.1 ขั้นแนะนำการเรียนรู้

1) ครูอธิบายวิธีการเข้ากลุ่มทำกิจกรรมโดยนำเสนอในรูปแบบสื่อ (PowerPoint) คือ สมาชิกในกลุ่มจะได้รับโจทย์ 1 ข้อประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การสร้างภาพที่ได้จากการหมุนและการหาจุดหมุนจากรูปที่กำหนดให้ โดยสมาชิกในกลุ่มร่วมกันเรียนรู้ แลกเปลี่ยน ช่วยเหลือกันในการสร้างภาพที่ได้จากการหมุนที่กำหนดให้

2) เมื่อเสร็จแล้วแต่ละกลุ่มจะมีสิทธิ์เปิดการ์ด (เกมการ์ดเที่ยงท่าย) เพื่อรับคะแนนสะสมตามคะแนนที่ระบุบนการ์ดแต่ในการที่จะระบุว่าจะได้เลื่อนไปด่านต่อไป (ทำข้อที่ท้าทายขึ้น) หรือกลับไปสร้างภาพที่ได้จากการหมุนในด่านเดิมอีกครั้งหนึ่ง (หากเลือกได้ Try Again แล้วรอบต่อไปจะต้องได้ Level Up 30 คะแนนโดยไม่ต้องสุ่ม) กลุ่มที่จะได้รับตราสัญลักษณ์ความสำเร็จ (Badge) คือ กลุ่มที่สามารถสร้างภาพที่ได้จากการหมุนครบทุกด่านก่อนหมดเวลา ทั้งนี้สมาชิกในกลุ่มต้องช่วยกันเรียนรู้เพื่อให้ได้คะแนนพัฒนาจากการทดสอบท้ายบทเรียนมาเป็นคะแนนโบนัสหลังจากทำกิจกรรม ดังแผนภาพ



7.2.2 ชั้นเรียนรู้ผ่านเกม (เกมการ์ดเสี่ยงทาย)

1) ครูแจกโจทย์ข้อที่ 1 ให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันและสร้างภาพที่ได้จากการหมุนให้สำเร็จโดยครูเดินดูแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำในการการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ว่าถูกต้องหรือไม่

2) เมื่อมีกลุ่มที่ทำสำเร็จครูเดินไปตรวจสอบผลงาน เมื่อพบว่าถูกต้องให้สมาชิกในกลุ่มเลือกการ์ดบนหน้าจอเพื่อรับคะแนนสะสม จากนั้นแจกโจทย์ในข้อถัดไปตามการ์ดที่เลือกได้

+10	+20	+30	+40	+50
Level Up	Level Up	Level Up	Level Up	Level Up
+10	+20	+30	+40	+50
Try Again	Try Again	Try Again	Try Again	Try Again

3) เมื่อหมดเวลาครูให้นักเรียนรวมผลงานของกลุ่มและให้แต่ละกลุ่มตรวจสอบผลคะแนนที่ได้รับ จากนั้นให้ตราสัญลักษณ์ความสำเร็จ (Badge) สำหรับกลุ่มที่ทำผลงานไปครบทุกด่าน

7.2.3 ชั้นตรวจสอบผลงานและสรุปผล

1) ครูแจกกระดาษคำตอบโดยให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องจากคำถามบนกระดานพร้อมกันทั้งหมด 10 ข้อ (ตัวอย่างที่ 3)

2) ครูเฉลยคำตอบโดยแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนกันตรวจให้คะแนน จากนั้นนำคะแนนของสมาชิกในกลุ่มมาเทียบกับเกณฑ์เพื่อหาคะแนนพัฒนา จากนั้นรวมคะแนนสะสมโดยเพิ่มคะแนนพัฒนาเป็นโบนัสสำหรับกิจกรรมนี้ โดยเกณฑ์คะแนนการพัฒนามีดังนี้

คะแนนทดสอบท้ายบทเรียน (เต็ม 10 คะแนน)	คะแนนการพัฒนา
ต่ำกว่าคะแนนมาตรฐานมากกว่า 3 คะแนน	0
ต่ำกว่าคะแนนมาตรฐานไม่เกิน 3 คะแนน	10
เท่ากับคะแนนมาตรฐาน หรือมากกว่าคะแนนมาตรฐานไม่เกิน 3 คะแนน	20
มากกว่าคะแนนมาตรฐาน 3 คะแนน ขึ้นไป	30

หมายเหตุ : คะแนนมาตรฐานเท่ากับ 5 คะแนน

3) ครูนำคะแนนที่ได้มาเรียงลำดับ จากนั้นประกาศระดับ (Level) และเรียงตารางอันดับ (Leaderboard) ของกลุ่มและรายบุคคล (สะสมคะแนนออนไลน์บน www.classdojo.com) เพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนครั้งต่อไป

7.3 ชั้นอภิปรายความรู้และสรุปบทเรียน (10 นาที)

1) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายขั้นตอนการสร้างภาพที่ได้จากการหมุนและการหาจุดหมุนโดยการถามตอบ เสนอแนะแนวคิดหรือสรุปหลักการร่วมกัน

2) ครูแจกโจทย์ข้อที่เหลือเป็นการบ้านเพื่อให้นักเรียนฝึกฝนและกระตุ้นให้นักเรียนต้องการเลื่อนระดับและเป็นผู้ดำเนินการเรียงตารางอันดับในการเรียนรู้จากกิจกรรมครั้งต่อไป

8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อรูปเรขาคณิตรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการแปลง (PowerPoint)
2. การ์ดคะแนน (PowerPoint)

9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ 1.หาภาพที่ได้จากการหมุนรูปต้นแบบบนระนาบได้	- สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน - ตรวจจากใบกิจกรรม	แบบสังเกตการตอบคำถาม/ใบกิจกรรม เรื่อง การสร้างรูปที่เกิดจากการหมุน	ตอบคำถามได้ถูกต้องและบันทึกคำตอบจากกิจกรรมถูกต้อง 80% ถือว่าผ่าน
2.หาจุดหมุนจากรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุนที่กำหนดให้ได้	- สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน - ตรวจจากใบกิจกรรม	แบบสังเกตการตอบคำถาม/ใบกิจกรรม เรื่อง การสร้างรูปที่เกิดจากการหมุน	ตอบคำถามได้ถูกต้องและบันทึกคำตอบจากกิจกรรมถูกต้อง 80% ถือว่าผ่าน
3.อธิบายการสร้างภาพที่ได้จากการหมุนรูปต้นแบบที่กำหนดให้ได้	- สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน - ตรวจจากใบกิจกรรม	แบบสังเกตการตอบคำถาม/ใบกิจกรรม เรื่อง การสร้างรูปที่เกิดจากการหมุน	ตอบคำถามได้ถูกต้องและบันทึกคำตอบจากกิจกรรมถูกต้อง 80% ถือว่าผ่าน
ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนสามารถ 1.สร้างภาพที่ได้จากการการหมุนเมื่อกำหนดทิศทางและองศาของการหมุนได้	- สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน - ตรวจจากใบกิจกรรม	แบบสังเกตการตอบคำถาม/ใบกิจกรรม เรื่อง การสร้างรูปที่เกิดจากการหมุน	ตอบคำถามได้ถูกต้องและบันทึกคำตอบจากกิจกรรมถูกต้อง 80% ถือว่าผ่าน
ด้านคุณลักษณะ : นักเรียน 1.มีการร่วมมือทำงาน 2.มีความกระตือรือร้น 3.มีความรับผิดชอบ 4.มีการพัฒนาตนเอง	- สังเกตจากการตอบคำถามและการทำกิจกรรมในชั้นเรียน	แบบบันทึก การสังเกตพฤติกรรม การมีส่วนร่วมในการเรียน	นักเรียนมีคะแนนประเมินพฤติกรรมอยู่ในระดับดีขึ้นไป

บันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาววชิราพร ภัคค์คุณพันธ์)

แบบสังเกตการตอบคำถาม

เกณฑ์การให้คะแนน

ข้อที่ 1 ตอบคำถามได้ถูกต้อง

- 3 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถตอบคำถามถูกต้องสมบูรณ์ ตรงประเด็น
- 2 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถตอบคำถามถูกต้อง 50% ยังไม่ตรงประเด็นทั้งหมด
- 1 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถตอบคำถามถูกต้องต่ำกว่า 50% หรือตอบไม่ถูกเลย

ข้อที่ 2 เสนอตนเองในการตอบคำถาม

- 3 คะแนน หมายถึง นักเรียนเสนอคำตอบตนเองในการตอบคำถาม เป็นประจำ
- 2 คะแนน หมายถึง นักเรียนเสนอคำตอบตนเองในการตอบคำถามบางครั้ง
- 1 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่เสนอตนเองในการตอบคำถามเลย

ข้อที่ 3 ช่วยเหลือผู้อื่นในการตอบคำถาม

- 3 คะแนน หมายถึง ให้ความช่วยเหลือผู้อื่นได้ดี ให้คำแนะนำ และเป็นที่พักพิงของเพื่อนๆ ได้
- 2 คะแนน หมายถึง ให้ความช่วยเหลือผู้อื่นได้ดีในบางเวลา
- 1 คะแนน หมายถึง ให้ความช่วยเหลือผู้อื่นอย่างไม่ค่อยเต็มใจ หรือทำงานเพียงลำพังผู้เดียว

ข้อที่	หัวข้อการสังเกต	เกณฑ์การให้คะแนน		
		3	2	1
1	ตอบคำถามได้ถูกต้อง			
2	เสนอตนเองในการตอบคำถาม			
3	ช่วยเหลือผู้อื่นในการตอบคำถาม			
รวม				

ระดับคะแนน คะแนน 7 - 9 หมายถึง ดี

 คะแนน 4 - 6 หมายถึง พอใช้

 คะแนน 1 - 3 หมายถึง ปรับปรุง

สรุปผลการสังเกตการตอบคำถามของนักเรียน

ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง ☐

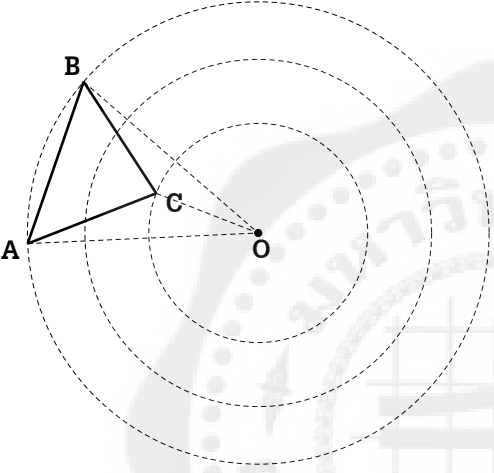
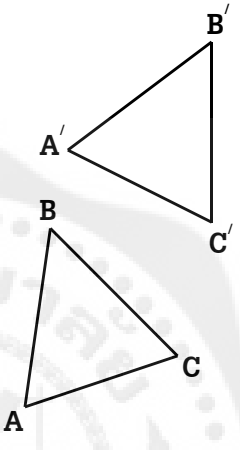
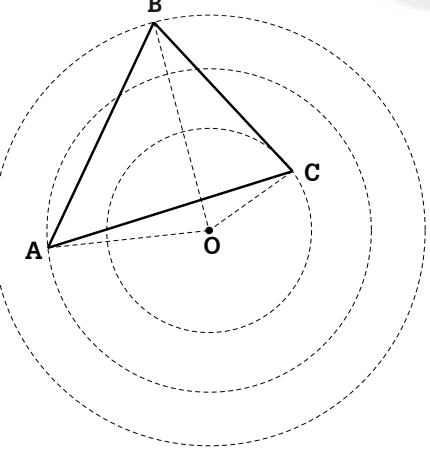
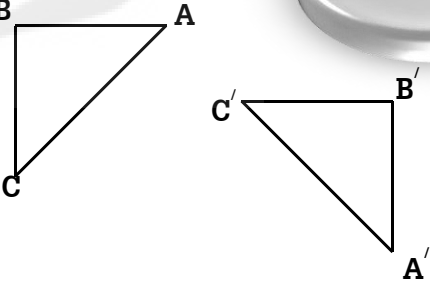
แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนของนักเรียนรายบุคคล

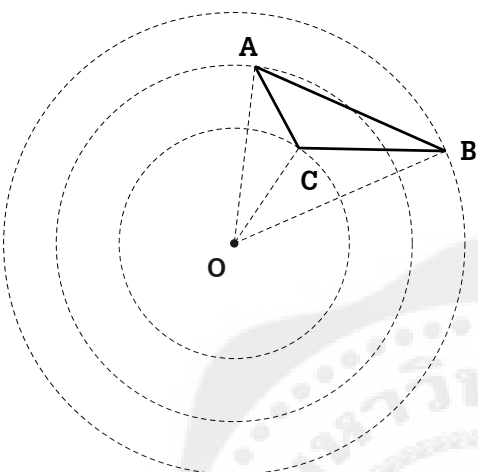
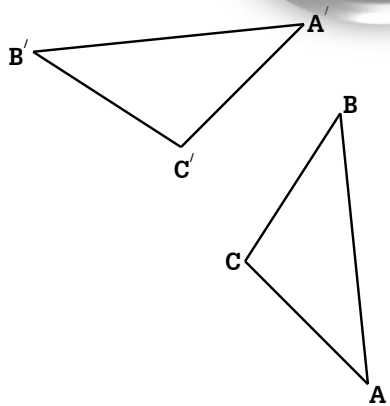
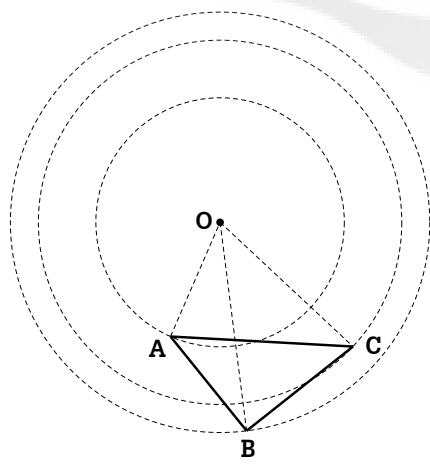
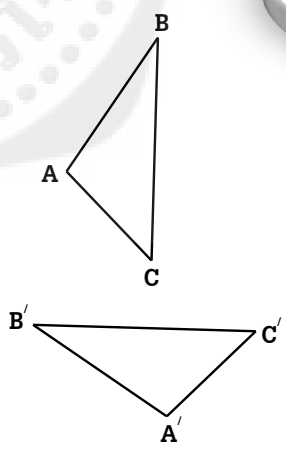
ผู้รับการสังเกตชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....					
ครั้งที่	หัวข้อการสังเกต	ระดับคุณภาพ			บันทึก การสังเกต เพิ่มเติม
		มาก	ปานกลาง	น้อย	
10	การร่วมมือทำงาน				
	1.นักเรียนเรียนรู้พึ่งพาอาศัยกัน				
	2.นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์หรือปรึกษาการอย่างใกล้ชิด				
	3.นักเรียนมีบทบาทความรับผิดชอบในกลุ่ม				
	4.นักเรียนมีการช่วยเหลือกันทำงาน				
	ความกระตือรือร้น				
	5.นักเรียนชื่นชอบและสนุกสนานในการทำกิจกรรม				
	6.นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม				
	ความรับผิดชอบ				
	7.นักเรียนทำงานสำเร็จตามที่มอบหมาย				
	8.นักเรียนส่งงานตรงเวลา				
	การพัฒนาตนเอง	มากขึ้น	เท่าเดิม	น้อยลง	
	9.การเลื่อนอันดับกลุ่ม				
	10.คะแนนแบบฝึกหัด (เทียบกับคะแนนแบบฝึกหัดก่อนหน้า)				

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....กลุ่มสี.....

ใบกิจกรรม เรื่อง รูปที่เกิดจากการหมุน

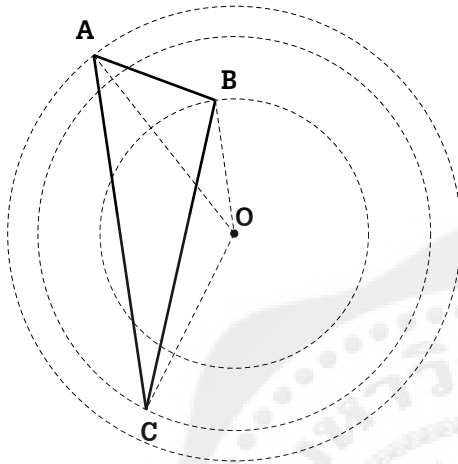
- คำชี้แจง** 1. สร้างภาพที่ได้จากการหมุนเมื่อกำหนดรูปต้นแบบเมื่อกำหนดทิศทางและองศาของการหมุน
2. หาจุดหมุนจากรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุนที่กำหนดให้ได้

ด้านที่ 1 ตามเข็มนาฬิกา 90 องศา	
โจทย์ข้อ 1.1A	โจทย์ข้อ 1.1B
	
โจทย์ข้อ 1.2A	โจทย์ข้อ 1.2B
	

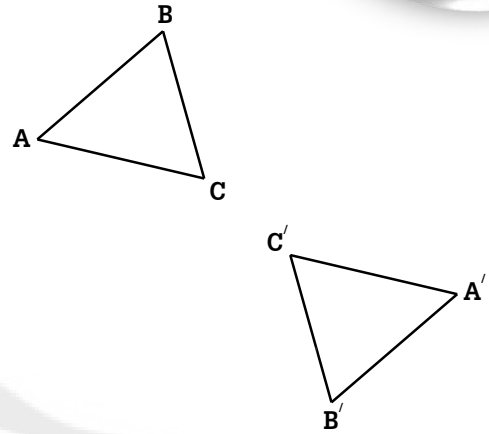
ด้านที่ 2 ทวนเข็มนาฬิกา 90 องศา	
โจทย์ข้อ 2.1A	โจทย์ข้อ 2.1B
	
โจทย์ข้อ 2.2A	โจทย์ข้อ 2.2B
	

ด้านที่ 3 ตาม/ทวนเข็มนาฬิกา 180 องศา

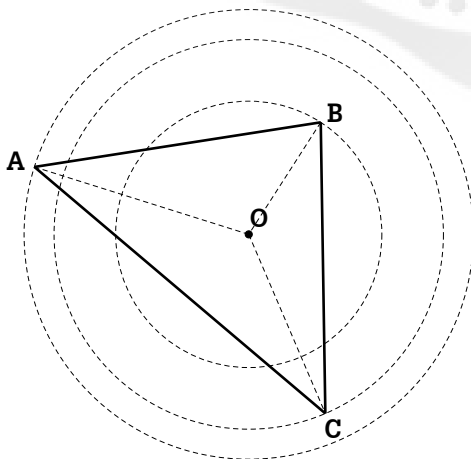
โจทย์ข้อ 3.1A



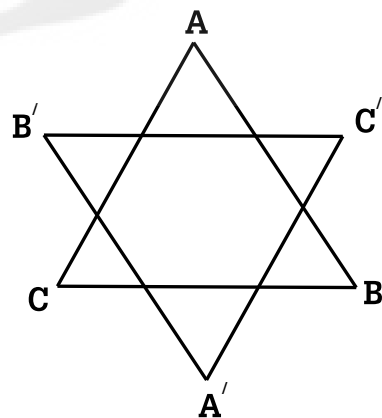
โจทย์ข้อ 3.1B



โจทย์ข้อ 3.2A

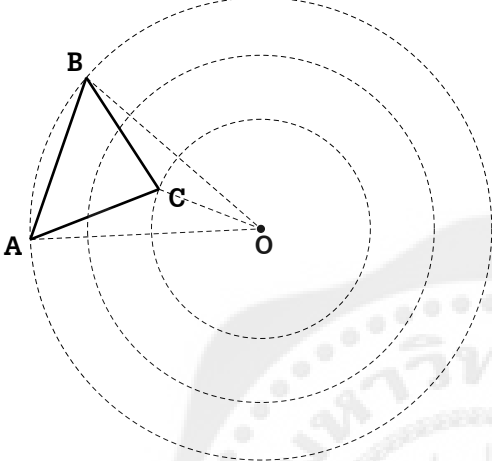
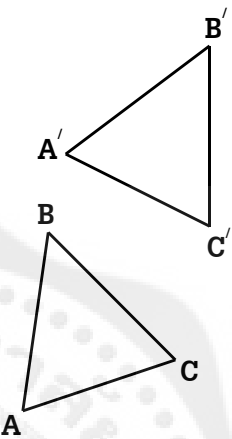
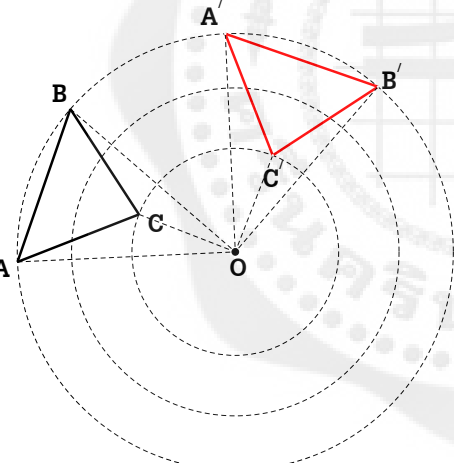
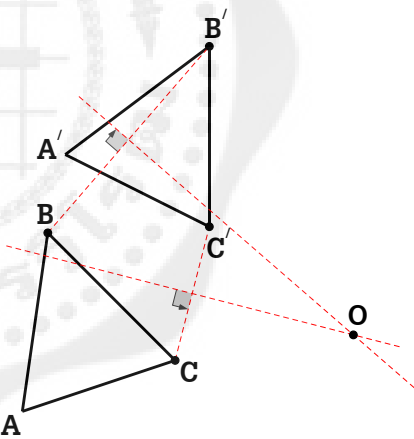
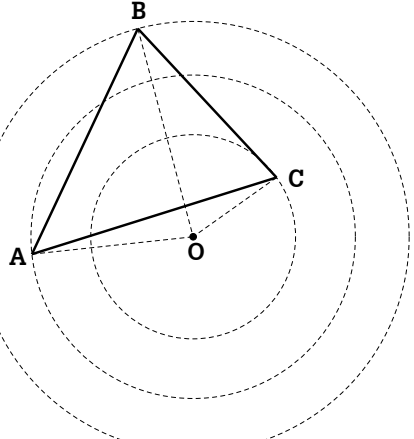
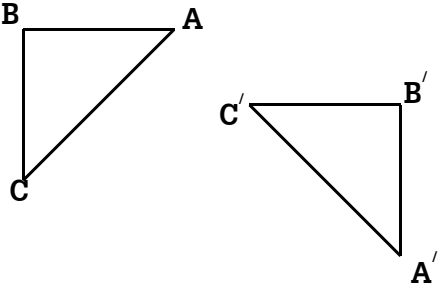


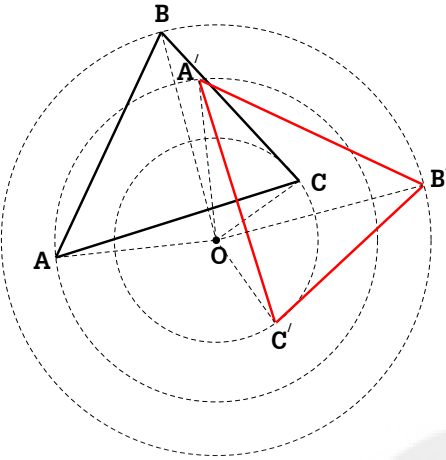
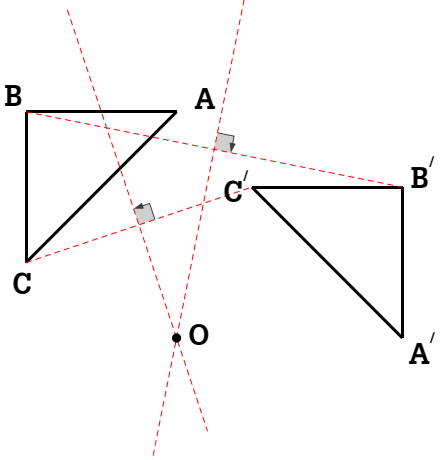
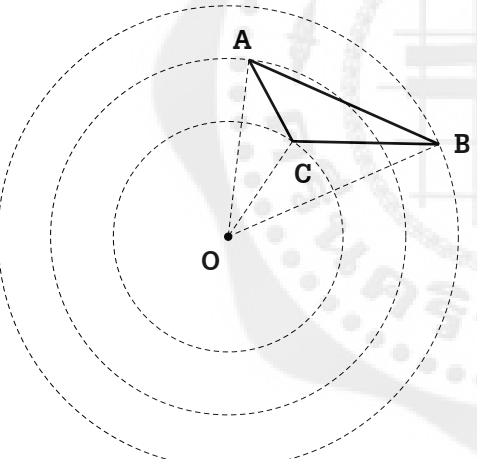
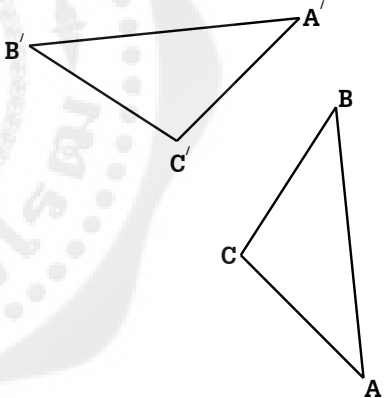
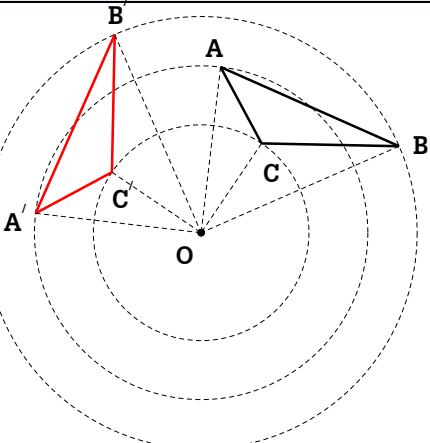
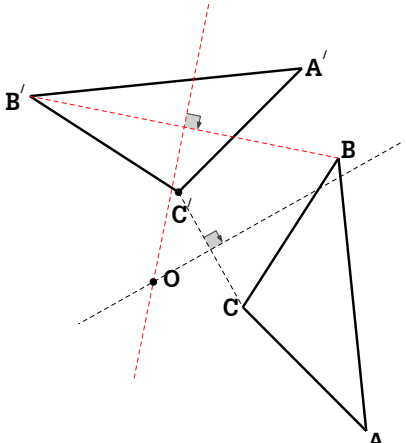
โจทย์ข้อ 3.2B

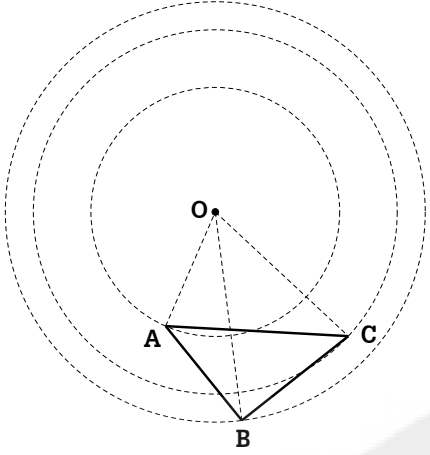
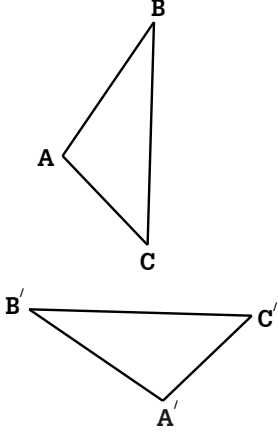
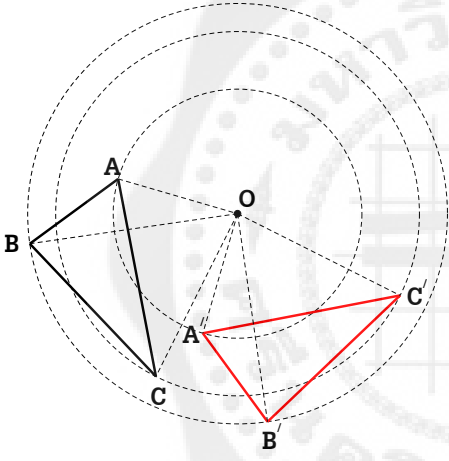
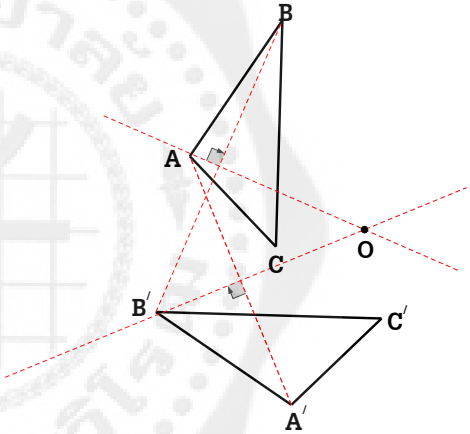
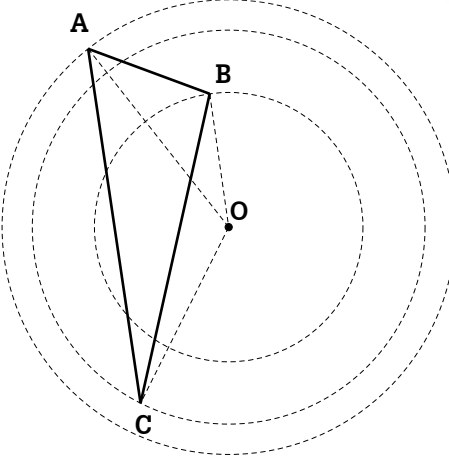
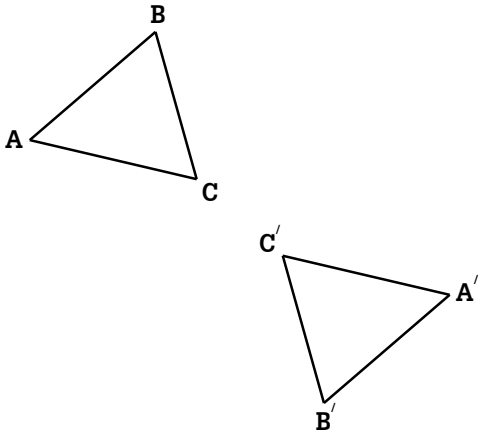


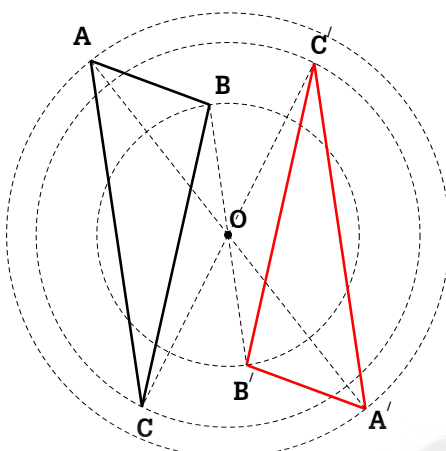
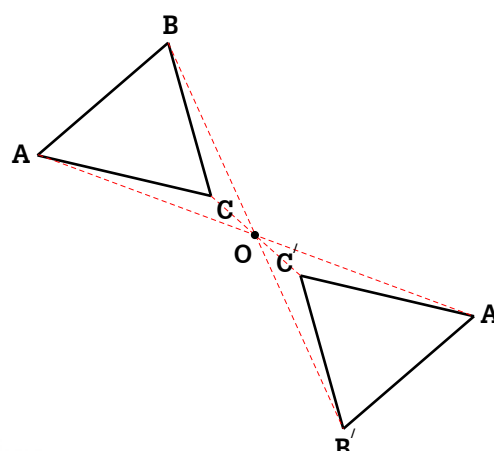
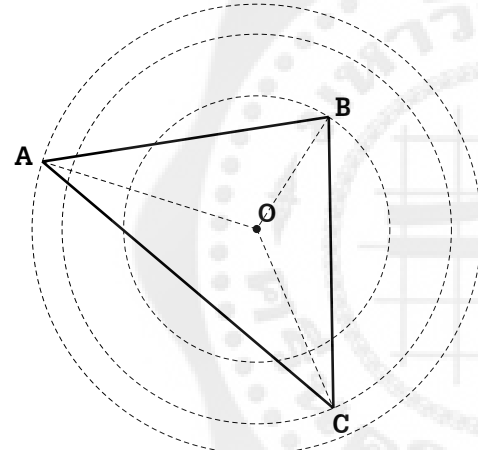
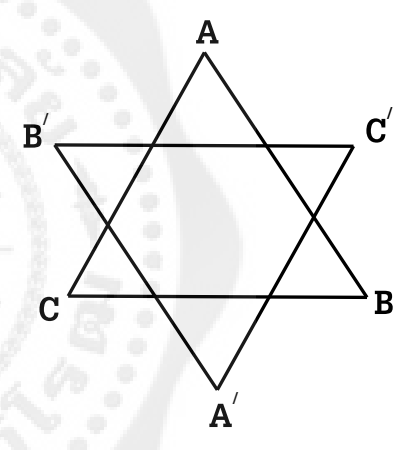
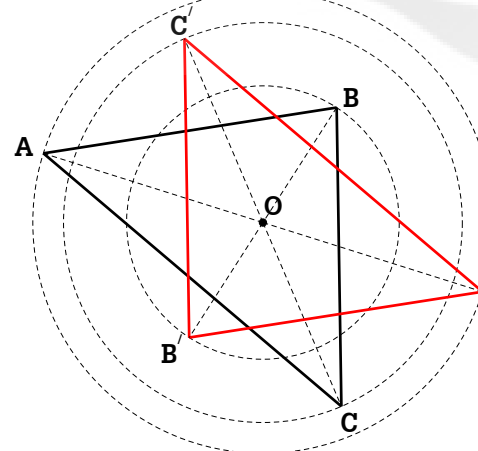
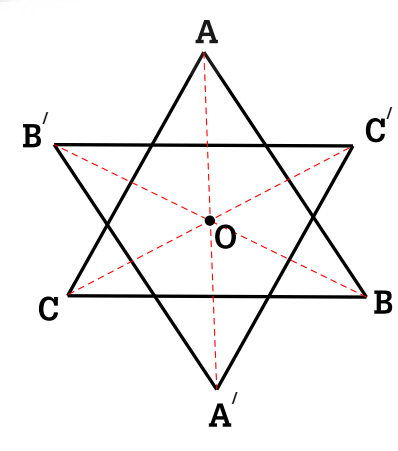
เฉลยใบกิจกรรม เรื่อง รูปที่เกิดจากการหมุน

- คำชี้แจง** 1. สร้างภาพที่ได้จากการหมุนเมื่อกำหนดรูปต้นแบบเมื่อกำหนดทิศทางและองศาของการหมุน
 2. หาจุดหมุนจากรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุนที่กำหนดให้ได้

ด้านที่ 1 ตามเข็มนาฬิกา 90 องศา	
โจทย์ข้อ 1.1A	โจทย์ข้อ 1.1B
	
เฉลย	
	
โจทย์ข้อ 1.2A	โจทย์ข้อ 1.2B
	

เฉลย	
	
ด้านที่ 2 ทวนเข็มนาฬิกา 90 องศา	
โจทย์ข้อ 2.1A	โจทย์ข้อ 2.1B
	
เฉลย	
	

โจทย์ข้อ 2.2A	โจทย์ข้อ 2.2B
	
เฉลย	
	
ด้านที่ 3 ตาม/ทวนเข็มนาฬิกา 180 องศา	
โจทย์ข้อ 3.1A	โจทย์ข้อ 3.1B
	

เฉลย	
	
โจทย์ข้อ 3.2A	โจทย์ข้อ 3.2B
	
เฉลย	
	

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 หน้า
2. ลักษณะของแบบทดสอบเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
3. ให้นักเรียนเขียน ชื่อ-นามสกุล ชั้น เลขที่ ด้วยปากกาลงในกระดาดำถามและกระดาดำตอบ
4. ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาดำตอบ
5. อนุญาตให้นักเรียนทดลงในแบบทดสอบเท่านั้น

ตัวอย่าง

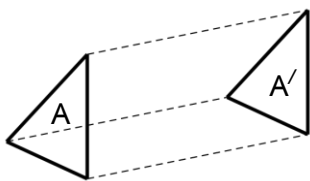
ข้อ	ก	ข	ค	ง
00	X			

ชื่อ - นามสกุล.....

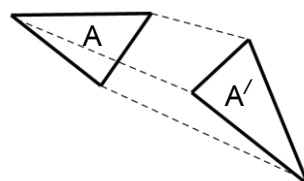
ชั้น..... เลขที่.....

1. กำหนดให้ A คือรูปต้นแบบ จากรูป A' ข้อใดไม่ใช้การเลื่อนขนาน

ก.



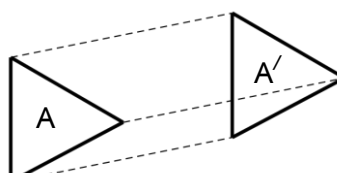
ข.



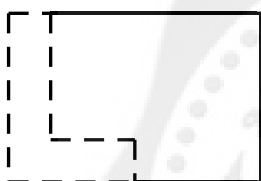
ค.



ง.

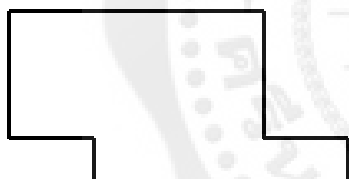


2.



กำหนดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านยาว 6 หน่วย ด้านกว้าง 4 หน่วย
ถ้าตัดรูปตัว L ตามรอยเส้นประ จากนั้นเลื่อนรูปตัว L ไปทางขวา
6 หน่วย จะได้รูปใด

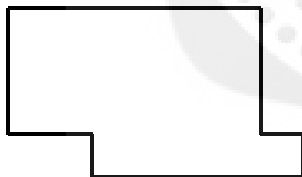
ก.



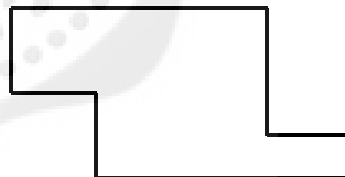
ข.



ค.



ง.



3. ถ้าจุด A มีพิกัด (2,3) เลื่อนขนานจุด A ด้วยเวกเตอร์ $\overrightarrow{MN}$ เมื่อ $M(-3,5)$ และ $N(2,3)$ พิกัดที่ได้จากการเลื่อนขนานคือข้อใด

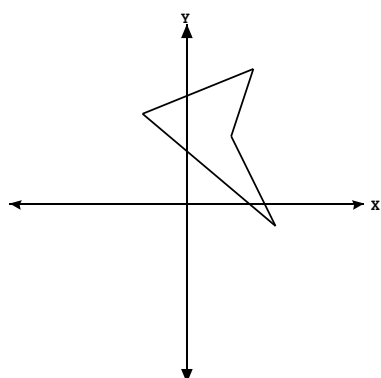
ก. $A'(7,1)$

ข. $A'(-7,1)$

ค. $A'(-7,-1)$

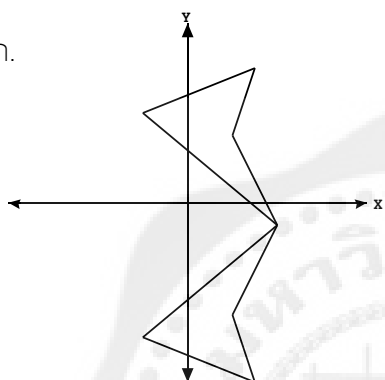
ง. $A'(7,-1)$

4.

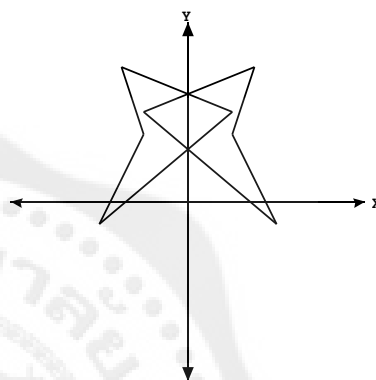


จากรูปต้นแบบที่กำหนด ถ้าให้แกน X เป็นแกนสะท้อนจะได้
รูปที่เกิดจากการสะท้อนตรงตามข้อใด

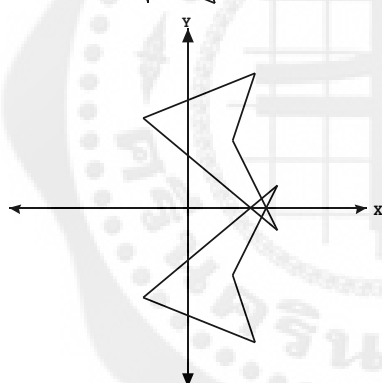
ก.



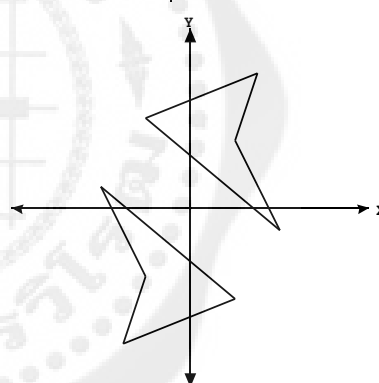
ข.



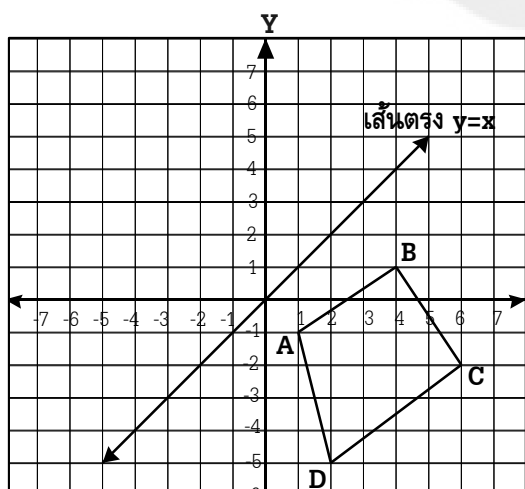
ค.



ง.



5.



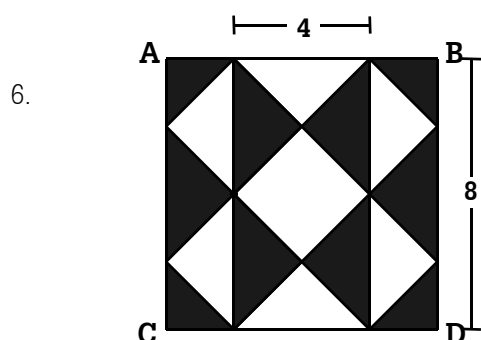
ถ้ารูปสี่เหลี่ยม $A'B'C'D'$ เป็นภาพที่ได้จากการสะท้อน
รูปสี่เหลี่ยม $ABCD$ ด้วยเส้นสะท้อนคือ เส้นตรง $y = x$
ข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง

ก. พิกัด A' คือ $(-1, -1)$

ข. พิกัด B' คือ $(-3, 1)$

ค. พิกัด C' คือ $(-6, -2)$

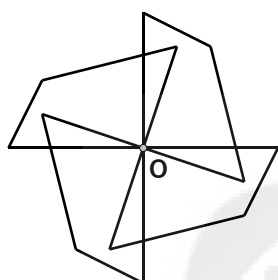
ง. พิกัด D' คือ $(-5, 2)$



กำหนดให้ ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส จงหาพื้นที่ส่วนที่แรเงา

- ก. 16 ตารางหน่วย
- ข. 20 ตารางหน่วย
- ค. 32 ตารางหน่วย
- ง. 40 ตารางหน่วย

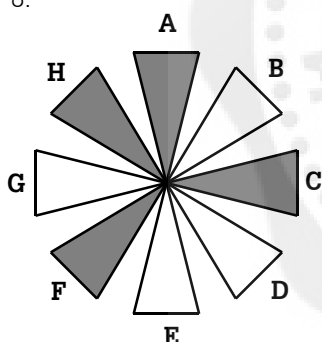
7.



จากภาพเป็นการแปลงทางเรขาคณิตแบบใดและจุด O คือจุดในข้อใด

- ก. การหมุน และจุด O คือ จุดหมุน
- ข. การสะท้อน และจุด O คือ จุดกึ่งกลาง
- ค. การเวียน และจุด O คือ จุดศูนย์กลาง
- ง. การเลื่อนขนาน และจุด O คือ จุดยอด

8.



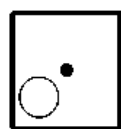
จากรูปเมื่อ รูปสามเหลี่ยม A C F และ H หมุนทวนเข็มนาฬิกาการรอบจุดหมุน 180 องศาตามลำดับ จะได้รูปสามเหลี่ยมที่เกิดจากการหมุนตรงตามข้อใด

- ก. E G D และ C
- ข. H F D และ B
- ค. E G B และ D
- ง. G A C และ E

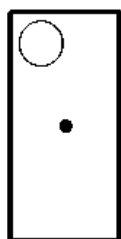
9. จากเวลา 9.00 น. ถึงเวลา 18.00 น. เข็มนาฬิกาเคลื่อนที่ตามข้อใด

- ก. เข็มสั้นหมุนทวนเข็มนาฬิกา 270 องศา และเข็มายาวหมุนทวนเข็มนาฬิกา 360 องศา
- ข. เข็มสั้นหมุนตามเข็มนาฬิกา 90 องศา และเข็มายาวหมุนตามเข็มนาฬิกา 180 องศา
- ค. เข็มสั้นหมุนตามเข็มนาฬิกา 270 องศา และเข็มายาวหมุนตามเข็มนาฬิกา 360 องศา
- ง. เข็มสั้นหมุนตามเข็มนาฬิกา 270 องศา และเข็มายาวหมุนตามเข็มนาฬิกา 180 องศา

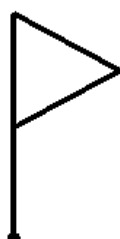
10. จากรูปต้นแบบต่อไปนี้ ถ้าต้องการรูปที่เกิดจากการหมุนรอบจุด • ตามเข็มนาฬิกา 180 องศา จะได้รูปที่ได้จากการหมุนตรงตามข้อใด



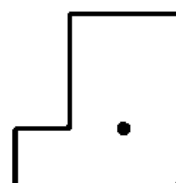
รูป A



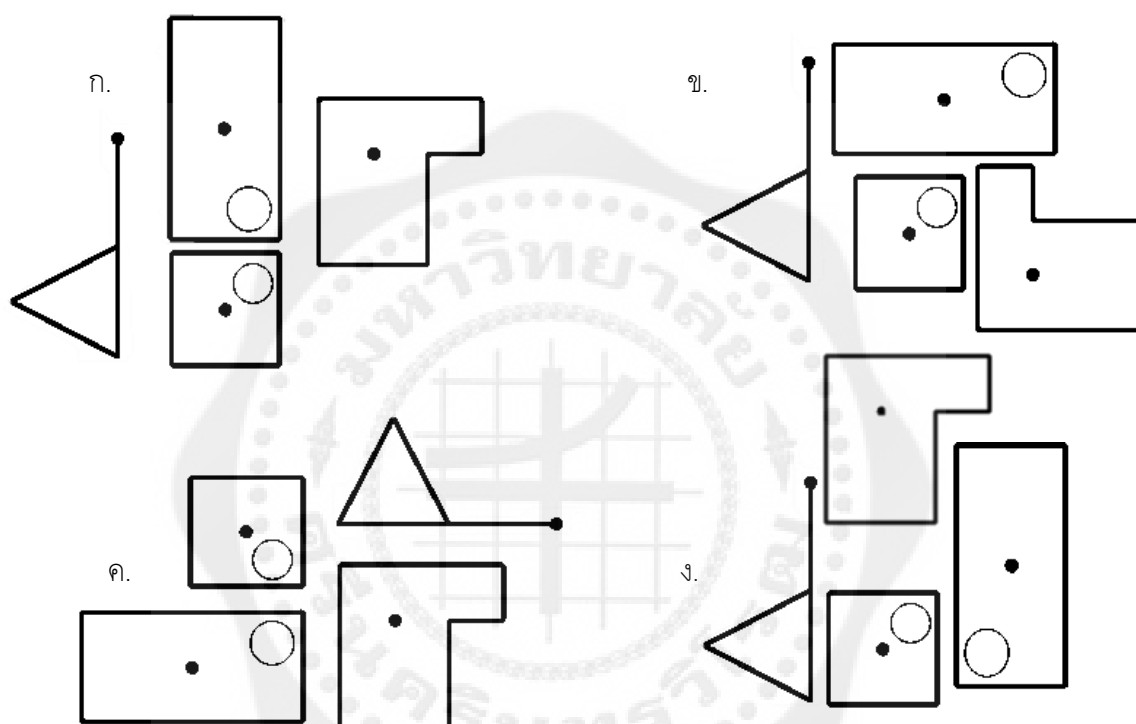
รูป B



รูป C



รูป D



แบบสอบถามวัดแรงจูงใจในวิชาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

1. อายุ.....ปี

2. เพศ ☐ หญิง ☐ ชาย

ตอนที่ 2 แบบสอบถามวัดแรงจูงใจในวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้ว่าเป็นจริงตรงกับการกระทำของนักเรียนเพียงใด โดยทำเครื่องหมาย

✓ ลงในช่องที่ตรงกับการกระทำของนักเรียน

มากที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับการกระทำของนักเรียนมากที่สุด
มาก	หมายถึง	ข้อความตรงกับการกระทำของนักเรียนมากพอสมควร
ปานกลาง	หมายถึง	ข้อความตรงกับการกระทำของนักเรียนน้อย
น้อย	หมายถึง	ข้อความตรงกับการกระทำของนักเรียนน้อยมาก
น้อยที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นไม่ตรงกับการกระทำของนักเรียนเลย หรือตรงกับการกระทำของนักเรียนน้อยที่สุด

ข้อ	ให้ท่านขีดเครื่องหมาย ✓ หลังข้อนั้นในช่องที่แสดงว่าท่านมีหรือได้กระทำกิจกรรมนั้น ๆ ตามความเป็นจริงเฉพาะตัวท่าน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านการวางแผนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์						
01	เมื่อทำกิจกรรมกลุ่มคณิตศาสตร์ ฉันจะมีการวางแผนการทำงานกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อความสำเร็จในกลุ่มของฉัน					
02	ฉันไม่ค่อยใส่ใจ ถ้าผลการทำกิจกรรมกลุ่มคณิตศาสตร์ผิดพลาด เพราะความไม่เตรียมพร้อมของฉัน					
03	ก่อนถึงชั่วโมงวิชาคณิตศาสตร์ ฉันจะเตรียมอุปกรณ์การเรียนเพื่อเตรียมพร้อมก่อนเรียนเสมอ					
04	ฉันพยายามทบทวนเนื้อหาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ทำได้ดียิ่งขึ้นในการเรียนครั้งต่อไป					
05	แม้รู้ว่าการทำบ้านวิชาคณิตศาสตร์ จะช่วยให้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น แต่ฉันก็ไม่อยากทำ					
ด้านความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน						
06	ฉันมีใจจดจ่ออยู่กับงานวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับมอบหมาย แม้ว่าจะเป็นงานที่ต้องใช้ความพยายามอย่างมากที่สุดก็ตาม					
07	ถ้าครูมอบหมายงานในวิชาคณิตศาสตร์ ฉันจะรีบทำเพื่อให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด					

ข้อ	ให้ท่านขีดเครื่องหมาย ✓ หลังข้อนั้นในช่องที่แสดงว่าท่านมีหรือได้ กระทำกิจกรรมนั้น ๆ ตามความเป็นจริงเฉพาะตัวท่าน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
08	ฉันรู้สึกเฉย ๆ หากทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์เสร็จไม่ทันเวลาตามที่กำหนด					
09	เมื่อใดที่ฉันลงมือทำงานที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์แล้วฉันจะต้องพยายามจนสุดความสามารถ					
10	หากได้รับมอบหมายงานคณิตศาสตร์จากเพื่อนในกลุ่มฉันรับผิดชอบหน้าที่ของตนเองให้ดีที่สุด					
ด้านความสนใจในการเรียน						
11	ฉันรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อได้เข้ากลุ่มทำกิจกรรมกับเพื่อน ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์					
12	ฉันชอบเรียนหรือทำงานในวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเพลิดเพลินไปกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับมอบหมาย					
13	ฉันไม่ค่อยชอบเวลาที่ครูเรียกตอบคำถามหรือเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาคณิตศาสตร์					
14	ฉันรู้สึกไม่สนุก หากมีการแข่งขันเกมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์					
15	ฉันรู้สึกเสียตาย หากมีเหตุจำเป็นให้งดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์					
ด้านพึ่งตนเองและพัฒนาตนเองอยู่เสมอ						
16	ฉันพยายามหาวิธีคิดใหม่ ๆ ที่ใช้แก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้ทุกคนยอมรับในตัวฉัน					
17	หากฉันตอบคำถามของครูในวิชาคณิตศาสตร์ไม่ได้ ฉันก็ไม่ได้สนใจเท่าใดนัก					
18	ฉันพยายามทำการบ้านหรืองานคณิตศาสตร์ที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จได้ด้วยตนเอง					
19	ฉันชอบทำงานวิชาคณิตศาสตร์ตามความคิดผู้อื่นมากกว่าทำตามความคิดของตัวเอง					
20	ถ้าทำคะแนนคณิตศาสตร์ครั้งแรกได้ไม่ค่อยดี ฉันก็คิดจะพยายามที่จะแก้ตัวให้ได้ในโอกาสต่อไป					

ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวชีราพร ภักค์คุณพันธ์
วัน เดือน ปีเกิด	4 กรกฎาคม 2534
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดน่าน
ที่อยู่	136 หมู่ 4 ตำบลน้ำบัว อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน 55110
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครู ค.ศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สระบุรี 1/1 หมู่ 10 ตำบลคชสิทธิ์ อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี 18250

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2552	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนสตรีศรีน่าน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน
พ.ศ. 2558	ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) (เกียรตินิยมอันดับสอง) สาขาวิชามัธยมศึกษา-วิทยาศาสตร์ (คณิตศาสตร์) จาก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2561	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ (วิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ