การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

วิทยานิพนธ์

ของ

จรัส พิเลิศ

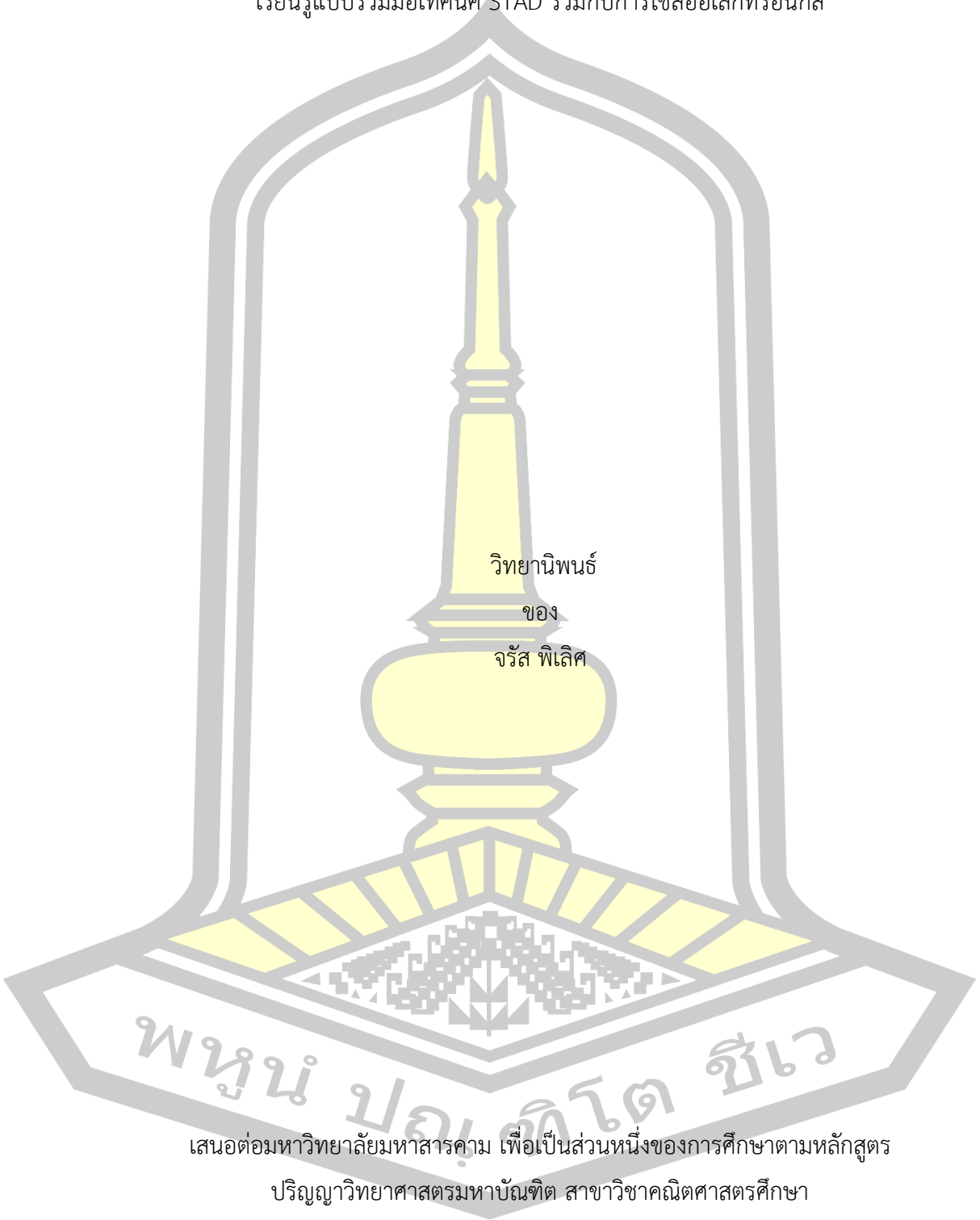
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา

มีนาคม 2564

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์



วิทยานิพนธ์

ของ

จรัส พิเลิศ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

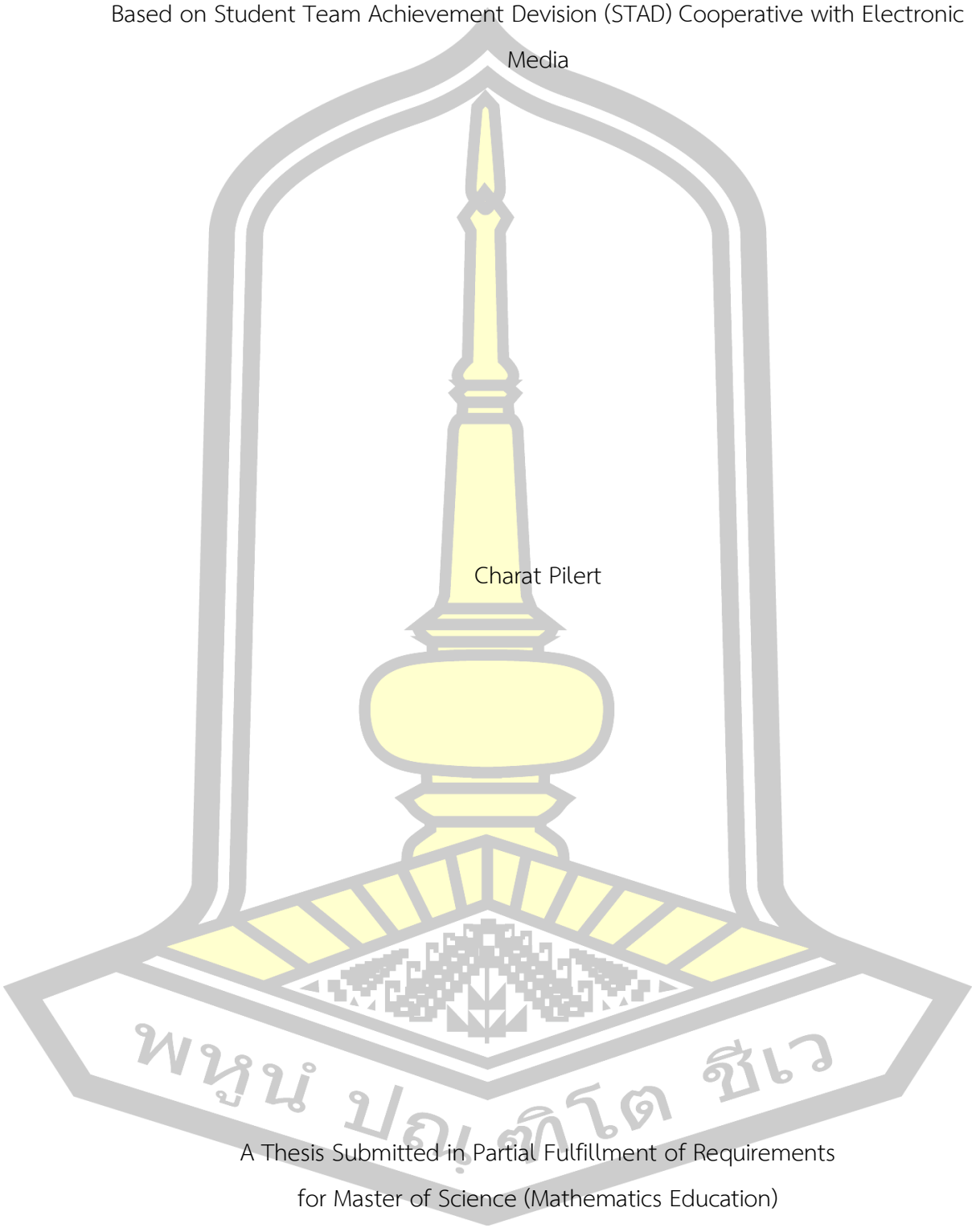
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา

มีนาคม 2564

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Development of Mathematics Learning Activities on Series for Mathayomsuksa 6 Based on Student Team Achievement Devision (STAD) Cooperative with Electronic Media

Charat Pilert



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements

for Master of Science (Mathematics Education)

March 2021

Copyright of Mahasarakham University

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนายจรัส พิเลิศ แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผศ. ดร. ปิยะธิดา ปัญญา)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผศ. ดร. มะลิวัลย์ ฤนาพรรณ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(รศ. ดร. นิภาพร ชุติมันต์)

.....กรรมการ
(ผศ. ดร. ชวลิต บุญปก)

.....กรรมการ
(ผศ. ดร. มนชยา เจียงประดิษฐ์)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....
(ศ. ดร. ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

.....
(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

พหุน ปณฺ ฑิโต ชีเว

ชื่อเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัย จรัส พิเลิศ

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มะลิวัลย์ ถุนาพรรณ์
รองศาสตราจารย์ ดร. นิภาพร ชุติมันต์

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต **สาขาวิชา** คณิตศาสตรศึกษา
มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม **ปีที่พิมพ์** 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 36 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 จำนวน 34 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์ อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.98/80.09 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ลำดับ ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.6906 คิดเป็นร้อยละ 69.06 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนทุกคนมีความพึงพอใจจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ : กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์, การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD, สื่ออิเล็กทรอนิกส์

พหูน ปณฺฑิโต ชีเว

TITLE Development of Mathematics Learning Activities on Series for Mathayomsuksa 6 Based on Student Team Achievement Devision (STAD) Cooperative with Electronic Media

AUTHOR Charat Pilert

ADVISORS Assistant Professor Maliwan Tunapan , Ph.D.
Associate Professor Nipaporn Chutiman , Ph.D.

DEGREE Master of Science **MAJOR** Mathematics Education

UNIVERSITY Mahasarakham University **YEAR** 2021

ABSTRACT

Objective of this research is 1) To develop sequencing learning activities for Mathayomsuksa 6 students using STAD technique with electronic media to be effective according to the criteria 75/75. 2) To study the index of effectiveness of the learning management plan of Mathayomsuksa 6 students using collaborative learning , STAD techniques, and electronic media. 3) To compare the mathematics achievement on the sequence of Mathayomsuksa 6 students using collaborative learning, STAD techniques, and electronic media with students who receive regular learning management. 4) To study satisfaction towards organizing cooperative learning activities with STAD techniques in conjunction with the use of electronic media on sequence of Mathayomsuksa 6 students. The sample group used in this research was 36 students in Mathayomsuksa 6/3 and 34 students in Mathayomsuksa 6/4, Semester 2, Academic Year 2020, Chumpon Wittayasan School, Chumphon Buri District, Surin province under the Secondary Educational Service Area Office 33 was obtained from cluster random sampling. The research tools were learning management plan by collaborative learning, STAD technique, and electronic media. Normal learning management plans.

The results were found that 1) a learning activity plan using collaborative learning, STAD techniques, and the use of electronic media, The students had the

efficiency of 80.98 / 80.09 which met the criteria set out. 2) The effectiveness index of the learning activities using cooperative learning, STAD techniques, and electronic media is 0.6906 or 69.06% 3) The students who received the learning management using the STAD technique together with the use of electronic media have higher mathematical achievement in the subject matter than the normal learning students. 4) Student satisfaction with STAD technique collaborative learning activities in combination with electronic media on the sequence of Mathayomsuksa 6 students equal to 4.68, which means all students were satisfied, student teams achievement division (STAD) in conjunction with the use of electronic media at the most satisfactory level.

Keyword : Mathematics learning activities, Collaborative learning, STAD techniques, Electronic media

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มะลิวัลย์ ถุนาพรรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและรองศาสตราจารย์ ดร.นิภาพร ชุติมันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต บุญปก กรรมการสอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนชยา เจียงประดิษฐ์ กรรมการสอบ ที่ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุรี สุวรรณศรี อาจารย์ ดร.สุภาวดี วิชิตชาญ ว่าที่ร้อยตรีพชรพงศ์ นวลศิริ คุณครูวรณัน ทุมทอง และคุณครูอัจฉราวัลย์ สิงห์ภูงา ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์และคณะครู ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และคอยสนับสนุนให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ผู้มีพระคุณ ตลอดจนบูรพาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนสำคัญยิ่งที่ได้ให้ความรู้และอบรมสั่งสอนผู้วิจัยเสมอมา

จรัส พิเลิศ

พหุน ปณฺ ฑิโต ชีเว

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ฉ

กิตติกรรมประกาศ ..... ช

สารบัญ ..... ฌ

สารบัญตาราง ..... ฏ

สารบัญภาพประกอบ ..... ฑ

บทที่ 1 1

1.1 ภูมิหลัง 1

1.2 ความมุ่งหมายของงานวิจัย 4

1.3 สมมติฐานของการวิจัย 4

1.4 ความสำคัญของการวิจัย 4

1.5 ขอบเขตของการวิจัย 5

1.6 กรอบแนวคิดของการวิจัย 5

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ 7

บทที่ 2 9

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 9

2.2 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) 18

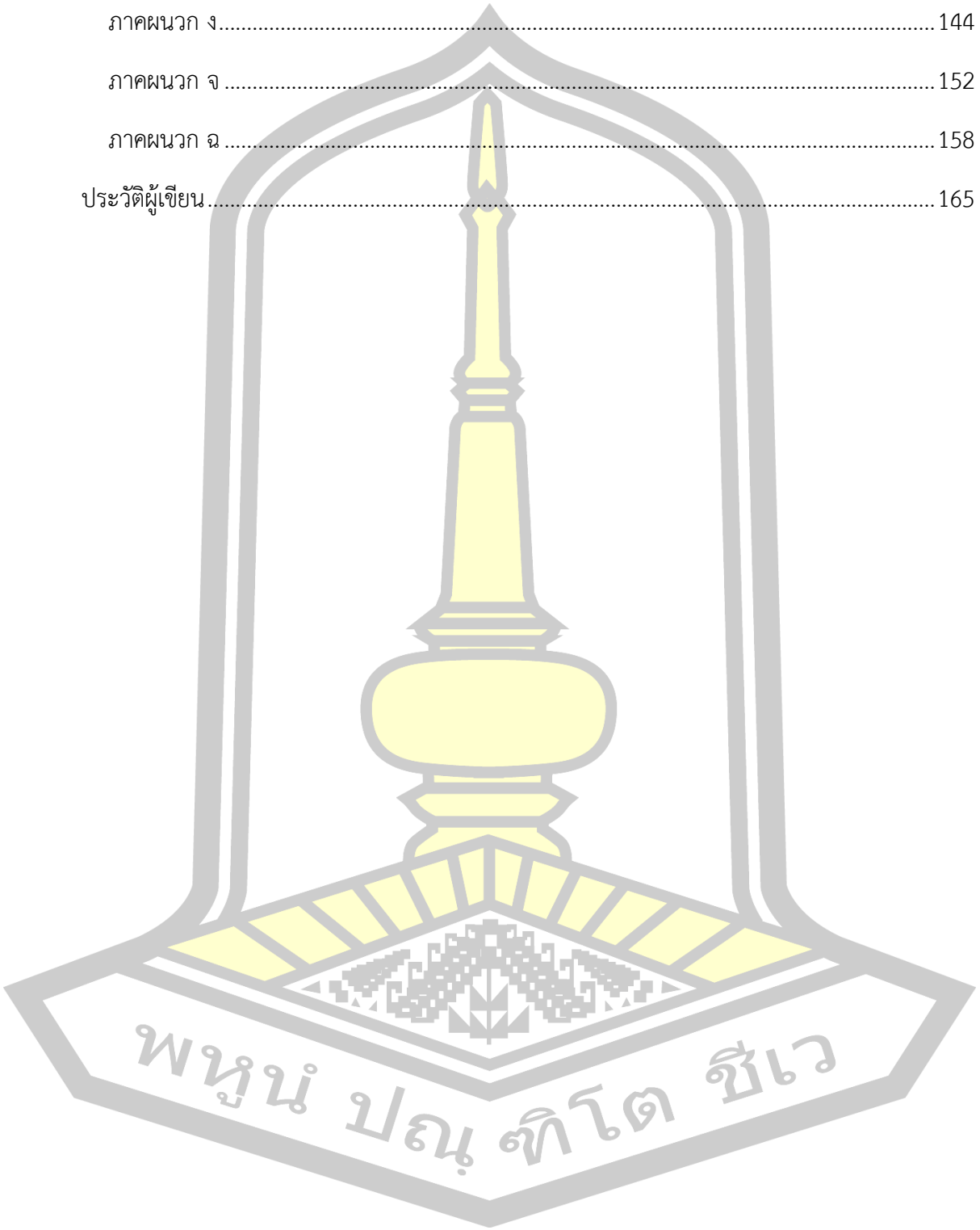
2.3 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ 26

2.4 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 28

2.5 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 29

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 57
2.7 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ 58
2.8 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 59
2.9 ความพึงพอใจ 60
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 62
บทที่ 3 69
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 69
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 69
3.3 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ 70
3.4 รูปแบบของการวิจัย 76
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล 77
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 78
บทที่ 4 83
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 83
4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 83
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 84
บทที่ 5 89
5.1 สรุปผล 89
5.2 อภิปรายผล 90
5.3 ข้อเสนอแนะ 93
บรรณานุกรม 94
ภาคผนวก 99
ภาคผนวก ก 100
ภาคผนวก ข 136

ภาคผนวก ค 141
ภาคผนวก ง 144
ภาคผนวก จ 152
ภาคผนวก ฉ 158
ประวัติผู้เขียน 165



สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 แสดงมาตรฐาน ค 3.1 14

ตาราง 2 แสดงสาระจำนวนและพีชคณิตข้อที่ 2 17

ตาราง 3 แสดงสาระจำนวนและพีชคณิตข้อที่ 3 17

ตาราง 4 แสดงสาระสถิติและความน่าจะเป็น 17

ตาราง 5 แสดงสาระแคลคูลัส 18

ตาราง 6 แสดงหลักเกณฑ์การให้คะแนนการพัฒนา 21

ตาราง 7 แสดงตัวอย่างการจัดทำคะแนนการพัฒนาของสมาชิก และคะแนนการพัฒนาของกลุ่ม 23

ตาราง 8 แสดงตัวอย่างเกณฑ์ระดับคุณภาพของคะแนนการพัฒนาของทีม 23

ตาราง 9 แสดงผลรวมของคะแนน ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่ได้จากคะแนนการทำใบกิจกรรม คะแนนพฤติกรรมระหว่างเรียน คะแนนทดสอบย่อยและคะแนนทดสอบหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 84

ตาราง 10 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 85

ตาราง 11 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 86

ตาราง 12 ความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 87

ตาราง 13 สรุปผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน 145

ตาราง 14 สรุปผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ โดยใช้การเรียนรู้แบบปกติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน 145

ตาราง 15 สรุปผลประเมินความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ท างการเรียน 146

ตาราง 16 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6..... 148

ตาราง 17 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 150

ตาราง 18 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75 153

ตาราง 19 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 155

ตาราง 20 การแจกแจงของข้อมูล 157

พหูน ปณ ฑิโต ชีเว

สารบัญภาพประกอบ

หน้า

ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย 6

ภาพประกอบ 2 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) 25

ภาพประกอบ 3 แสดงการเข้าเว็บไซด์ kahoot 31

ภาพประกอบ 4 แสดงการใช้ kahoot 31

ภาพประกอบ 5 แสดงการลงทะเบียน kahoot 32

ภาพประกอบ 6 แสดงการเลือกหัวข้อในการตั้งคำถาม 32

ภาพประกอบ 7 แสดงการเข้าสู่หน้าการตั้งคำถาม 33

ภาพประกอบ 8 แสดงการเพิ่มหน้าในตั้งคำถาม 33

ภาพประกอบ 9 แสดงการตั้งข้อคำถามเสร็จสิ้น 34

ภาพประกอบ 10 แสดงการเข้าสู่หน้าสำหรับการเข้าเล่นรายบุคคล 34

ภาพประกอบ 11 แสดงการเข้าสู่หน้าต่างเริ่มเล่นเกม 35

ภาพประกอบ 12 แสดงการเข้าสู่หน้าต่างความพร้อมในการเข้าเกม 35

ภาพประกอบ 13 แสดงการเข้าร่วมเล่นเกมส์ 36

ภาพประกอบ 14 แสดงการใส่ชื่อสำหรับผู้เข้าเล่นเกมส์ 36

ภาพประกอบ 15 แสดงความพร้อมในการเข้าร่วมเล่นเกมส์ 37

ภาพประกอบ 16 แสดงการเข้าร่วมเล่นเกมส์สำหรับทีม 37

ภาพประกอบ 17 แสดง PIN ในการเข้าร่วม 38

ภาพประกอบ 18 แสดงการหน้าต่างในการเข้าร่วม 38

ภาพประกอบ 19 แสดงการลงชื่อ 39

ภาพประกอบ 20 แสดงการใส่ชื่อสมาชิกทุกคนในทีม 39

ภาพประกอบ 21 แสดงคำถามและคำตอบให้ผู้เล่นเกม 40
ภาพประกอบ 22 แสดงภาพที่ขึ้นบนหน้าจอของผู้เล่น 40
ภาพประกอบ 23 แสดงภาพคำตอบที่ถูกต้อง 40
ภาพประกอบ 24 แสดงภาพผู้ที่ได้ 3 อันดับแรกที่มีคะแนนสูงสุดในการตอบคำถาม 41
ภาพประกอบ 25 หน้าเว็บไซต์ Prezi 41
ภาพประกอบ 26 การลงทะเบียนเข้าใช้งาน Prezi 42
ภาพประกอบ 27 การเลือกเข้าใช้งาน Prezi 42
ภาพประกอบ 28 การเลือกเข้าใช้งาน Prezi 43
ภาพประกอบ 29 การกรอกอีเมล์ 43
ภาพประกอบ 30 การกรอกข้อมูลก่อนเข้าใช้งาน 44
ภาพประกอบ 31 การแจ้งการลงทะเบียนเข้าใช้งาน 44
ภาพประกอบ 32 การยืนยันการลงทะเบียน 45
ภาพประกอบ 33 ขั้นตอนการสร้าง Account 45
ภาพประกอบ 34 การตรวจสอบความปลอดภัยในการเข้าใช้งาน 46
ภาพประกอบ 35 ผ่านการตรวจสอบความปลอดภัย 46
ภาพประกอบ 36 หน้าจอการสร้าง Presentation 47
ภาพประกอบ 37 การ Log in เพื่อเข้าใช้งาน 47
ภาพประกอบ 38 กรอก E-mail และ Password ก่อนเข้าใช้งาน 48
ภาพประกอบ 39 หน้าจอการทำงาน 48
ภาพประกอบ 40 สร้าง New presentation 49
ภาพประกอบ 41 เลือก Template ตามหมวดหมู่ที่ต้องการ 49
ภาพประกอบ 42 เลือก Template ที่ต้องการ 50
ภาพประกอบ 43 แสดง Template ที่เลือก 50
ภาพประกอบ 44 ส่วนย่อยที่แสดงในแต่ละหัวข้อของภาพประกอบที่ 43 51

ภาพประกอบ 45 การใส่รายละเอียดข้อมูลใน Presentation 51
ภาพประกอบ 46 การเพิ่ม Object ต่างๆ ลงบน Presentation 52
ภาพประกอบ 47 แสดง Font ภาษาไทยที่สามารถแสดงผลได้ 52
ภาพประกอบ 48 การใช้ Animation 53
ภาพประกอบ 49 แสดงตัวอย่างก่อนนำไปใช้งาน 53
ภาพประกอบ 50 การแสดงผลหน้าจอ Presentation แบบเต็มจอ 54
ภาพประกอบ 51 แสดงการบันทึกงาน 54
ภาพประกอบ 52 การนำ Presentation ไปใช้งาน 55
ภาพประกอบ 53 แสดง Presentation ที่พร้อมสำหรับการนำเสนอ 55
ภาพประกอบ 54 การทำซ้ำ Presentation ใหม่ในรูปแบบเดียวกัน 56
ภาพประกอบ 55 แสดง Presentation ใหม่ที่เกิดจากการทำซ้ำ 56

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ภูมิหลัง

สภาพสังคมในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว เกี่ยวกับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้ทุกอย่างต้องเปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้สอดรับกับความก้าวหน้าและความเจริญนั้นๆ ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณค่าและมีคุณภาพชีวิตที่เหมาะสมกับสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงมุ่งพัฒนาคนให้เกิดความสมดุล ทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ โดยเน้นกระบวนการจัดการเรียนรู้และขัดเกลาทางสังคม กระบวนการในการพัฒนาการศึกษาจึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับวิสัยทัศน์ในการศึกษาโดยยึดผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลางแห่งการพัฒนา ให้ผู้เรียนรู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองในรูปแบบและวิธีการที่หลากหลาย ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งสาระสำคัญในพระราชบัญญัติการศึกษาดังกล่าวในหมวดที่ 4 มาตรา 22 กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามกายภาพ และในมาตรา 24 กล่าวว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้ (1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา (3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา (5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ (6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่ายเพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545)

จากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของโรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์ อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2563) พบว่า คะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานใน

รายวิชาคณิตศาสตร์ ในปีการศึกษา 2560 ปรากฏว่าได้คะแนนเฉลี่ย 20.75 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าระดับประเทศที่ได้ 24.53 คะแนน ในปีการศึกษา 2561 ปรากฏว่าได้คะแนนเฉลี่ย 24.27 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าระดับประเทศที่ได้ 30.72 คะแนนและในปีการศึกษา 2562 ปรากฏว่าได้คะแนนเฉลี่ย 20.40 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าระดับประเทศที่ได้ 25.41 คะแนน จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยยังอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าร้อยละ 50 และมีแนวโน้มว่าจะลดลงทุกๆปี มาตรฐานและตัวชี้วัดที่นักเรียนทำคะแนนได้น้อยมีหลายมาตรฐานและตัวชี้วัด หนึ่งในนั้นคือมาตรฐานและตัวชี้วัดในเรื่องของ ลำดับและอนุกรม ซึ่งเนื้อหาของลำดับและอนุกรม เป็นวิชาที่มีสูตรในการคำนวณเยอะและจะต้องใช้ความจำ ทำให้นักเรียนเกิดความไม่ชอบในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ครูผู้สอนที่จะต้องคิดกระบวนการในการจัดการเรียนที่ตอบสนองผู้เรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุขและเต็มศักยภาพ เรื่อง ลำดับ จึงเป็นเนื้อหาที่จะต้องพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเร่งด่วน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนในเรื่องอนุกรมต่อไป

ปัจจัยหนึ่งที่มีผลสำคัญในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากห้องเรียนในปัจจุบัน แต่ละห้องเรียนจะมีนักเรียนที่คละความสามารถ เก่ง กลาง อ่อน ซึ่งเป็นความยากลำบากในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน ผู้วิจัยจึงได้ศึกษารูปแบบการกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนานักเรียนในห้องเรียนที่มีนักเรียนคละความสามารถ ซึ่งกิจกรรมการจัดการเรียนการเรียนรู้ที่ใช้ได้ผลและเหมาะสมกับการเรียนเนื้อหาคณิตศาสตร์ คือ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ซึ่งการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้เป็นแนวคิดของ จอห์นสัน และจอห์นสัน (ทิศนา แขมณี, 2553) มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งส่งผลดีต่อผู้เรียนตรงกันในด้านต่างๆกล่าวคือ ช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้เรียนมีความสัมพันธ์ระหว่างกันดีขึ้น มีน้ำใจนักกีฬา ใส่ใจผู้อื่นมากขึ้น ซึ่งเป็นกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่างกัน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณกลุ่มละ 4 – 5 คน ครูจะเป็นผู้เลือกใช้วิธีสอนตามความ เหมาะสมกับเนื้อหา หลังจากครูสอนเนื้อหาแล้วแต่ละกลุ่มจะได้รับบัตรงานเพื่อนำไปศึกษาร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซักถามภายในกลุ่มหรือระหว่างกลุ่ม ผู้ที่เข้าใจดีแล้วต้องอธิบายให้ ความช่วยเหลือสมาชิกที่ยังไม่เข้าใจ แต่เวลาสอบต่างคนต่างสอบ คะแนนสอบที่นักเรียนทำได้จะนำมาพิจารณาเป็นคะแนนพื้นฐานของแต่ละคน คะแนนพัฒนาของแต่ละคนและคะแนนกลุ่ม รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว จึงเหมาะสมที่จำนำมาประยุกต์ใช้กับห้องเรียนในปัจจุบัน

อีกทั้งการศึกษาในยุคที่เทคโนโลยีได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ทุกคนสามารถเข้าถึงระบบอินเทอร์เน็ตได้ง่ายจากการใช้โทรศัพท์ แท็บเล็บ ฯลฯ แนวคิดการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนนับเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่โรงเรียนควรส่งเสริมสนับสนุนให้การนำเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดเป็นรูปธรรมที่ชัดเจนและควรเลือกใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่ให้เกิด

ประโยชน์ให้ได้มากที่สุด ดังนั้น การนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนเป็นการผลักดันครูให้ ก้าวทันยุคทันสมัย และนำไปใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนโดยเฉพาะเด็กในยุคปัจจุบันที่สนใจ “เกม” โดยเฉพาะเกมออนไลน์ ซึ่งโปรแกรมที่เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถนำมาทำเป็นเกมให้กับนักเรียนได้เรียนรู้และสนุกกับการเรียน หนึ่งในนั้น คือ โปรแกรม Kahoot ซึ่งเป็นโปรแกรมที่นำมาสร้างเกมตอบคำถามแบบมีคำตอบเลือกตอบหรือ เติมคำตอบ เล่นผ่านโทรศัพท์มือถือ หรือแท็บเล็ต โดยใช้อินเตอร์เน็ต โปรแกรมจะแสดงชื่อผู้เล่นทุกคนในชั้นเรียน และมีการเสริมแรงทุกครั้งที่ตอบคำถาม โดยแสดงผลการตอบคำถามในการแข่งขัน และอันดับของผู้เข้าร่วมแข่งขันแบบทันทีทันใดหลังการตอบคำถามแต่ละคำถามและเกมเสร็จสิ้น นอกจากนั้นยังมีวิธีการใช้งานที่ง่าย และสะดวก โปรแกรม Kahoot เป็นเกมที่เป็นเวทีการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ ช่วยให้ทั้งครูและนักเรียนสร้างการทำงานร่วมกันและแบ่งปันความรู้ เหมาะสำหรับครูนำเข้าสู่บทเรียน ทบทวน ฝึกทักษะ หรือทดสอบ ทั้งรายบุคคลและเป็นกลุ่มย่อยระหว่างเรียน ครูสามารถบริหาร จัดการคำถาม คำตอบ และแสดงคะแนนให้นักเรียนได้ทราบในระหว่างการตอบคำถามและหลังการ ตอบคำถามเสร็จ ทำให้นักเรียนในชั้นเรียนและครูมีส่วนร่วมเกิดความคิดสร้างสรรค์ ใช้สร้าง แบบทดสอบออนไลน์ที่นักเรียนทุกคนสามารถมีส่วนร่วมทั้งในการทำแบบทดสอบ (ชิดชนก ชูเจริญกาญจน์, 2558) และใช้ Prezi ที่มีลักษณะการทำงานคล้าย PowerPoint แต่มีประสิทธิภาพที่เหนือกว่า โดยไม่จำเป็นต้องดาวน์โหลดหรือติดตั้งซอฟต์แวร์ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงแค่ใช้ Web Browser เข้าไปที่ https://prezi.com ก็สามารถใช้งานได้ทันที่ สำหรับการเรียนการสอน Prezi มีประโยชน์อย่างมากในขั้นตอนการเรียนเนื้อหา โดยจัดเรียงเนื้อหาออกมาเป็นภาพที่สามารถมองเห็นได้ ซึ่งมีการจำแนกการนำเสนอเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีรูปแบบที่สวยงาม สามารถเชื่อมโยงได้อย่างอิสระโดยไม่ต้องเรียงลำดับตามหน้าเหมือน Application อื่นๆ ซึ่งสามารถแทรกภาพ วิดีโอและสื่ออื่นๆได้อีกด้วย สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีสื่อกลางอย่างโทรศัพท์เข้ามามีบทบาทสำคัญในการใช้ชีวิตของผู้เรียน ดังนั้น ครูผู้สอนจึงมีความจำเป็นที่จะต้องนำสิ่งที่ผู้เรียนสนใจมาบูรณาการเข้ากับการเรียนการสอน โดยไม่มองว่าโทรศัพท์เป็นอุปสรรคในการจัดการเรียนการสอน แต่ต้องมองว่าโทรศัพท์คือเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยพัฒนาและส่งเสริมให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์ อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ เพื่อให้นักเรียนได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ในรูปแบบใหม่ๆ และได้ประโยชน์จากอินเตอร์เน็ตในการศึกษาหาความรู้อย่างไม่มีขีดจำกัด ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้มองเห็นสิ่งที่สำคัญที่อยู่รอบตัวไม่เพียงแค่เนื้อหาคณิตศาสตร์ สื่อเล็กทรอนิกส์ แต่เป็นการ

ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในกลุ่ม โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญอย่างยิ่งของการอยู่ร่วมกันในสังคม

1.2 ความมุ่งหมายของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

1.2.2 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใชสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.4 ความสำคัญของการวิจัย

1.4.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ที่เพิ่มสูงขึ้น

1.4.2 นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นและมีความตั้งใจเรียนในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น

1.4.3 ได้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพเพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

1.5.1.1 ประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์ อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 มีทั้งหมด 6 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 204 คน

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สุ่มมา 2 ห้อง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 36 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 จำนวน 34 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์ อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

1.5.2 กรอบการวิจัย

ผู้วิจัยใช้เนื้อหาในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์ ภาคเรียนที่ 2

1.5.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โดยใช้ระยะเวลาในการทดลองรวม 18 ชั่วโมง ไม่รวมระยะเวลาที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1.5.4 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.4.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.5.4.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

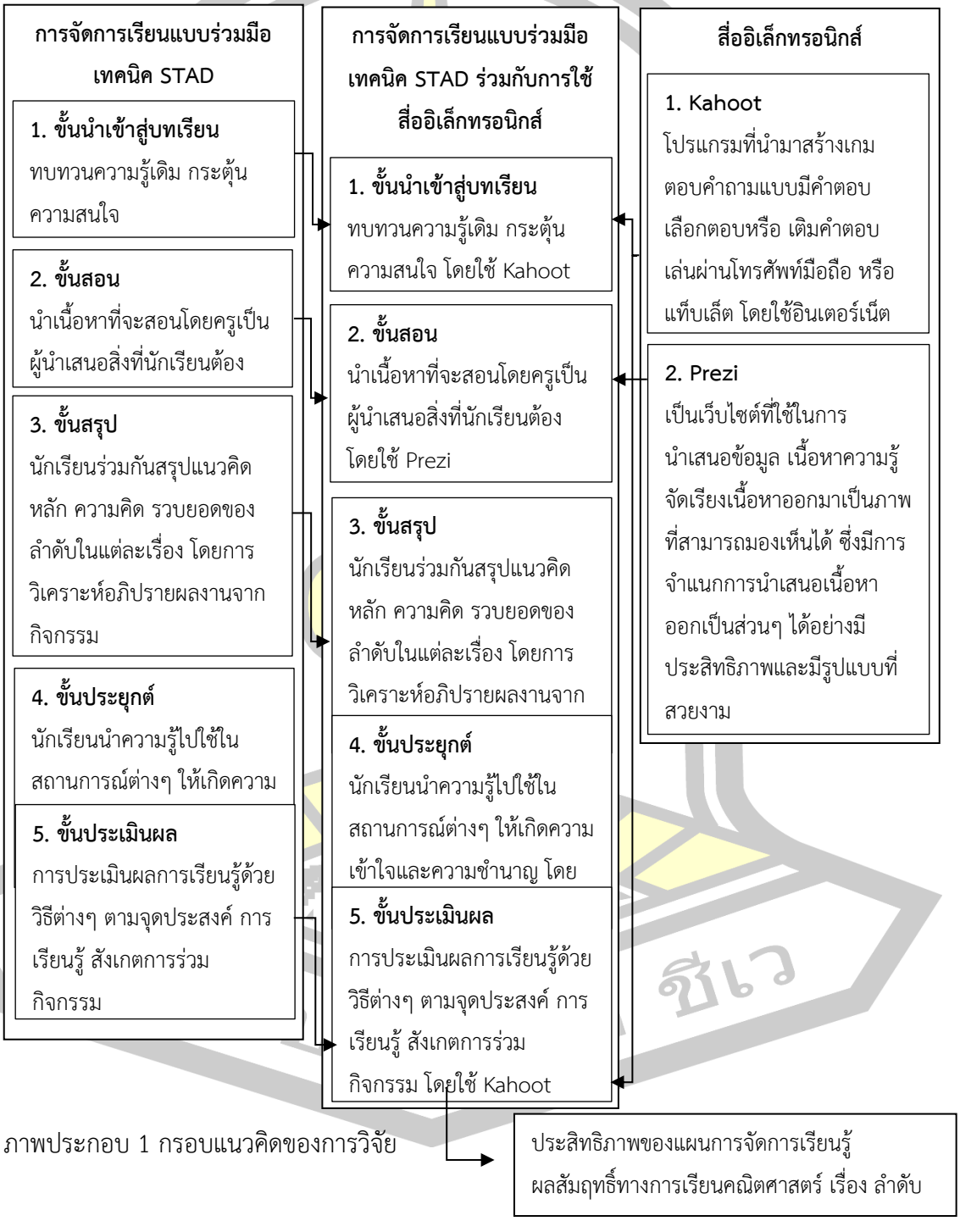
1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้

1.6 กรอบแนวคิดของการวิจัย

กรอบแนวคิดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการผสมผสานระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือทคนิค STAD กับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ Kahoot เข้ามามีส่วนช่วยในการทบทวนความรู้เดิม ขั้นที่ 2 ขั้นสอน ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ Prezi เข้ามามีส่วนช่วย

ในการนำเสนอเนื้อหา ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป ขั้นที่ 4 ขั้นประยุกต์ ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ Kahoot เข้ามาช่วยในการประเมินผลการเรียนรู้ แนวคิดผู้วิจัยจึงสรุปกรอบแนวคิดของการของการวิจัย ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.7.1 กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียน รวมกลุ่มเรียนรู้ร่วมกันคละความสามารถ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเอง เท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม โดยแบ่งผู้เรียน ออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2-3 คน อ่อน 1 คน ผลสำเร็จของนักเรียนแต่ละคน คือ ผลสำเร็จของกลุ่ม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ร่วมกัน มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนคนคิดเห็น และฝึกการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นซึ่งมีขั้นตอนการสอน 5 ขั้น ดังนี้ คือ

1.7.1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน หมายถึง แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ทบทวนความรู้เดิม สร้าง/กระตุ้นความสนใจ หรือเตรียมความพร้อมในการเรียนด้วยการใช้กิจกรรมที่อยู่ในความสนใจของนักเรียน เช่น คำถาม แผนภาพ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ Kahoot หรือ https://kahoot.it/ เข้ามามีส่วนช่วยในการทบทวนความรู้ เป็นต้น

1.7.1.2 ขั้นสอน หมายถึง การนำเนื้อหาที่จะสอนโดยครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องเรียน โดยมีกระบวนการสอนแบบบรรยาย สาธิต อธิบายแสดงเหตุผลและใช้คำถาม ถาม ตอบ โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่อยู่ในรูปแบบเว็บไซต์ https://prezi.com/ หรือ Prezi

1.7.1.3 ขั้นสรุป หมายถึง เป็นขั้นตอนที่ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิดหลักความคิด รวบยอดของลำดับในแต่ละเรื่อง โดยการวิเคราะห์อภิปรายผลงาน/ข้อความรู้ที่สรุปได้จากกิจกรรม วิเคราะห์อภิปรายกระบวนการเรียนรู้ แล้วนำมาเรียบเรียงให้ได้สาระสำคัญครบถ้วน สะดวกแก่การจดจำ

1.7.1.4 ขั้นประยุกต์ หมายถึง เพื่อฝึกฝนให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ให้เกิดความเข้าใจและความชำนาญ โดยการทำแบบฝึกทักษะ

1.7.1.5 ขั้นประเมินผล หมายถึง การประเมินผลการเรียนรู้ด้วยวิธีต่างๆ ตามจุดประสงค์ การเรียนรู้ เช่น ทำแบบทดสอบจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ Kahoot หรือ https://kahoot.it/ สังเกตการร่วมกิจกรรม การทำงานกลุ่ม ประเมินความก้าวหน้าของ แต่ละบุคคลโดยเทียบกับคะแนนฐาน แล้วนำมาหาคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ย เพื่อคิดเป็นคะแนน ความก้าวหน้าของแต่ละกลุ่ม และแจ้งคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละกลุ่ม

1.7.2 รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ที่ผู้วิจัยดำเนินการตามแผนการสอนในคู่มือครูคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ การจัด

นักเรียนเข้ากลุ่มจะเป็นไปตามเนื้อหาที่เรียนซึ่งบางครั้งจะมี 3 –5 คนต่อกลุ่ม บางครั้งจะเป็นการฝึกปฏิบัติกิจกรรมคนเดียว

1.7.3 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยมีการวางแผนเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้าอย่างละเอียด

1.7.4 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) กระบวนการในที่นี้ คือ กระบวนการจัดการเรียนการสอนระหว่างเรียนทั้งหมด โดยคิดคะแนนจากการทำใบกิจกรรม คะแนนพฤติกรรมระหว่างเรียน และคะแนนทดสอบย่อย ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ในที่นี้ คือ หลังจากที่ผู้เรียนเรียนจบกระบวนการ คิดคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน ซึ่งได้มาจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ตัวเลข 75 ตัวแรก (E_1) คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่จากการทำใบกิจกรรม พฤติกรรมระหว่างเรียน และแบบทดสอบย่อย ในสัดส่วน 30 : 30 : 40 คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

ตัวเลข 75 ตัวหลัง (E_2) คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่จากการแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

1.7.5 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ และคะแนนเต็ม

1.7.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนทดสอบความรู้ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.7.7 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ความชอบ หรือไม่ชอบของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นความรู้สึกที่เกิดจาก ประสบการณ์และการเรียนรู้ที่แสดงออกมาได้ทางใดทางหนึ่ง วัดได้โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)
3. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
4. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
5. สื่ออิเล็กทรอนิกส์
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
8. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
9. ความพึงพอใจ
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แต่ละประเด็นมีสาระที่ควรแก่การนำเสนอดังต่อไปนี้

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้

ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัฒน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดอย่างสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ พร้อมที่จะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน

เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น

1. **จำนวนและพีชคณิต** เรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วนและร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

2. **การวัดและเรขาคณิต** เรียนรู้เกี่ยวกับ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิต การนึกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

3. **สถิติและความน่าจะเป็น** เรียนรู้เกี่ยวกับ การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำนดให้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดแลนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

1. การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง

2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูปภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน

3. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่างๆ หรือศาสตร์อื่นๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง

4. การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ

5. การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

คุณภาพของผู้เรียน
จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคู่อันดับ กราฟของความสัมพันธ์ และฟังก์ชันกำลังสอง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

6. มีความรู้ความเข้าใจทางเรขาคณิตและใช้เครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่นๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิตตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

7. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ

8. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

9. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ รูปสามเหลี่ยมคล้าย ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

10. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

11. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

12. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

13. มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพจุด แผนภาพต้น – ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล และแผนภาพกล่อง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

14. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซตและตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสาร และสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

2. เข้าใจและใช้หลักการนับเบื้องต้น การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ ในการแก้ปัญหาและนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้

3. นำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลัง ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม ไปใช้ในการแก้ปัญหา รวมทั้งปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน

4. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูล และแปลความหมายข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจ

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ตาราง 1 แสดงมาตรฐาน ค 3.1

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ม.6	1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและแปลความหมายของค่าสถิติเพื่อประกอบการตัดสินใจ	สถิติ - ข้อมูล - ตำแหน่งที่ของข้อมูล - ค่ากลาง (ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต) - ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน) - การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ - การแปลความหมายของค่าสถิติ	

คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

คณิตศาสตร์เพิ่มเติมจัดทำขึ้นสำหรับผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่จำเป็นต้องเรียนเนื้อหาในสาระจำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต สถิติและความน่าจะเป็น รวมทั้งสาระแคลคูลัส ให้มีความลุ่มลึกขึ้น ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์

คณิตศาสตร์เพิ่มเติมนี้ได้จัดทำขึ้นให้มีเนื้อหาสาระที่ทัดเทียมกับนานาชาติ เน้นการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ รวมทั้งเชื่อมโยงความรู้สู่การนำไปใช้ในชีวิตจริง

เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์เพิ่มเติม

ในคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ผู้เรียนจะได้เรียนรู้สาระสำคัญ ดังนี้

1. จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ เซต ตรรกศาสตร์ จำนวนจริงและพหุนามจำนวนเชิงซ้อน ฟังก์ชัน ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ลำดับและอนุกรม เมทริกซ์ และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2. การวัดและเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ เรขาคณิตวิเคราะห์ เวกเตอร์ในสามมิติ และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3. สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็นการแจกแจงความน่าจะเป็นเบื้องต้น และนาความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

4. แคลคูลัส เรียนรู้เกี่ยวกับ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน พีชคณิตปริพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต และการนำความรู้เกี่ยวกับแคลคูลัสไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สาระคณิตศาสตร์เพิ่มเติม

เป้าหมายของการพัฒนาผู้เรียนในคณิตศาสตร์เพิ่มเติม มี 2 ลักษณะ คือ เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ในคณิตศาสตร์พื้นฐาน เพื่อให้เกิดการต่อยอดองค์ความรู้และเรียนรู้สาระนั้นอย่างลึกซึ้ง ได้แก่ สาระจำนวนและพีชคณิต และสาระสถิติและความน่าจะเป็น และไม่ได้เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ในคณิตศาสตร์พื้นฐาน ได้แก่ สาระการวัดและเรขาคณิต และสาระแคลคูลัส

สาระจำนวนและพีชคณิต

1. เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

2. เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

3. ใช้นิพจน์ สมการ อสมการและเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระการวัดและเรขาคณิต

1. เข้าใจเรขาคณิตวิเคราะห์ และนำไปใช้

2. เข้าใจเวกเตอร์ การดำเนินการของเวกเตอร์ และนำไปใช้

สาระสถิติและความน่าจะเป็น

1. เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

สาระแคลคูลัส

1. เข้าใจลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน และปริพันธ์ของฟังก์ชันและนำไปใช้

คุณภาพผู้เรียน

ผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เมื่อเรียนครบทุกผลการเรียนรู้ มีคุณภาพดังนี้

1. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต ในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล

3. เข้าใจและใช้สมบัติของจำนวนจริงและพหุนาม

4. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชัน ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึม และฟังก์ชันตรีโกณมิติ

5. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์

6. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเมทริกซ์

7. เข้าใจและใช้สมบัติของจำนวนเชิงซ้อน

8. นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติไปใช้

9. เข้าใจและใช้หลักการนับเบื้องต้น การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้

10. นำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

11. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูล และแปลความหมายข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจ

12. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูป การแจกแจงทวินาม และการแจกแจงปกติ และนำไปใช้

13. นำความรู้เกี่ยวกับแคลคูลัสเบื้องต้นไปใช้

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม

สาระจำนวนและพีชคณิต

1. เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

2. เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตาราง 2 แสดงสาระจำนวนและพีชคณิตข้อที่ 2

ชั้น	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
ม.6	1. ระบุได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับลู่เข้าหรือลู่ออก 2. หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต 3. หาผลบวกอนุกรมอนันต์ 4. เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้	ลำดับและอนุกรม - ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ - ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขคณิต - ลิมิตของลำดับอนันต์ - อนุกรมจำกัดและอนุกรมอนันต์ - อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต - ผลบวกอนุกรมอนันต์ - การนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้ในการแก้ปัญหามูลค่าของเงินและค่ารายงวด

3. ใช้นิพจน์ สมการ อสมการและเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตาราง 3 แสดงสาระจำนวนและพีชคณิตข้อที่ 3

ชั้น	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
ม.6	-	-

สาระสถิติและความน่าจะเป็น

1. เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ตาราง 4 แสดงสาระสถิติและความน่าจะเป็น

ชั้น	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
ม.6	1. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดจากตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูปการแจกแจงทวินาม และการแจกแจงปกติและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	การแจกแจงความน่าจะเป็นเบื้องต้น - การแจกแจงเอกรูป - การแจกแจงทวินาม - การแจกแจงปกติ

สาระแคลคูลัส

1. เข้าใจลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน และปริพันธ์ของฟังก์ชัน และนำไปใช้

ตาราง 5 แสดงสาระแคลคูลัส

ชั้น	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
ม.6	1. ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่กำหนดให้ 2. หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา 3. หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและจำกัดเขตของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา	แคลคูลัสเบื้องต้น - ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน - อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต - ปริพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต

2.2 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

2.2.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่งคล้ายกันกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกันกลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้เรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้วทำการทดลองความรู้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนนำเอามาบวกเป็นคะแนนรวมของทีม ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น ให้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้น สมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม (สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ, 2545)

2.2.2 หลักการพื้นฐานของการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) นั้น สมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องปฏิบัติ ตามหลักการพื้นฐาน 5 ประการดังต่อไปนี้ (ชัยยุทธ ธนทรัพย์วีรชา, 2553)

2.2.2.1 การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันในเชิงบวก (Positive Interdependent)

นักเรียนจะรู้สึกว่าตนจำเป็นจะต้องอาศัยผู้อื่นในการที่จะทำงานกลุ่มให้สำเร็จ กล่าวคือ “ร่วมเป็นร่วมตาย” วิธีการที่จะทำให้เกิดความรู้สึกเช่นนี้อาจจะทำได้โดยมีจุดมุ่งหมาย ร่วมกัน เช่น

ถ้านักเรียนทำคะแนนกลุ่มได้สูงแต่ละคนจะได้รับรางวัลร่วมกัน ประเด็นที่สำคัญก็คือ สมาชิกทุกคนในกลุ่ม จะไม่มีการยอมรับความสำคัญหรือความสามารถของบุคคลเพียงคนเดียว

2.2.2.2 การติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรง (Face to Face Promotive Interaction) เนื่องจากการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเชิงบวก มิใช่วิธีที่จะทำให้เกิดผล ปาฏิหาริย์ แต่ผลดีที่จะเกิดขึ้นจากการอาศัยพึ่งพาซึ่งกันและกันนั้น ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) นั้น การสรุปเรื่อง การอธิบาย การขยายความในบทเรียนที่เรียนมาให้แก่เพื่อนในกลุ่ม เป็นลักษณะ สัมพันธ์ของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ดังนั้นจึงควรมีการ อภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันโดยเปิดโอกาสให้สมาชิกได้เสนอแนวความคิดใหม่ๆ เพื่อเลือกสิ่งที่ดีที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุด

2.2.2.3 การรับผิดชอบงานของกลุ่ม (Individual Accountability at Group Work) การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) จะถือว่าไม่สำเร็จจนกว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มจะได้เรียนรู้เรื่องในบทเรียนได้ทุกคน หรือได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่มให้ได้เรียนรู้ได้ทุกคน เพราะฉะนั้นจึงจำเป็นต้องวัดผลการเรียนของแต่ละคนเพื่อให้สมาชิกในกลุ่มได้ช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนไม่เก่ง บางที่ครูอาจจะใช้วิธีทดสอบสมาชิกในกลุ่มเป็นรายบุคคลหรือสุ่มเรียกบุคคลใดบุคคลหนึ่งในกลุ่มเป็นผู้ตอบ ด้วยวิธีดังกล่าวกลุ่มจะต้องช่วยกันเรียนรู้และช่วยกันทำงาน มีความรับผิดชอบต่องานของตนเป็นพื้นฐาน ซึ่งทุกคนจะต้องเข้าใจและรู้แจ้งในงานที่ตนรับผิดชอบ อันจะก่อให้เกิดผลสำเร็จของกลุ่มตามมา

2.2.2.4 ทักษะในความสัมพันธ์กับกลุ่มเล็กและผู้อื่น (Social skills) นักเรียนทุกคนไม่ได้มาโรงเรียนพร้อมกับทักษะในการติดต่อสัมพันธ์กับผู้อื่น เพราะฉะนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูที่จะช่วยนักเรียนในการสื่อสารการเป็นผู้นำการไว้ใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหาความขัดแย้ง ครูควรจะจัดสถานการณ์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะมนุษย์สัมพันธ์และกลุ่มสัมพันธ์เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ครูควรสอบทักษะและมีการประเมินการทำงานของกลุ่มนักเรียนด้วย การจัดนักเรียนที่ขาดทักษะในการทำงานกลุ่มนั้นมาทำงานร่วมกัน จะทำให้การทำงานนั้นไม่ประสบผลสำเร็จ เพราะกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ไม่ได้ หมายถึงการที่จัดให้นักเรียนมานั่งทำงานเป็นกลุ่มเท่านั้น ซึ่งจุดนี้เป็นหลักการหนึ่งที่ทำให้นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) แตกต่างจากการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมที่เคยใช้กันมานาน จากทักษะการทำงานกลุ่มนี้เองที่จะทำให้นักเรียนช่วยเหลือเอื้ออาทรในการถ่ายทอดความรู้ซึ่งกันและกัน และมีการร่วมมือกันในกลุ่ม ดังนั้นทุกคนจึงเกิดการเรียนรู้ที่จะมีส่วนร่วมในการทำงานให้กลุ่มได้รับความสำเร็จ

2.2.2.5 กระบวนการกลุ่ม (Group Processing)

กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) หมายถึง การให้นักเรียนมีเวลาและใช้กระบวนการในการวิเคราะห์ว่ากลุ่มทำงานได้เพียงใด และสามารถใช้ทักษะสังคมและมนุษย์สัมพันธ์ได้เหมาะสม กระบวนการกลุ่มนี้จะช่วยให้สมาชิกในกลุ่มทำงานได้ผล ในขณะที่สัมพันธภาพในกลุ่มก็จะเป็นไปด้วยดี กล่าวคือ กลุ่มจะมีความเป็นอิสระ โดยสมาชิกในกลุ่มสามารถจัดกระบวนการกลุ่มและสามารถแก้ปัญหาด้วยตัวของพวกเขาเอง ทั้งนี้ข้อมูลย้อนกลับจากครูหรือเพื่อนนักเรียนที่เป็นผู้สังเกตจะช่วยให้กลุ่มได้ดำเนินการได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.2.3 วัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545) ได้นำเสนอวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (เทคนิค STAD) ดังนี้

2.2.3.1 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

2.2.3.2 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการทางสังคม เช่น ทักษะกระบวนการกลุ่ม ทักษะการเป็นผู้นำ และฝึกความรับผิดชอบ

2.2.4 องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545) ได้นำเสนอองค์ประกอบของการการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ดังนี้

2.2.4.1 การเสนอเนื้อหา ผู้สอนทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้วและนำเสนอเนื้อหาสาระหรือความคิดรวบยอดใหม่

2.2.4.2 การทำงานเป็นทีมหรือกลุ่ม ผู้สอนจัดผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกัน จัดให้คละกันและชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มที่จะต้องช่วยและร่วมกันเรียนรู้ เพราะผลการเรียนของสมาชิกแต่ละคนส่งผลต่อผลรวมของกลุ่ม

2.2.4.3 การทดสอบย่อย สมาชิกหรือผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อยเป็นรายบุคคลหลังจากเรียนรู้หรือทำกิจกรรมแล้ว

2.2.4.4 คะแนนพัฒนาการของผู้เรียน เป็นคะแนนการพัฒนาหรือความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันกำหนดคะแนนการพัฒนาเป็นเกณฑ์ขึ้นมาก็ได้ เช่น

ตาราง 6 แสดงหลักเกณฑ์การให้คะแนนการพัฒนา

คะแนนทดสอบย่อย	คะแนนการพัฒนา
ต่ำกว่าคะแนนมาตรฐาน มากกว่า 10 คะแนน	0
ต่ำกว่าคะแนนมาตรฐาน ไม่เกิน 10 คะแนน	10
เท่ากันกับคะแนนมาตรฐาน หรือ มากกว่าคะแนนมาตรฐาน ไม่เกิน 10 คะแนน	20
มากกว่าคะแนนมาตรฐาน มากกว่า 10 คะแนน	30

2.2.4.5 การรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม เป็นการประกาศผลงานของทีมเพื่อรับรองและยกย่องชมเชยในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ปิดประกาศ ให้รางวัล ลงจดหมายข่าวประกาศเสียงตามสาย เป็นต้น

2.2.5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

สลาวิน (1978) ได้ลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสอน ครูดำเนินการสอนเนื้อหา ทักษะหรือวิธีการเกี่ยวกับบทเรียนนั้น ๆ อาจเป็นกิจกรรมที่ครูบรรยายสาธิตใช้สื่อประกอบการสอนหรือให้นักเรียนทำกิจกรรมการทดลอง

ขั้นที่ 2 ขั้นทบทวนความรู้เป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน สมาชิกในกลุ่มต้องมีความเข้าใจว่า สมาชิกทุกคนจะต้องทำงานร่วมกันเพื่อช่วยเหลือกันและกันในการศึกษาเอกสารและทบทวนความรู้เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับ การสอบย่อย ครูเน้นให้นักเรียนทำดังนี้

2.1 ต้องให้แน่ใจว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องทุกข้อ

2.2 เมื่อมีข้อสงสัยหรือปัญหา ให้นักเรียนช่วยเหลือกันภายในกลุ่มก่อนที่จะถามครูหรือถามเพื่อนกลุ่มอื่น

2.3 ให้สมาชิกอธิบายเหตุผลของคำตอบของแต่ละคำถามให้ได้โดยเฉพาะแบบฝึกหัดที่เป็นคำถามปรนัยแบบให้เลือกตอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบย่อย ครูจัดให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย หลังจากนักเรียนได้เรียน และทบทวนเป็นกลุ่ม เสร็จแล้วนักเรียนทำแบบทดสอบคนเดียวไม่มีการช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นหาคะแนนพัฒนาการ คะแนนพัฒนาการเป็นคะแนนที่ได้จากการพิจารณาความแตกต่างระหว่างคะแนนที่ต่ำสุดของการทดสอบครั้งก่อนๆ กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบครั้ง

ปัจจุบัน เมื่อได้คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนแล้ว จึงหาคะแนนพัฒนาการของกลุ่มซึ่งได้จากการนำคะแนนพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคนมารวมกัน หรือหาค่าเฉลี่ยของคะแนนพัฒนาการของสมาชิกทุกคน

ขั้นที่ 5 ขั้นให้รางวัลกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนปรับปรุงตามเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับความชมเชย หรือติดประกาศที่บอร์ดในห้องเรียน

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542) กล่าวว่า เทคนิคการสอนแบบ STAD หรือ Student Teams Achievement Divisions (STAD) เทคนิคนี้พัฒนาเพิ่มเติมจากเทคนิค TGT แต่จะใช้การทดสอบรายบุคคลแทนการแข่งขัน มีขั้นตอนกิจกรรม ดังนี้

1. ครูนำเสนอประเด็นเนื้อหาใหม่ โดยอาจนำเสนอด้วยสื่อที่น่าสนใจ ใช้การสอนโดยตรง หรือตั้งประเด็นให้ผู้เรียนอภิปราย

2. จัดผู้เรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน สมาชิกมีความสามารถคละกัน มีทั้งความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ

3. แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาทบทวนเนื้อหาที่ครูนำเสนอจนเข้าใจ

4. ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มทำแบบทดสอบ (Quiz) เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ที่เรียน

5. ตรวจคำตอบของผู้เรียน นำคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม

6. กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุด (ในกรณีที่แต่ละกลุ่มมีจำนวนสมาชิกไม่เท่ากัน ให้ใช้คะแนนเฉลี่ยแทนคะแนนรวม) จะได้รับคำชมเชย โดยอาจติดประกาศไว้ที่บอร์ดหรือป้ายนิเทศของห้องเรียน

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545) ได้อธิบายขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (เทคนิค STAD) ไว้มีดังนี้

2.2.5.1 ขั้นเตรียมเนื้อหาสาระ ประกอบด้วย

1) การจัดเตรียมเนื้อหา ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระหรือเรื่องที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ เป็นเนื้อหาใหม่ โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองรวมทั้งสื่อ วัสดุอุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้ ใบความรู้ ใบงาน เป็นต้น

2) การจัดเตรียมแบบทดสอบย่อย เช่น แบบทดสอบ กระดาษคำตอบ เกณฑ์การให้คะแนน เป็นต้น

2.2.5.2 ขั้นจัดทีม

ผู้สอนจัดทีมผู้เรียนโดยให้คละกันทั้งเพศและความสามารถ ทีมละประมาณ 4-5 คน เช่น ทีมที่มีสมาชิก 4 คน อาจประกอบด้วยชาย 2 คน หญิง 2 คน เป็นคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน เป็นต้น

2.2.5.3 ขั้นเรียนรู้ ประกอบด้วย

1) ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนรู้

2) ทีมวางแผนการเรียนรู้ โดยแบ่งภาระหน้าที่กัน เช่น ผู้อ่าน ผู้หาคำตอบ ผู้สนับสนุน ผู้จดบันทึก ผู้ประเมินผล เป็นต้น

3) สมาชิกในแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระและทำกิจกรรมตามใบงานที่ผู้สอนกำหนด ซึ่งการเรียนรู้โดยวิธีนี้เน้นการให้ความร่วมมือช่วยเหลือกันในทีมงานมากกว่าการแข่งขันแบบตัวต่อตัว TGT

4) ผู้เรียนหรือสมาชิกแต่ละกลุ่มประเมินเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา

2.2.5.4 ขั้นทดสอบ

1) ผู้เรียนแต่ละคนทำการทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้จากแบบทดสอบของผู้สอน

2) ผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันตรวจผลการทดสอบของสมาชิกแต่ละคน

3) ทีมจัดทำคะแนนการพัฒนาของสมาชิกแต่ละคนและคะแนนการพัฒนาของกลุ่ม โดยอาจจัดเป็นตารางดังนี้

คะแนนการพัฒนา

ชื่อทีม.....

ตาราง 7 แสดงตัวอย่างการจัดทำคะแนนการพัฒนาของสมาชิก และคะแนนการพัฒนาของกลุ่ม

ลำดับที่	ชื่อสมาชิก	คะแนนทดสอบย่อย	คะแนนฐาน	คะแนนการพัฒนา
	รวม			

(4) ให้แต่ละทีมนำคะแนนการพัฒนาของทีมไปเทียบกับเกณฑ์ เพื่อหาระดับคุณภาพ ซึ่งอาจกำหนด ดังนี้ตัวอย่าง

ตาราง 8 แสดงตัวอย่างเกณฑ์ระดับคุณภาพของคะแนนการพัฒนาของทีม

คะแนนการพัฒนา	ระดับคุณภาพ
0 – 30	ปรับปรุง
31 – 60	พอใช้
61 – 90	ดี

2.2.5.5 ขั้นการรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม

เป็นการประกาศผลงานของทีมว่าแต่ละทีมอยู่ในระดับคุณภาพใด รับรองยกย่อง ชมเชยทีมที่มีคะแนนการพัฒนาสูงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ปิดประกาศ ให้รางวัล ลงจดหมายข่าว ประกาศเสียงตามสาย เป็นต้น

2.2.6 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545) ได้อธิบายเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ไว้มีดังนี้

2.2.6.1 ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

1) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบตัวเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น

2) ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน

3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ

4) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง

5) ผู้เรียนมีความตื่นเต้น สนุกสนานกับการเรียนรู้

2.2.6.2 ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

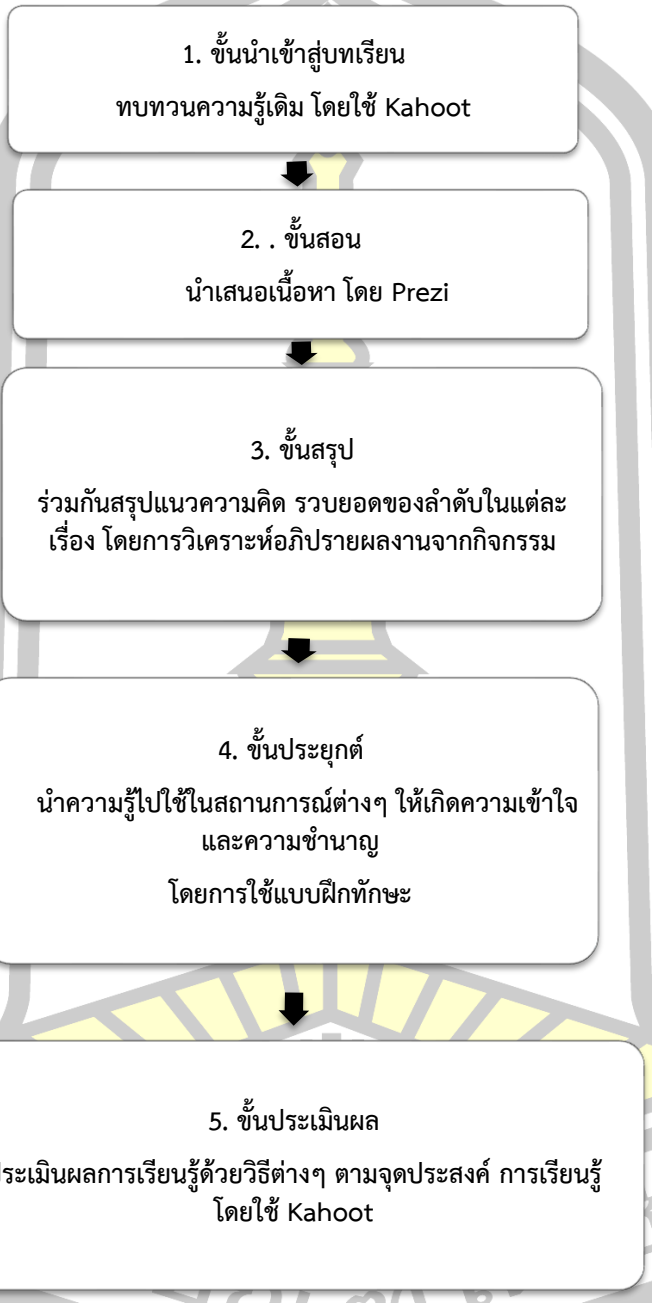
1) ถ้าผู้เรียนขาดความเอาใจใส่และความรับผิดชอบจะส่งผลให้ผลงานกลุ่มและการเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จ

2) เป็นวิธีการที่ผู้สอนจะต้องเตรียมการ ดูแลเอาใจใส่ในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดจึงจะได้ผลดี

3) ผู้สอนมีภาระงานมากขึ้น

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) สามารถสรุปเป็นแผนภูมิ ได้ดังนี้



ภาพประกอบ 2 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

2.3 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

หลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามคู่มือครูของ สสวท. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เสนอแนะวิธีการสอนคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2545) ดังนี้ ปัจจุบันการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยทั่วไปจะยึด วิธีการสอนตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ของ สสวท. นี้เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ทุกข้อตามหลักสูตร ถ้าครูจัดกระบวนการเรียนการสอนไม่สนองจุดประสงค์ของหลักสูตร นักเรียนก็จะได้แต่ความรู้ด้านเนื้อหา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของจุดประสงค์เท่านั้น แนวจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน และมีทักษะการคิดคำนวณการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ควรเริ่มด้วยการจัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง ใช้รูปภาพ และใช้สัญลักษณ์ ตามลำดับ การจัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง เป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเรียนรู้จากการกระทำหรือเรียกว่า การจัดประสบการณ์ระดับรูปธรรม ส่วนมากการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปภาพ หรือเรียกกว่า การจัดประสบการณ์ระดับรูปธรรมและการจัดกิจกรรมโดยใช้สัญลักษณ์ ซึ่งถือว่าเป็นประสบการณ์ระดับนามธรรม ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูควรพยายามมุ่งไปสู่การจัดประสบการณ์ระดับนามธรรมให้เร็วที่สุดตามความสามารถของนักเรียน และเมื่อนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจดีแล้ว ต้องมีการฝึกฝนเพื่อให้เกิดความชำนาญ แม่นยำและรวดเร็วในการคิดคำนวณ การฝึกฝนเป็นสิ่งจำเป็น ครูจะต้องให้นักเรียนได้ฝึกฝนมากพอ การฝึกทำได้หลายวิธี เช่น ทำแบบฝึกหัดจากหนังสือแบบเรียน จากบัตรงานหรือจากแบบฝึกหัดที่ครูคิดขึ้นเองหรือจากกิจกรรมประเภทต่างๆ เช่น การฝึกคิด เลขเร็ว การเล่น เกม การฝึกทักษะการคิดคำนวณมีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงดังต่อไปนี้

1.1 การฝึกทักษะควรทำหลังจากนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่างๆ แล้ว

1.2 การฝึกควรฝึกในช่วงเวลาไม่มากนัก แต่ควรทำบ่อยๆ

1.3 ควรใช้กิจกรรมการฝึกหลายๆ แบบ

1.4 การฝึกควรเริ่มจากง่ายไปหายาก

1.5 การฝึกควรให้น่าสนใจและท้าทายความสามารถ

1.6 การฝึกควรให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ดังนั้น นักเรียนทุกคนจึงไม่จำเป็นต้องได้รับการฝึกฝนจากแบบเดียวกัน

2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดออกมาอย่างเป็นระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างเป็นระบบและมีความเป็นเหตุเป็นผลอยู่ในตัวเอง ด้วยเหตุนี้ คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาหนึ่งที่ช่วยฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลได้เป็นอย่างดี ครูผู้สอนจึงไม่ควรละเลยคุณค่าของคณิตศาสตร์ในข้อนี้และควรสอดแทรกในการสอนทุกครั้งเท่าที่โอกาสจะอำนวยให้โดย

วิธีการต่าง ๆ หรือใช้คำถามประเภท ทำไม เพราะเหตุใด จงยกตัวอย่าง จริงหรือไม่ว่า เป็นต้น การฝึกให้นักเรียนได้คิดและให้เหตุผลบ่อยๆ ย่อมจะช่วยพัฒนาการคิดอย่างมีเหตุมีผลของนักเรียน ครูจะต้องให้เวลาในการคิดกับนักเรียนพอสมควร ไม่รีบร้อน ตอบคำถามเสียเอง ถ้าเห็นว่านักเรียนยังมองไม่เห็นวิธีการหาคำตอบอาจให้ข้อแนะนำเพิ่มเติม ทั้งนี้ก็เพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา อีกส่วนหนึ่งที่นับว่าสำคัญตามมาก็คือ การแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม ในการทำแบบฝึกหัดจะมีส่วนให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นออกมา ครูควรดูแลการใช้ภาษาที่ชัดเจน กะทัดรัดและรัดกุมด้วย

3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์ในหลักสูตรประถมศึกษา เป็นเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตประจำวันเป็นส่วนมาก เช่น เรื่องการคะเน การประมาณจำนวน การคิดคำนวณเกี่ยวกับเงิน เวลา การวัด ถ้าครูไม่จัดกิจกรรมเพื่อเชื่อมโยงการใช้ความรู้เหล่านี้ในชีวิตประจำวันมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม เช่น การให้แลกเงินหรือซื้อขายที่มีการทอนเงิน จัดนักเรียนให้ได้วัดความยาว ได้ชั่งน้ำหนัก ในเรื่องการบวก การลบ การคูณและการหาร ควรนำโจทย์จากชีวิตประจำวันมาให้นักเรียนได้คิดเพื่อให้ได้ เห็นว่าแนวทางในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะส่งผลต่อการรู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ ในด้านการปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์มีความสำคัญและจำเป็นเช่นเดียวกับการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ดังนั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ครูจึงควรให้ความ สนใจด้วยว่ากิจกรรมเหล่านี้มีผลต่อเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนในทางบวกหรือทางลบ ถ้าจะให้ผลทางลบครูควรหลีกเลี่ยง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550) ได้เสนอแนวทางในการวางแผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นการกล่าวหรืออ้างอิงสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วและเกี่ยวข้องกับบทเรียนใหม่

2. ขั้นจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อนำไปสู่บทเรียน

2.1 ขั้นของจริง เป็นขั้นที่พยามยามนำรูปธรรมมาใช้ เพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปไปสู่นามธรรม

2.2 ขั้นรูปภาพ ครูเปลี่ยนแปลงเครื่องช่วยคิดจากของจริงมาเป็นภาพ

2.3 ขั้นสัญลักษณ์ หลังจากที่นักเรียนเรียนรู้จากขั้นที่ใช้ของจริงหรือรูปภาพประกอบการสอนแล้ว ครูอธิบายโดยใช้ประโยคสัญลักษณ์

3. สรุปเป็นวิธีลัด เพื่อความรวดเร็วและคิดหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์

4. ขั้นฝึกทักษะหรือทำแบบฝึกหัด เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีลัดแล้วจึงให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดจากบทเรียน หรือจากบัตรงาน

5. ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องโดยให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหา หรือทำกิจกรรมที่มักประสบในชีวิตประจำวัน

6. การประเมินผล เป็นการตรวจสอบเพื่อวินิจฉัยว่า นักเรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ อาจทดสอบโดยใช้แบบฝึกหรือโจทย์ปัญหาก็ได้ ถ้านักเรียนทำไม่ได้จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป

2.4 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.4.1 ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2545) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ คือผลของการเตรียมวางแผนจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระยะ โดยนำสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี หรือรายภาคมาสร้างหน่วยการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชาและกระบวนการเรียนรู้ โดยเขียนเป็นผลการเรียนรู้ให้เป็นไปตามศักยภาพของผู้เรียน

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542) กล่าวว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง แผนหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่งเป็น การเตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์ของการเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตร

สำลี รักสุทธี (2544) กล่าวว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การนำรายวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่ออุปกรณ์การสอนและการวัดประเมินผลเพื่อใช้สอนในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ โดยกำหนดเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ของการเรียนย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรสภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนทั้งวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น

2.4.2 ความสำคัญและประโยชน์ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542)ได้ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

2.4.2.1 ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมการล่วงหน้าเป็นการนำเทคนิควิธี การสอน การเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่างๆ

2.4.2.2 ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรเทคนิคการเรียน การสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผล ตลอดจนประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น

2.4.2.3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอนและครูที่สอนแทน นำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ

2.4.2.4 เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน และการวัดประเมินผลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

2.4.2.5 เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

2.5 สื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.5.1 ความหมาย

ทวีศักดิ์ กออนันตกูล (2563) ได้ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ดังนี้ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Media) หมายถึง สื่อที่บันทึกสารสนเทศด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์อาจอยู่ในรูปของสื่อบันทึกขอมูลประเภทสารแม่เหล็ก เช่น แผ่นจานแม่เหล็กชนิดออน (Floppy Disk) และสื่อประเภทจานแสง (Optical Disk) บันทึกอักขระ แบบดิจิตอลไม่สามารอ่านได้ด้วยตาเปลา ตองใชเครื่องคอมพิวเตอร์บันทึกและอานขอมูลเป็นสื่อการเรียนการสอนที่เกิดจากวิวัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโทรคมนาคม การใชสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนการสอนจะออกมาในลักษณะของสื่อประสม หรือมัลติมีเดีย (Multimedia) แสดงผลออกมาหลายรูปแบบตามที่โปรแกรมไว เชน มีเสียง เป็นภาพเคลื่อนไหว สามารถใหผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ ปจจุบันสื่อประเภทนี้มีหลายลักษณะ

คณาจารย์สาขาบรรณารักษ์ (2549) อธิบายว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่เกิดจากวิวัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโทรคมนาคม การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนการสอนจะออกมาในลักษณะของสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย แสดงผลได้หลายแบบ เช่น มีเสียง ภาพเคลื่อนไหวตัวอย่างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วารสารอิเล็กทรอนิกส์ และฐานข้อมูล เป็นต้น

จินตวีร คลายสังขและประกอบ กรณีกิจ (2557) ได้ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ดังนี้ สื่อที่บันทึกสารสนเทศด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์และใช้ไฟฟ้าในการทำงาน เพื่อให้ผู้ชมหรือผู้ฟังสามารถเขาถึงเนื้อหาได้โดยอาจอยู่ในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง วีดีโอ สื่อประสม และเนื้อหาบนออนไลน ตลอดจนสื่อในลักษณะวัสดุและอุปกรณ์ หากเป็นวัสดุจะเป็นสื่อที่ไม่สามารถถ่ายทอดเนื้อหาด้วยตัวเอง แต่ตองใชอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ช่วย เชน คอมพิวเตอร์/โนตบุค โทรทัศน การสื่อสารทางไกลผ่านดาวเทียม รวมถึงสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่นำเสนอผ่านเครื่องโปรแจ็คเตอร์ วิดิทัศน ซีดีรอม ซีดี ดีวีดี และเทปเสียง

2.5.2 ประเภท

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (สายใจ แสงระวี, 2558 อ้างอิงจาก คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2554) ได้แบ่งประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้ดังนี้

2.5.2.1 CAI คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruciton) หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ วีดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหวและเสียง

2.5.2.2 WBI (Web-based Instruction) คือ บทเรียนที่สร้างขึ้นสำหรับการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำจุดเด่นของวิธีการให้บริการข้อมูลแบบ www มาประยุกต์ใช้ web Base Instruction จึงเป็นบทเรียนประเภท CAI แบบออนไลน์ ในที่นี้หมายความว่า ผู้เรียนเรียนอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ติดต่อผ่านเครือ กับเครื่องแม่ข่ายที่บรรจุบทเรียน

2.5.2.3 การเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) เป็นการศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตเป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตนโดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วีดีโอ มัลติมีเดีย อื่นๆ

2.5.2.4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) เป็นคำภาษาต่างประเทศ ย่อมาจากคำว่า Electronic Book หมายถึง หนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์โดยปกติมักจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่สามารถอ่านเอกสารทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้งในระบบออฟไลน์และออนไลน์

2.5.2.5 การฝึกอบรมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-Training) หมายถึง กระบวนการการฝึกอบรมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นกระบวนการจัดการฝึกทักษะ เพิ่มพูนสาระความรู้ ที่เน้นให้ผู้เข้ารับการอบรมนั้นเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เข้าอบรมมีอิสระในการเข้าศึกษา เรียนรู้ตามโอกาสต่างๆ

2.5.3 โปรแกรม Kahoot

คณะรัฐศาสตร์และนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา (2563) ได้ให้ความหมายของโปรแกรม Kahoot คือ เกมที่ตอบสนองต่อการเรียนการสอน ช่วยให้นักเรียนสนุกกับการเรียนโดยเป็น เครื่องมือช่วยในการประเมินผล โดยผ่านการตอบคำถาม การอภิปราย หรือการสำรวจความคิดเห็น Kahoot เป็นเกมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย คำถามปรนัย เช่น การตอบคำถาม การอภิปราย หรือการสำรวจ คำถามจะแสดงที่จอหน้าชั้นเรียนและให้นักเรียนตอบคำถามบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ของตนเอง เช่น คอมพิวเตอร์ มือถือ หรือไอแพด อีกทั้งยังแนะนำวิธีการใช้สำหรับอาจารย์ครูผู้สอนและวิธีการใช้สำหรับนักเรียน ดังต่อไปนี้

2.5.3.1 สำหรับครูผู้สอน

1) ขั้นตอนการสมัครใช้โปรแกรม Kahoot

(1) เข้าไปที่ URL https://kahoot.com

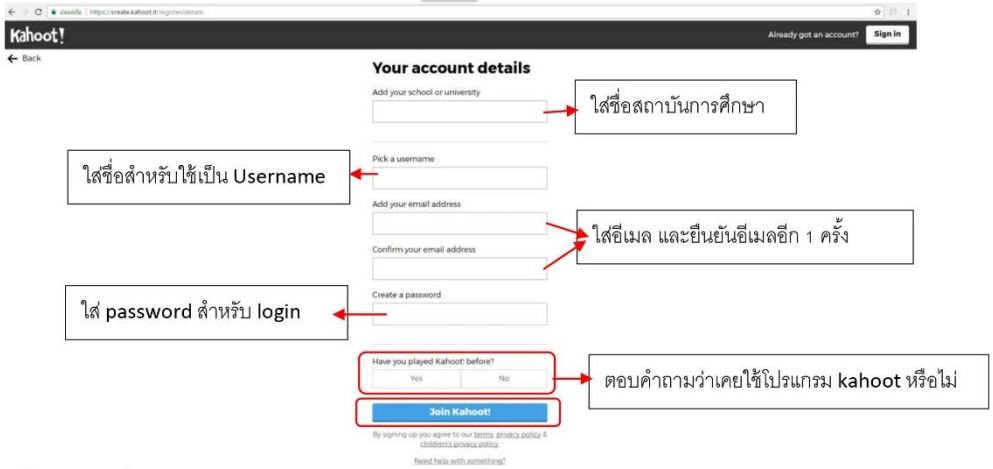
ภาพประกอบ 3 แสดงการเข้าเว็บไซต์ kahoot

(2) เลือกว่าต้องการใช้ kahoot ในการทำอะไร

ภาพประกอบ 4 แสดงการใช้ kahoot

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

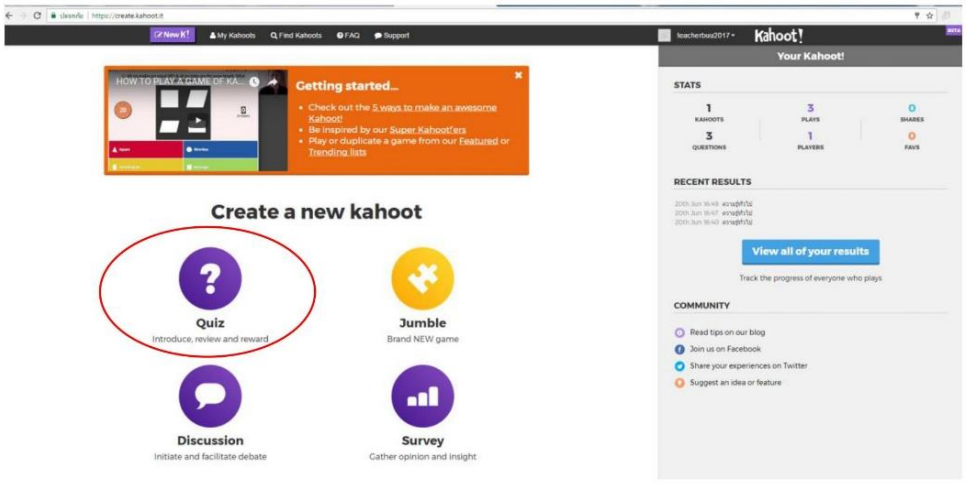
(3) เลือกระหว่างการลงทะเบียนโดยใช้ facebook หรือ e-mail ในรูปสำหรับ e-mail



ภาพประกอบ 5 แสดงการลงทะเบียน kahoot

2) ขั้นตอนการตั้งคำถาม

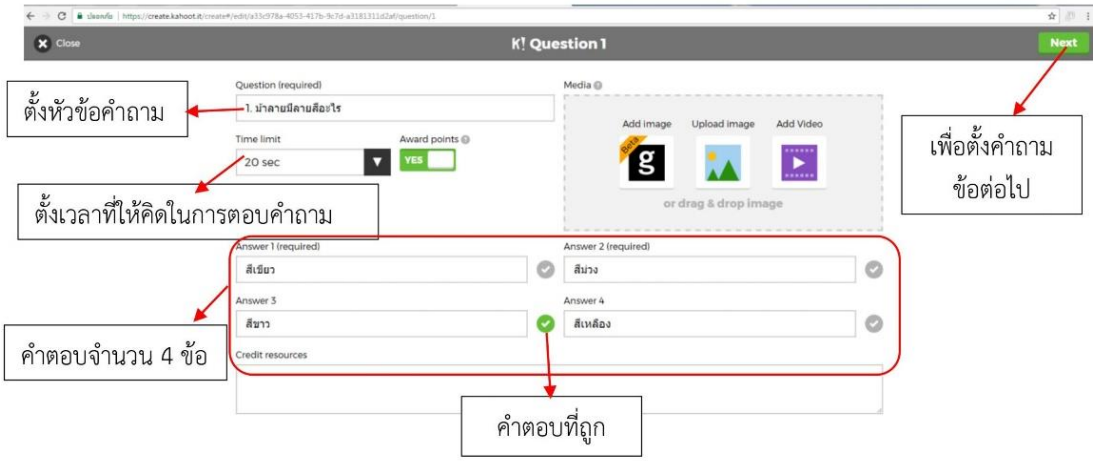
(1) เลือกหัวข้อสำหรับการตั้งคำถาม



ภาพประกอบ 6 แสดงการเลือกหัวข้อในการตั้งคำถาม

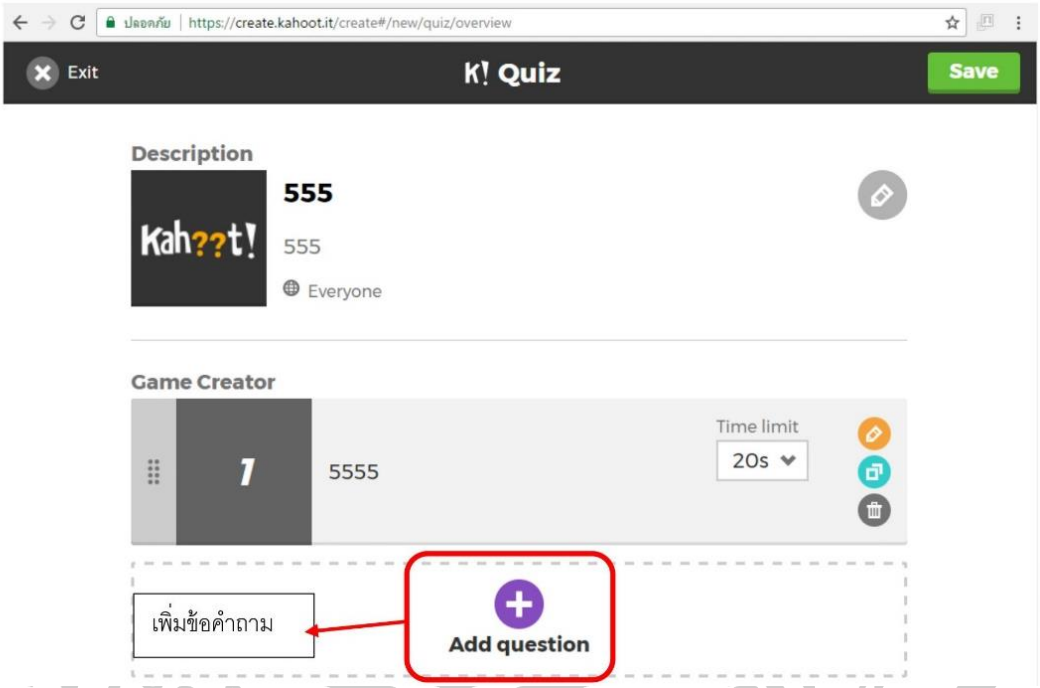
พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

(2) เข้าสู่หน้าการตั้งคำถาม



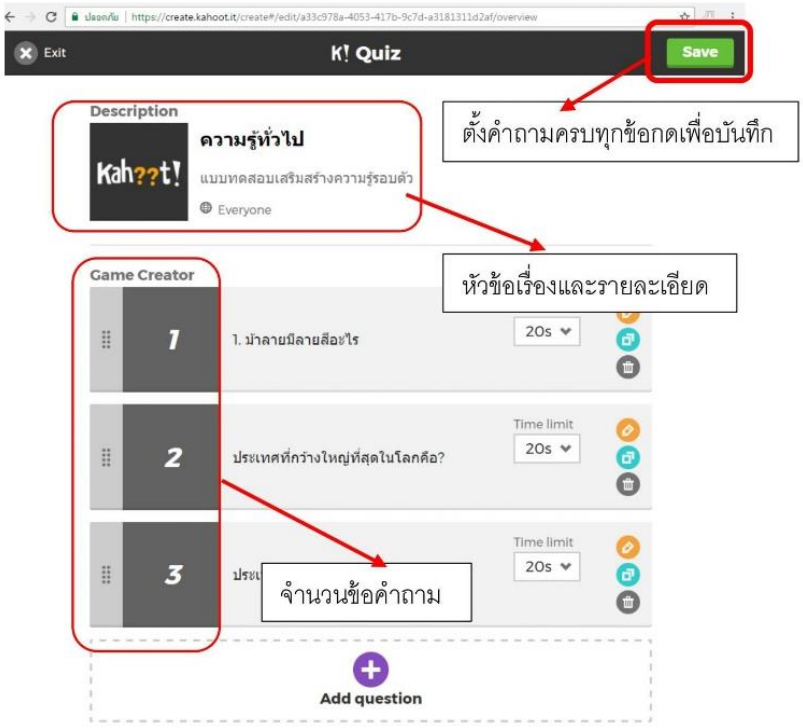
ภาพประกอบ 7 แสดงการเข้าสู่หน้าการตั้งคำถาม

(3) หน้าเพิ่มคำถามข้อต่อไป



ภาพประกอบ 8 แสดงการเพิ่มหน้าในตั้งคำถาม

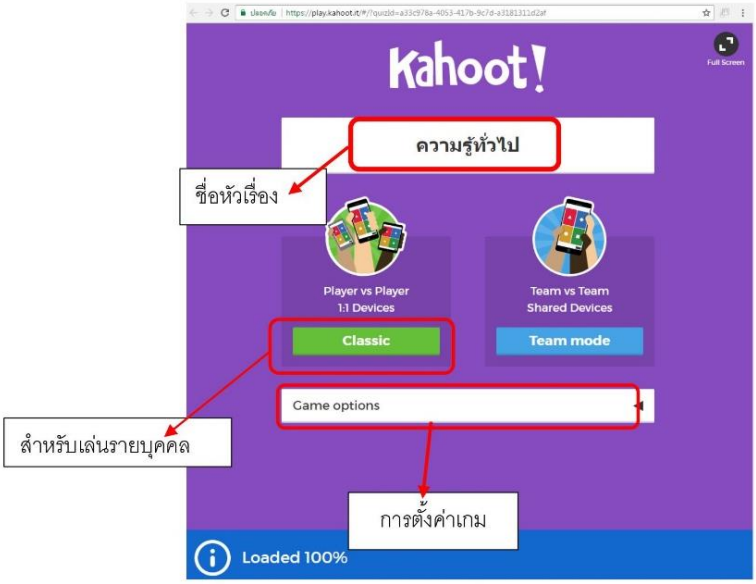
(4) เมื่อทำข้อคำถามเสร็จเรียบร้อยแล้ว



ภาพประกอบ 9 แสดงการตั้งข้อคำถามเสร็จสิ้น

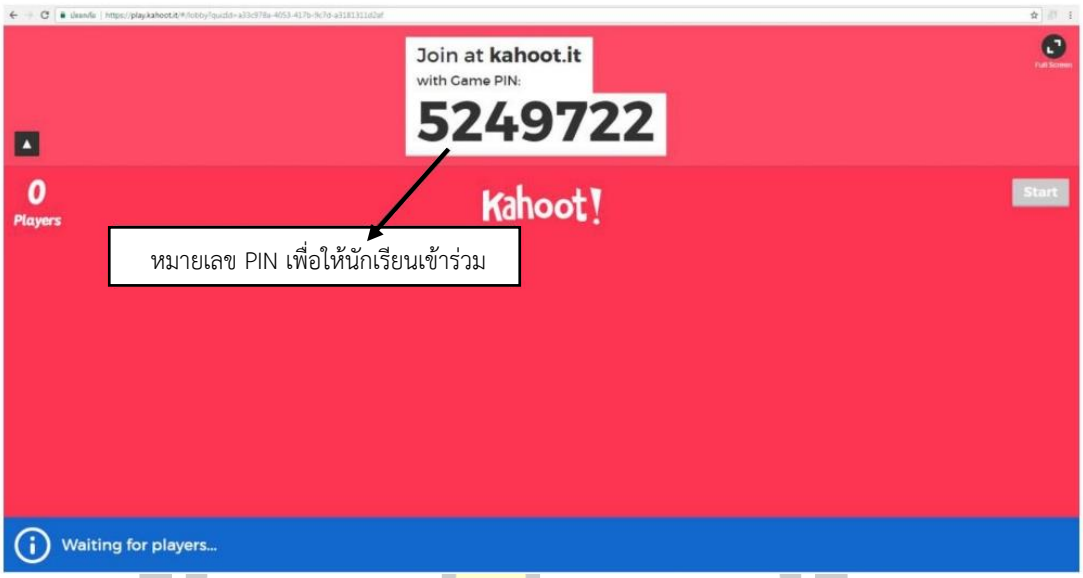
3) ขั้นตอนการเล่น สำหรับครูผู้สอนเข้า URL: play.kahoot.it

(1) สำหรับการเล่นรายบุคคล



ภาพประกอบ 10 แสดงการเข้าสู่หน้าสำหรับการเข้าเล่นรายบุคคล

(1.1) ขึ้นหน้าต่าง เพื่อเริ่มเล่นเกม



ภาพประกอบ 11 แสดงการเข้าสู่หน้าต่างเริ่มเล่นเกม

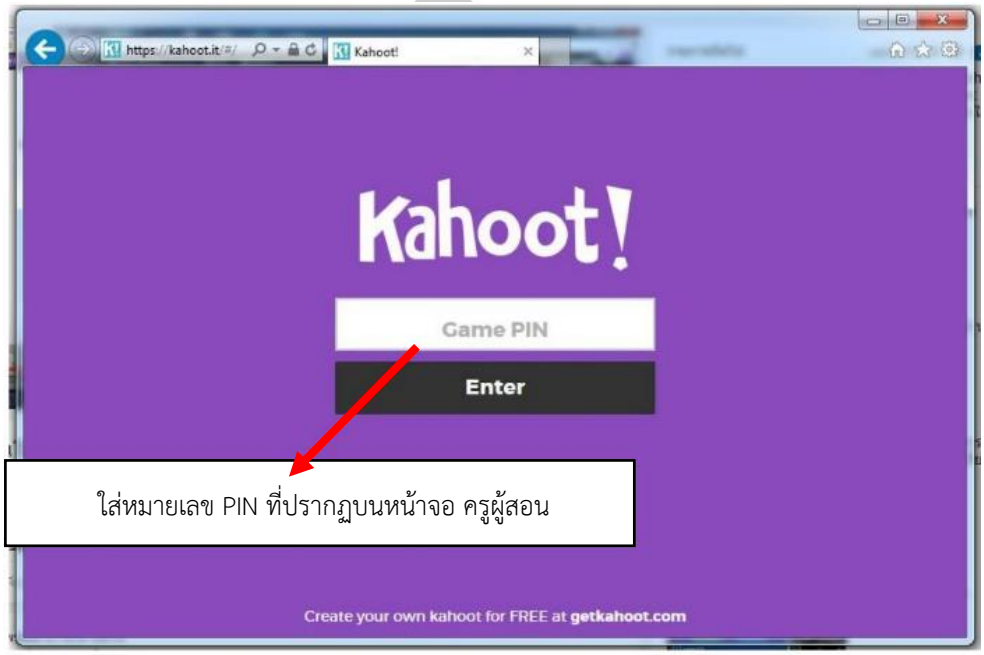
(1.2) เมื่อมีผู้เล่นเข้าร่วมครบแล้วให้กดปุ่ม start เพื่อเริ่มเล่นเกม

ภาพประกอบ 12 แสดงการเข้าสู่หน้าต่างความพร้อมในการเข้าเกม

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

4) สำหรับผู้เข้าร่วมเล่นเกมเข้าโปรแกรม เข้า URL https://kahoot.it

(1) ใส่หมายเลข PIN ที่ได้จากหน้าจอ ครูผู้สอน เสร็จแล้วกดปุ่ม Enter



ภาพประกอบ 13 แสดงการเข้าร่วมเล่นเกมส์

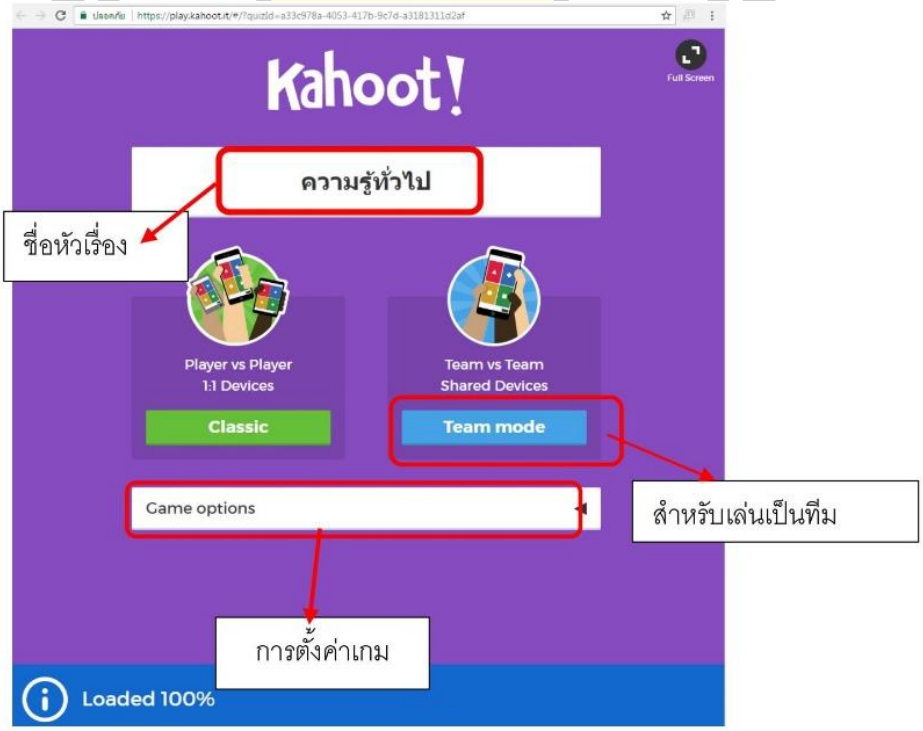
(2) ใส่ชื่อสำหรับใช้ร่วมเล่นเกม

ภาพประกอบ 14 แสดงการใส่ชื่อสำหรับผู้เข้าเล่นเกมส์

(3) .ใส่ชื่อเรียบร้อยแล้วกดปุ่ม OK,go!

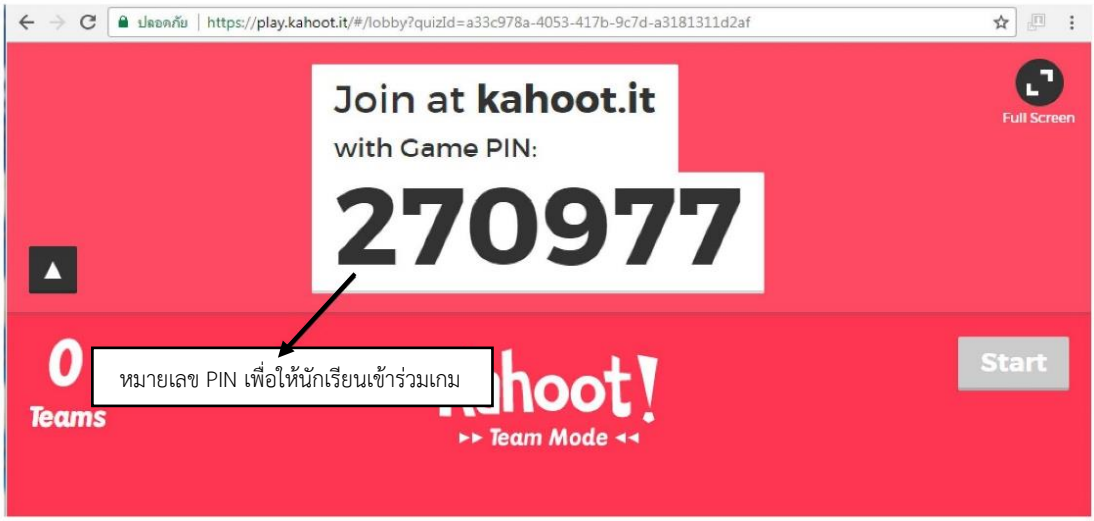
ภาพประกอบ 15 แสดงความพร้อมในการเข้าร่วมเล่นเกมส์

(4) สำหรับการเล่นเป็นทีม



ภาพประกอบ 16 แสดงการเข้าร่วมเล่นเกมส์สำหรับทีม

(1.1) ขึ้นหน้าต่าง เพื่อเริ่มเล่นเกม



ภาพประกอบ 17 แสดง PIN ในการเข้าร่วม

(1.2) เมื่อมีผู้เล่นเข้าร่วมครบแล้วให้กดปุ่ม start เพื่อเริ่มเล่นเกม

ภาพประกอบ 18 แสดงการหน้าต่างในการเข้าร่วม

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

2.5.3.2 สำหรับผู้เข้าร่วมเล่นเกมเข้าโปรแกรม เข้า URL https://kahoot.it/

1) ให้ผู้เข้าร่วมเล่นเกมตั้งชื่อทีม เมื่อตั้งชื่อทีมเรียบร้อยแล้วกดปุ่ม OK,go!

ภาพประกอบ 19 แสดงการลงชื่อ

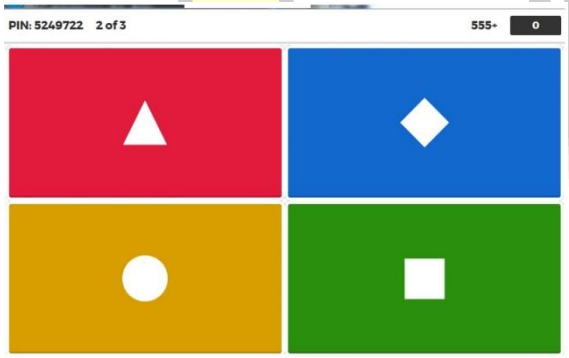
2) ให้ผู้เข้าร่วมเล่นเกมใส่ชื่อสมาชิกในทีม เมื่อใส่ชื่อครบทุกคนแล้วให้กดปุ่ม Ready to join!

ภาพประกอบ 20 แสดงการใส่ชื่อสมาชิกทุกคนในทีม

3) เมื่อมีผู้เล่นเข้าครบแล้ว ครูผู้สอนจะเริ่มคำถามข้อที่ 1 จะปรากฏหน้าจอดังภาพ โดยคำถามจะโชว์ หน้าจอเครื่องอาจารย์จะแสดงข้อคำถามและคำตอบโดยให้ผู้เล่นเกมเลือกคำตอบตามสีและสัญลักษณ์ที่ขึ้นมา

ภาพประกอบ 21 แสดงคำถามและคำตอบให้ผู้เล่นเกม

4) หน้าจอนักเรียนหรือผู้เข้าร่วมเกม โดยดูคำตอบจากหน้าจอครูผู้สอนโดยเลือกคำตอบตามรูปและสีที่ขึ้นหน้าจอ

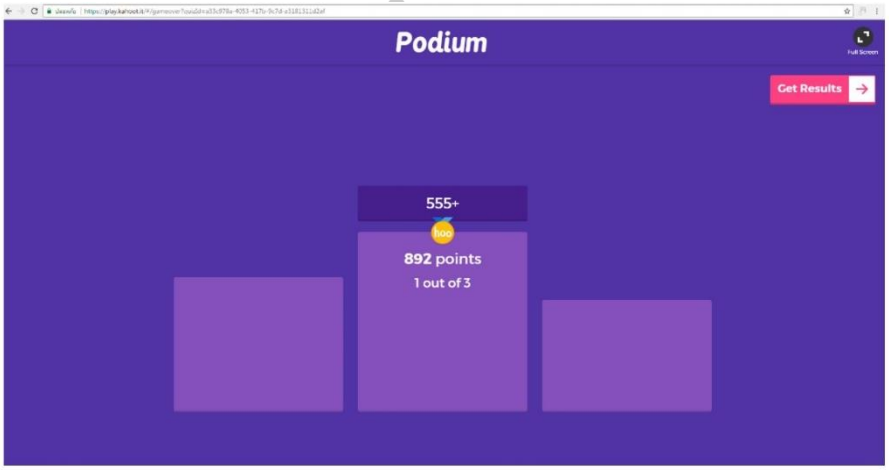


ภาพประกอบ 22 แสดงภาพที่ขึ้นบนหน้าจอของผู้เล่น

5) เมื่อตอบคำถามแต่ละข้อจะแสดงคำตอบที่ถูกให้

ภาพประกอบ 23 แสดงภาพคำตอบที่ถูกต้อง

6) เมื่อตอบคำถามหมดทุกข้อจะแสดงคะแนนผู้ที่ได้ 3 อันดับแรกของห้อง



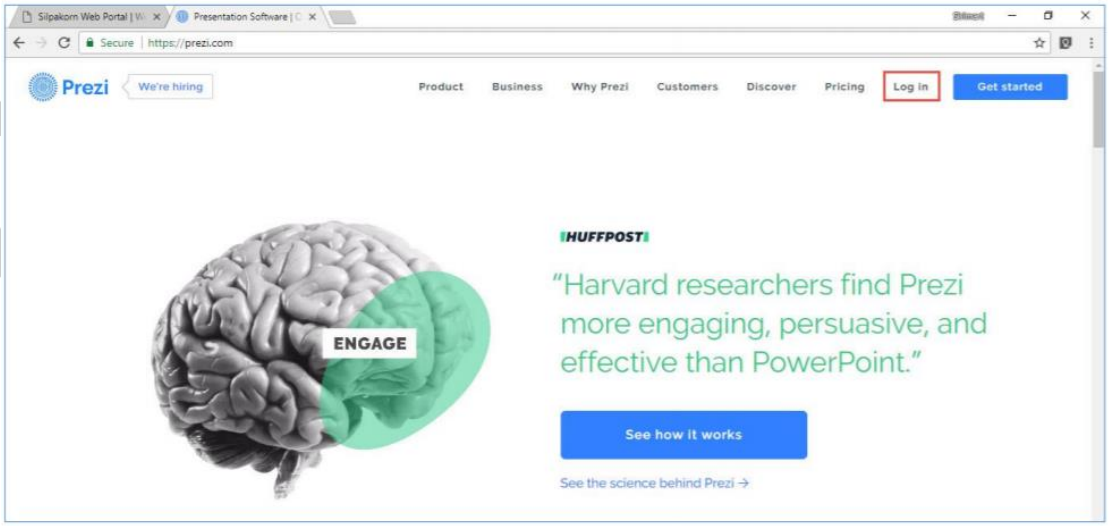
ภาพประกอบ 24 แสดงภาพผู้ที่ได้ 3 อันดับแรกที่มีคะแนนสูงสุดในการตอบคำถาม

2.5.4 Prezi

ศิริมาตย์ อินทร์ตามา (2563) ได้ให้ความหมายของ Prezi ไว้ว่า Prezi เป็น Application ที่ใช้สำหรับสร้าง Presentation โดยใช้กำรแปลงความคิด (Ideas) และแนวคิด (Concepts) ออกมำเป็นภาพที่สามารถมองเห็นได้ ซึ่งมีการจำแนกการนำเสนอเนื้อหำออกเป็นส่วนๆ ได้อย่างมี ประสิทธิภาพและมีรูปแบบที่สวยงาม สามารถเชื่อมโยงได้อย่ำงอิสระโดยไม่ต้องเรียงลำดับตามหน้าเหมือน Application อื่นๆ ซึ่ง Prezi เป็นลักษณะการนำเสนอแบบ non-Linear Presentation

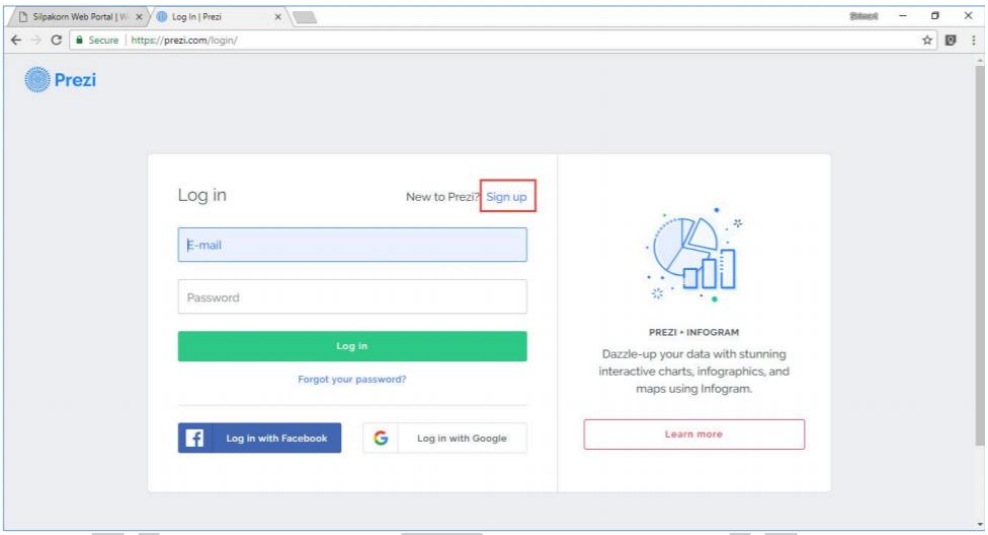
วิธีการลงทะเบียนสำหรับการใช้งาน

1) เข้าสู่เว็บไซต์ https://prezi.com คลิกปุ่ม Log in



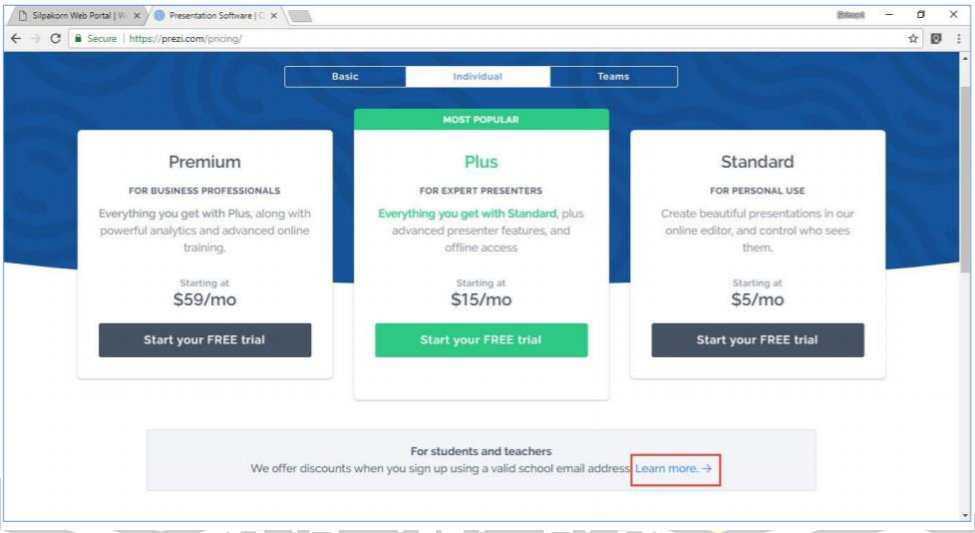
ภาพประกอบ 25 หน้าเว็บไซต์ Prezi

2) ในกรณีที่ยังไม่ได้ลงทะเบียน ให้คลิกปุ่ม Sign up



ภาพประกอบ 26 การลงทะเบียนเข้าใช้งาน Prezi

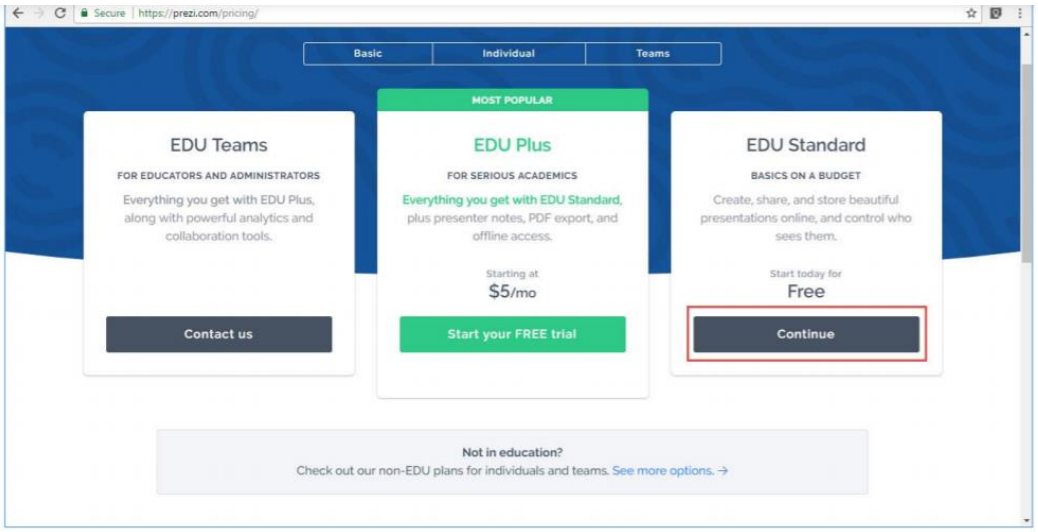
3) ในส่วน For students & teachers คลิกเลือก Learn more



ภาพประกอบ 27 การเลือกเข้าใช้งาน Prezi

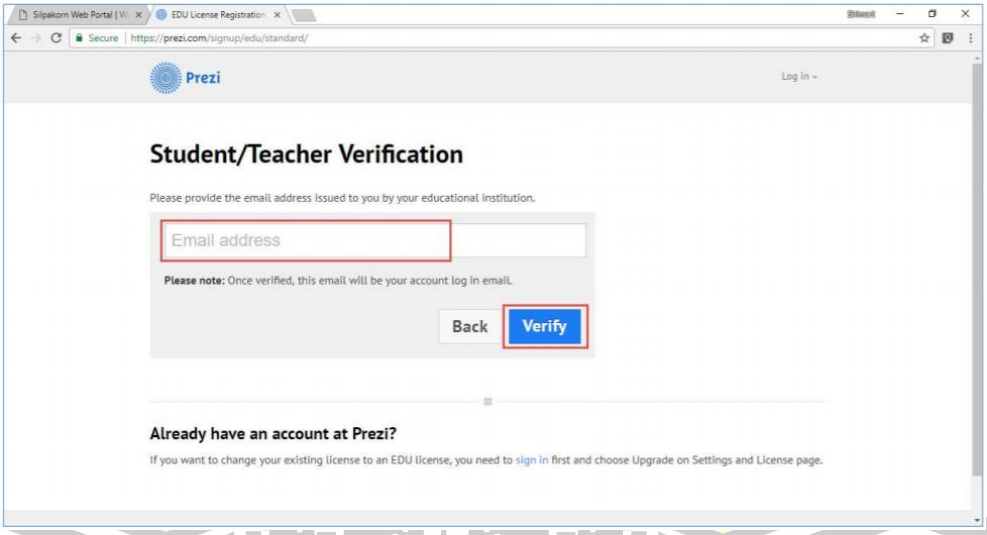
พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

4) คลิกปุ่ม Continue ในช่อง EDU Standard



ภาพประกอบ 28 การเลือกเข้าใช้งาน Prezi

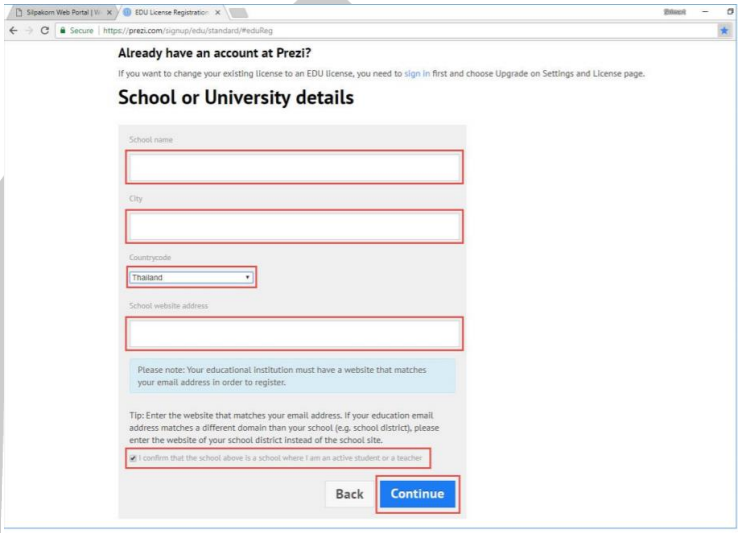
5) กรอก E-mail ที่ออกโดยสถานศึกษา จำกนั้นคลิกปุ่ม Verify



ภาพประกอบ 29 การกรอกอีเมล์

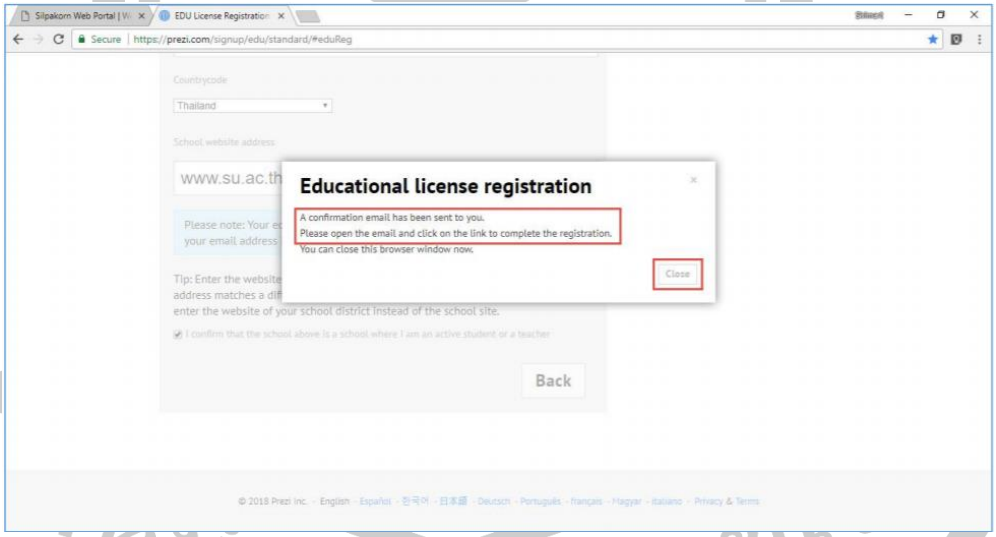
พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

6) กรอกข้อมูล ชื่อสถาบันการศึกษา,จังหวัด,ประเทศ,website ของสถาบันการศึกษา และคลิกยืนยันข้อมูลดังกล่าวในช่องสี่เหลี่ยม จากนั้นคลิกปุ่ม Continue



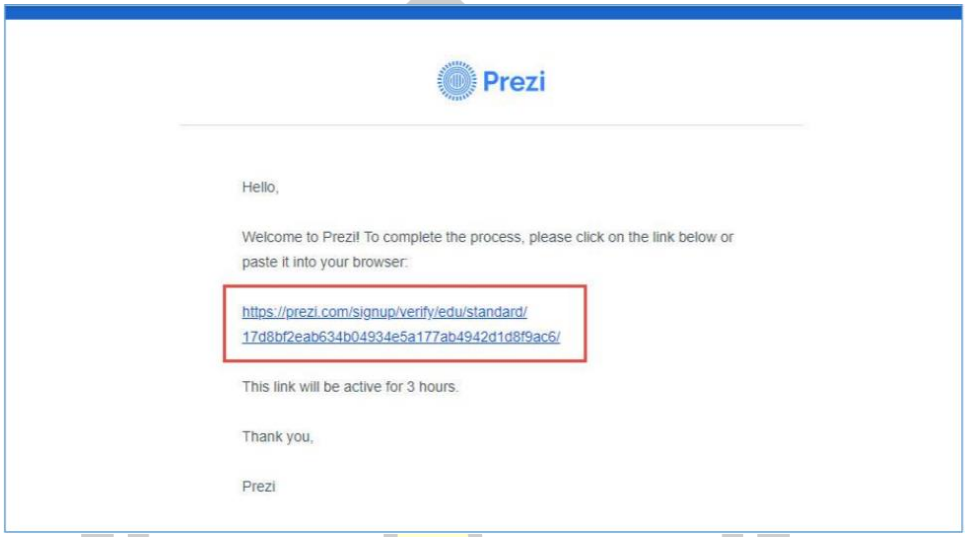
ภาพประกอบ 30 การกรอกข้อมูลก่อนเข้าใช้งาน

7) จะปรากฏกล่องข้อความแจ้งการลงทะเบียน โดยระบบได้ส่ง Link ไปยัง E-mail ที่ท่านลงทะเบียน (สามารถคลิกปุ่ม Close เพื่อปิดกล่องข้อความได้เลย)



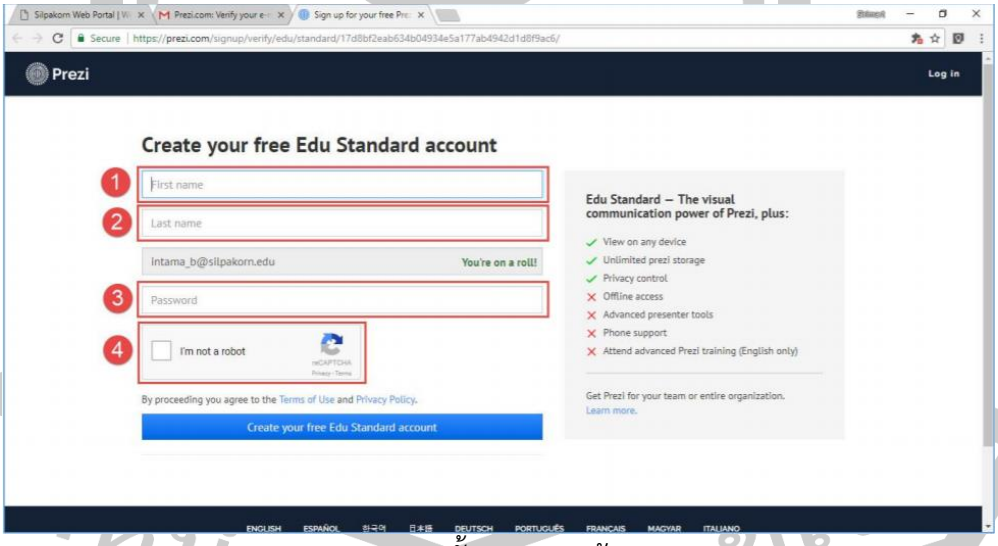
ภาพประกอบ 31 การแจ้งการลงทะเบียนเข้าใช้งาน

8) เข้าไปที่ E-mail ของท่าน จำกนั้นคลิก Link ที่ส่งมาจาก Prezi.com หัวข้อ Verify your e-mail เพื่อยืนยันการลงทะเบียนที่สมบูรณ์



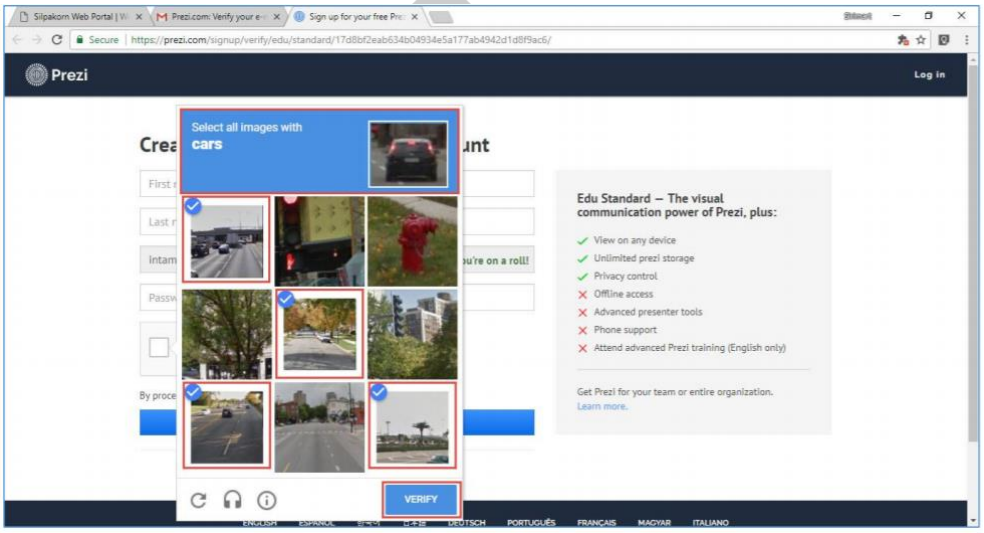
ภาพประกอบ 32 การยืนยันการลงทะเบียน

9) จะเข้าสู่ขั้นตอนการสร้าง Account โดยกรอกชื่อ – นามสกุล และกำหนด Password จำกนั้นคลิกในช่องสี่เหลี่ยม I’m not a robot



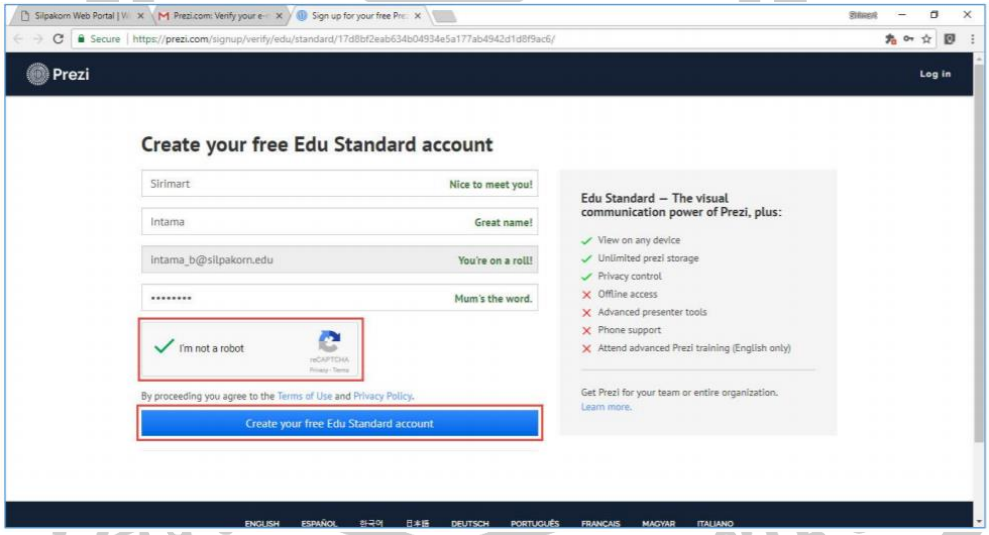
ภาพประกอบ 33 ขั้นตอนการสร้าง Account

10) ในช่อง I'm not a robot ระบบจะให้ทำการเลือกภาพที่ตรงตามหัวข้อที่กำหนด เมื่อเลือกภาพครบถ้วนแล้วคลิกปุ่ม VERIFY



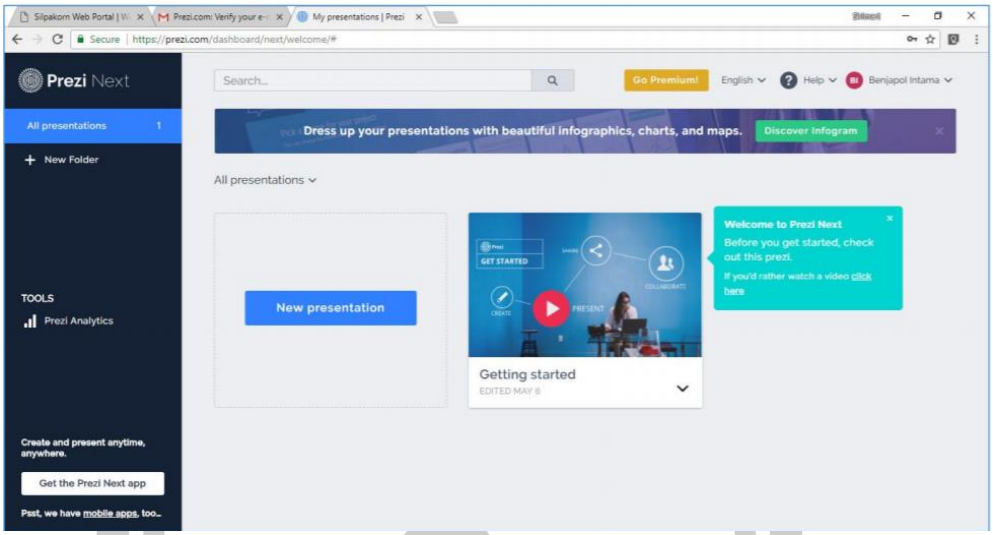
ภาพประกอบ 34 การตรวจสอบความปลอดภัยในการเข้าใช้งาน

11) จะปรากฏสัญลักษณ์เครื่องหมายถูกหน้าข้อความ I'm not a robot จากนั้นคลิกปุ่ม Create your free Edu Standard account



ภาพประกอบ 35 ผ่านการตรวจสอบความปลอดภัย

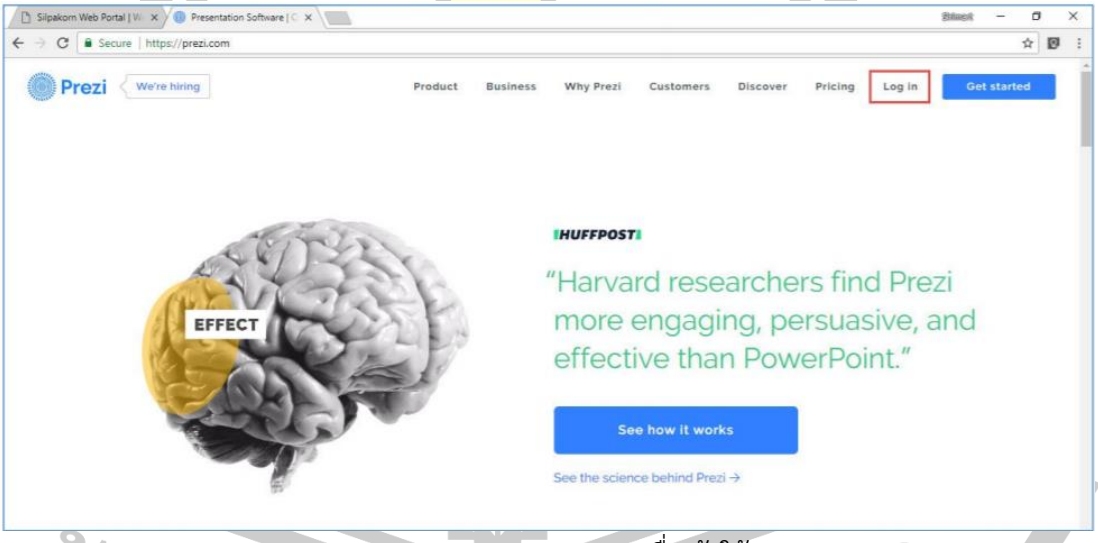
12) จะเข้าสู่หน้าจอการสร้าง Presentation



ภาพประกอบ 36 หน้าจอการสร้าง Presentation

การเริ่มต้นการใช้งาน

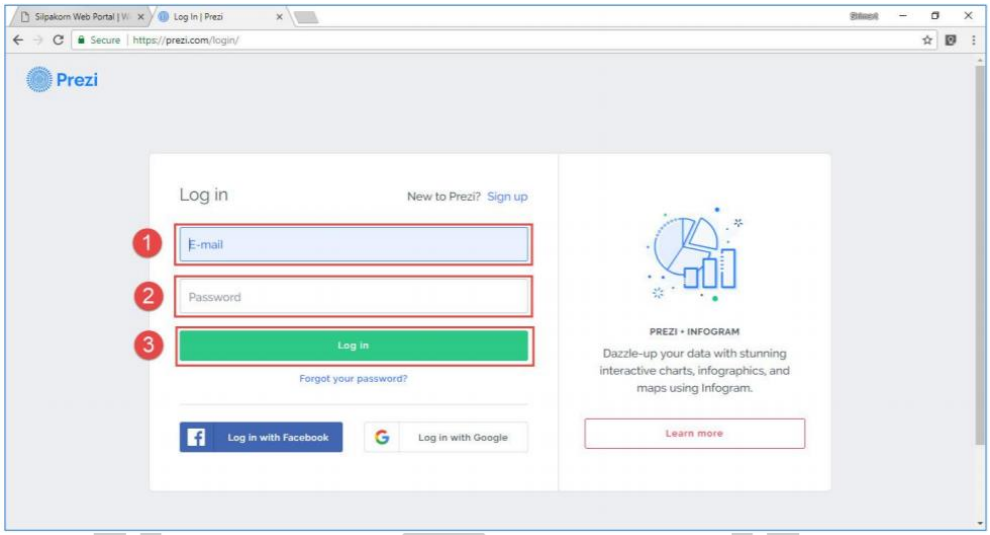
1) คลิกปุ่ม Log in เพื่อเข้าใช้งาน



ภาพประกอบ 37 การ Log in เพื่อเข้าใช้งาน

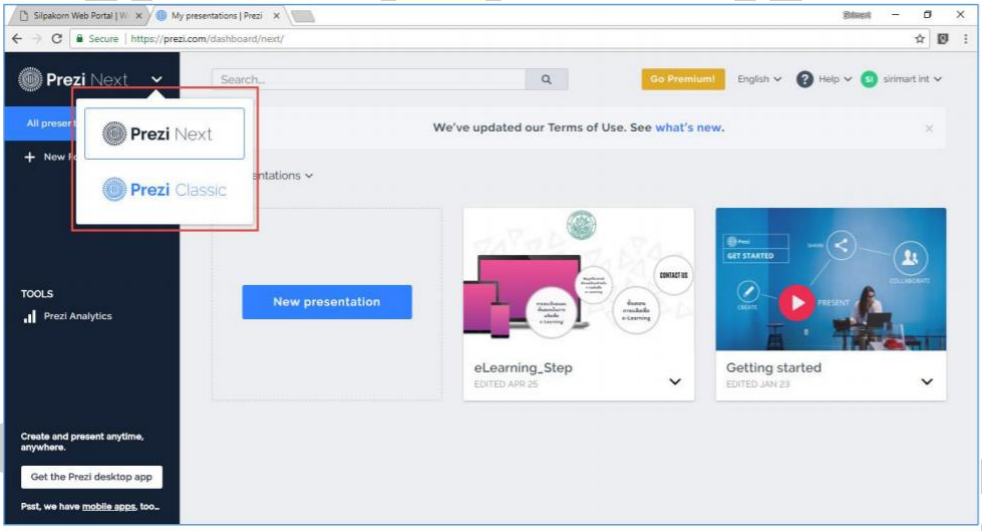
พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

2) กรอก E-mail และ Password จากนั้นคลิกปุ่ม Log in



ภาพประกอบ 38 กรอก E-mail และ Password ก่อนเข้าใช้งาน

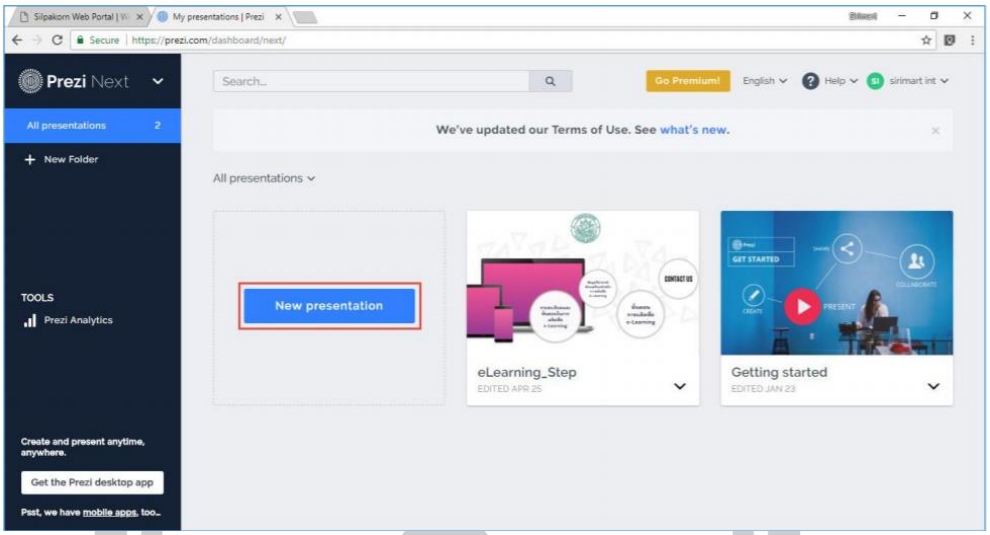
3) จะปรากฏหน้าจอการทำงาน สามารถเลือกเวอร์ชั่นการทำงานแบบ Prezi Next หรือ Prezi Classic ได้ (โดยปกติโปรแกรมจะเลือกเวอร์ชั่น Prezi Next เป็น Default)



ภาพประกอบ 39 หน้าจอการทำงาน

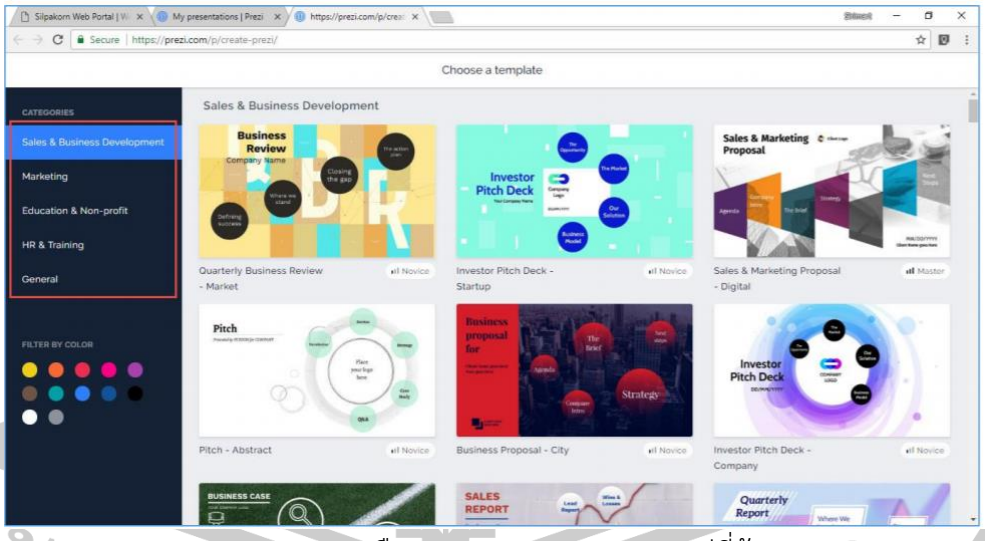
พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

4) คลิกปุ่ม New presentation



ภาพประกอบ 40 สร้าง New presentation

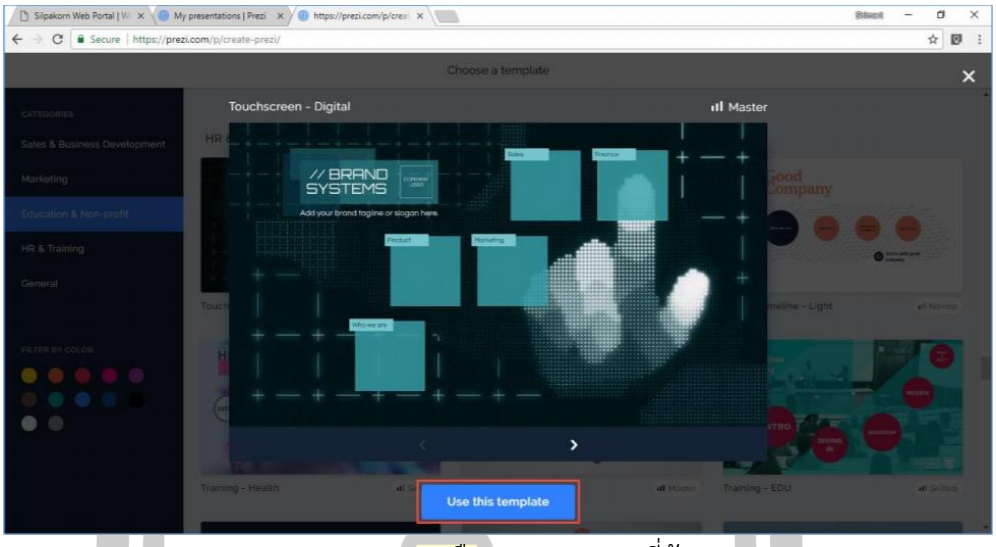
5) เลือก Template ตามหมวดหมู่ที่ต้องการ หรือเลื่อนดูรูปแบบ Template ตามตัวอย่างที่แสดง



ภาพประกอบ 41 เลือก Template ตามหมวดหมู่ที่ต้องการ

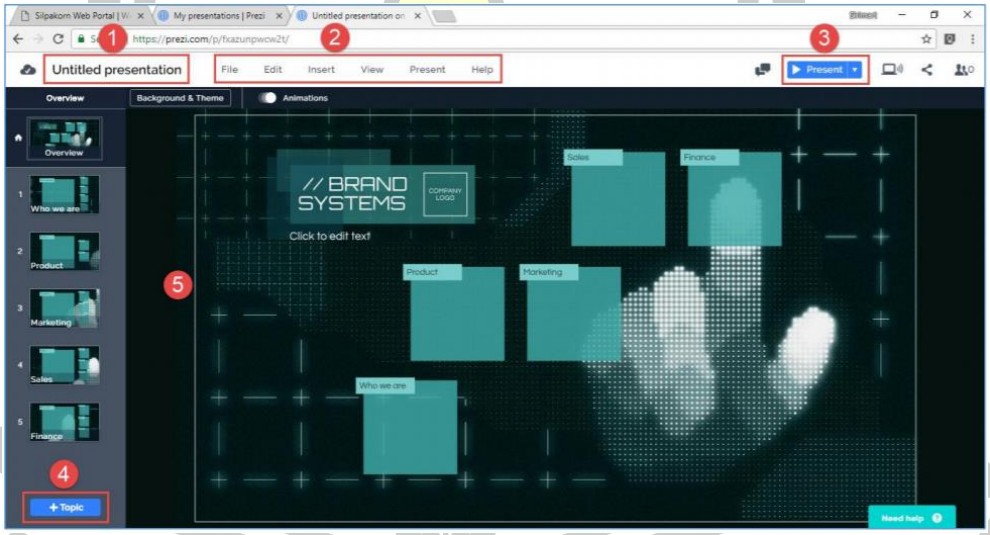
พหุน ปณ ฑิโต ชิโว

6) คลิกเลือก Template ที่ต้องการ จากนั้นคลิกปุ่ม Use this template



ภาพประกอบ 42 เลือก Template ที่ต้องการ

7) เมื่อเลือก Template แล้ว จะปรากฏ Presentation ตาม Template ที่เราเลือกไว้



ภาพประกอบ 43 แสดง Template ที่เลือก

หมายเลข 1 : ชื่อ Presentation

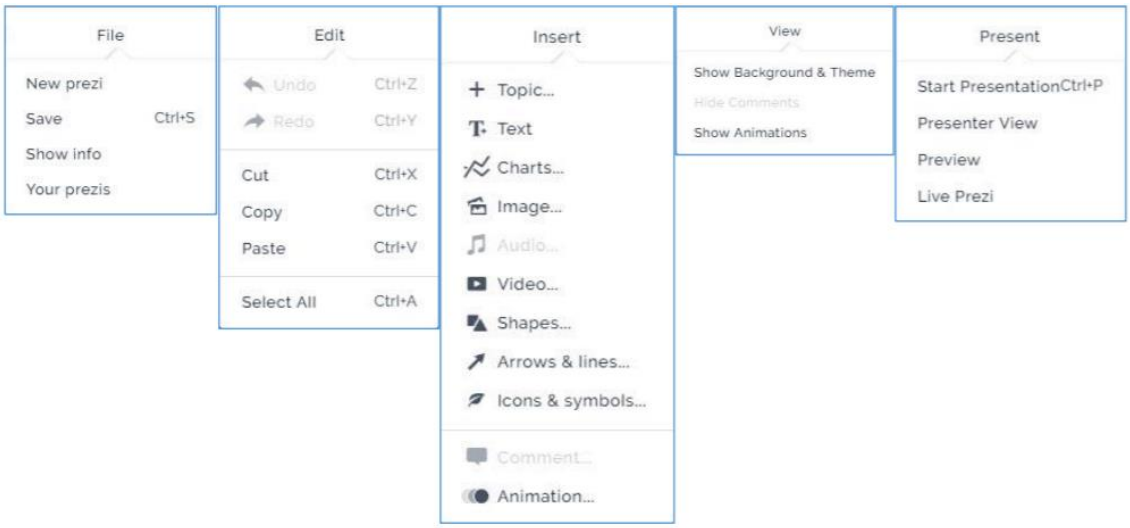
หมายเลข 2 : รายการเมนู

หมายเลข 3 : ปุ่ม Present สำหรับแสดงผล Presentation ที่เราสร้าง

หมายเลข 4 : ปุ่มเพิ่มหัวข้อในงานนำเสนอ

หมายเลข 5 : พื้นที่การทำงานของ Presentation

แสดงรายละเอียดเมนู



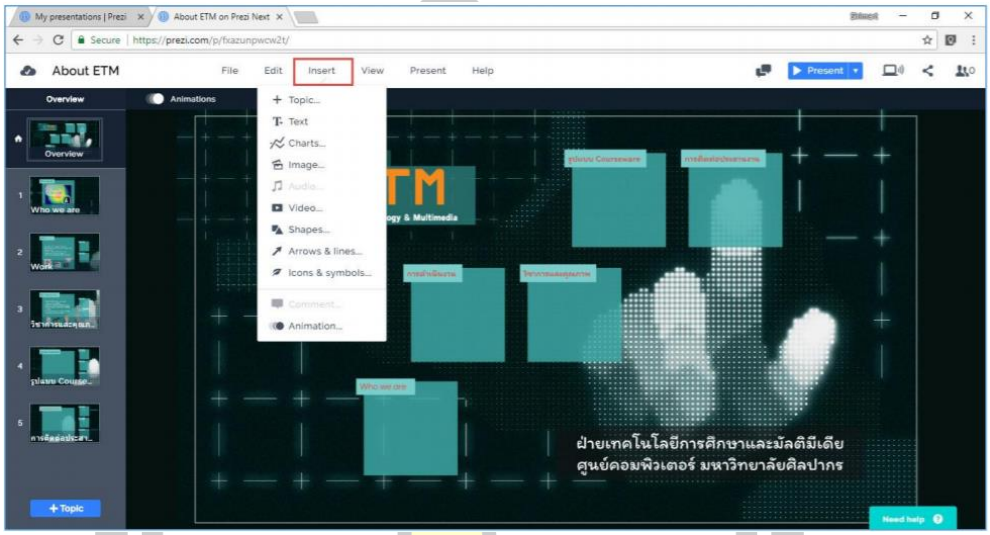
ภาพประกอบ 44 ส่วนย่อยที่แสดงในแต่ละหัวข้อของภาพประกอบที่ 43

8) ทำการใส่รายละเอียดข้อมูลใน Presentation โดยคลิกในแต่ละส่วนของ Topic ที่ต้องการ (เปรียบได้กับ Slide ใน PowerPoint นั่นเอง)

ภาพประกอบ 45 การใส่รายละเอียดข้อมูลใน Presentation

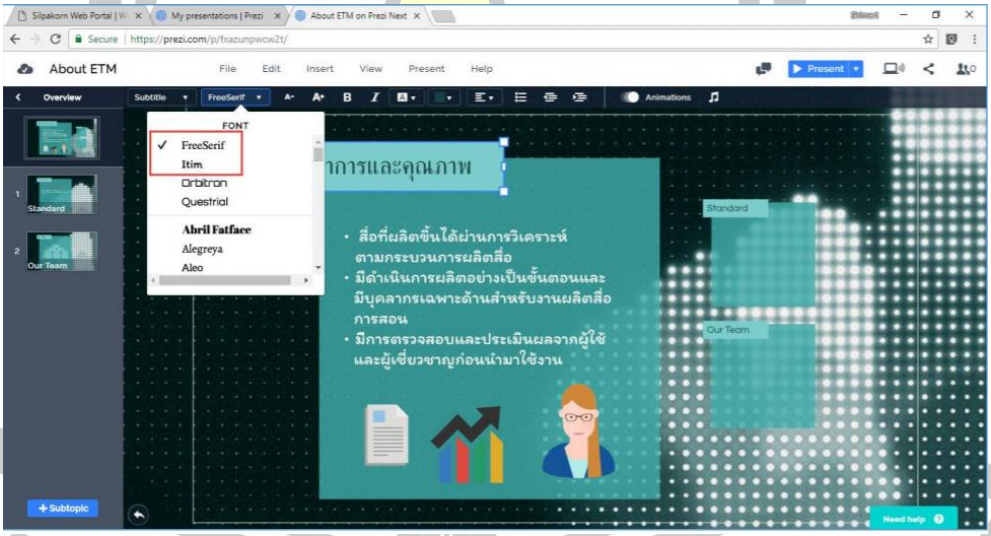
พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

9) ในการเพิ่ม Object ต่างๆ ลงบน Presentation คลิกเลือกเมนู Insert เพื่อแทรกข้อความ รูปภาพ กราฟ เสียง วิดีโอ สัญลักษณ์ รูปร่าง เส้น ตามที่ต้องการ



ภาพประกอบ 46 การเพิ่ม Object ต่างๆ ลงบน Presentation

10) ในเวอร์ชั่น Prezi Next กำหนด Font ภาษาไทยที่สามารถแสดงผลได้ คือ FreeSerif และ Itim



ภาพประกอบ 47 แสดง Font ภาษาไทยที่สามารถแสดงผลได้

พหุน ปณ ฑิโต ชีโว

11) การใช้ Animation เพิ่มความน่าสนใจใน Presentation

1. คลิกเลือก Object ที่ต้องการ
2. คลิกปุ่ม Animations จะปรากฏ Properties ด้านขวามือ
3. คลิกเครื่องหมาย [+]
4. เลือกรูปแบบ Animation ที่ต้องการกำหนดให้ Object นั้นๆ

ภาพประกอบ 48 การใช้ Animation

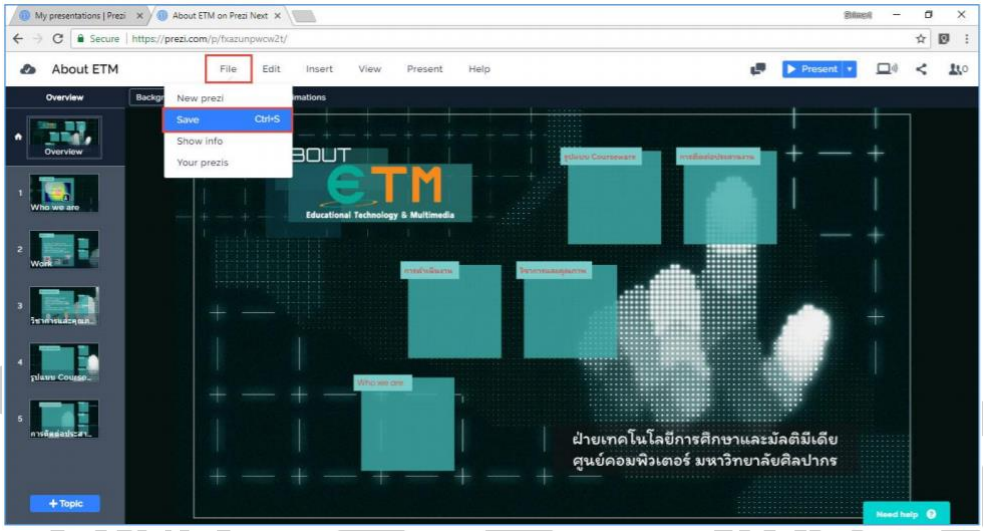
12) เมื่อทำการใส่ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว สามารถแสดงตัวอย่างก่อนนำไปใช้งาน โดยคลิกปุ่ม Present

ภาพประกอบ 49 แสดงตัวอย่างก่อนนำไปใช้งาน

13) จะได้หน้าจอแสดงผล Presentation แบบเต็มจอ ให้คลิกลูกศร < > ข้างล่างจอ หรือใช้ลูกศร ซ้าย-ขวา บนคีย์บอร์ดก็ได้ทั้งนี้สามารถใช้เมาส์คลิกเลือกหัวข้อที่ต้องกำรจะนำเสนอ โดยไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับหัวข้อ (กดปุ่ม ESC ที่คีย์บอร์ดเพื่อกลับสู่โหมดการปรับแต่ง)

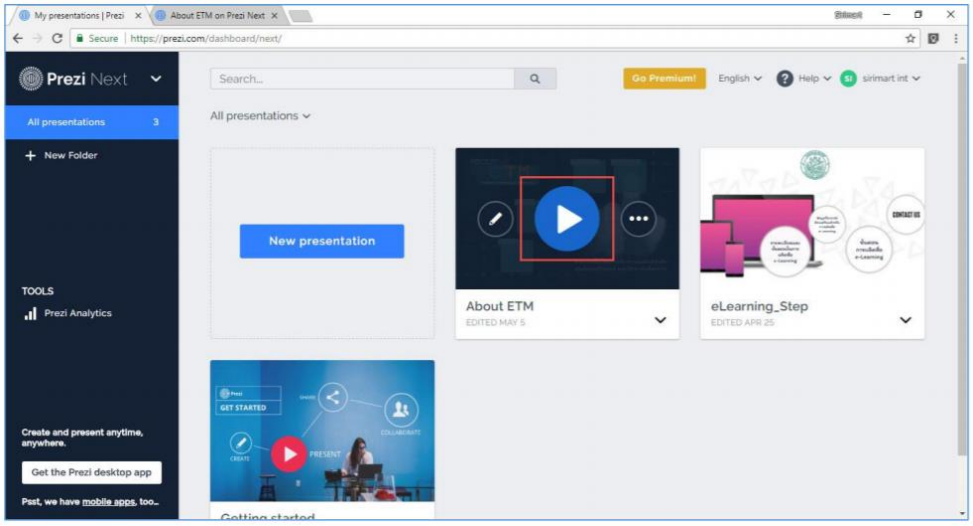
ภาพประกอบ 50 การแสดงผลหน้าจอ Presentation แบบเต็มจอ

14) ทำการบันทึกงานโดยการคลิกเมนู File เลือกคำสั่ง Save



ภาพประกอบ 51 แสดงการบันทึกงาน

15) การนำ Presentation ไปใช้งาน ทำได้โดยไปที่หน้าแรกของ Prezi นำเมาส์วางบนรูปภาพ Presentation ที่ต้องการ คลิกปุ่ม Play



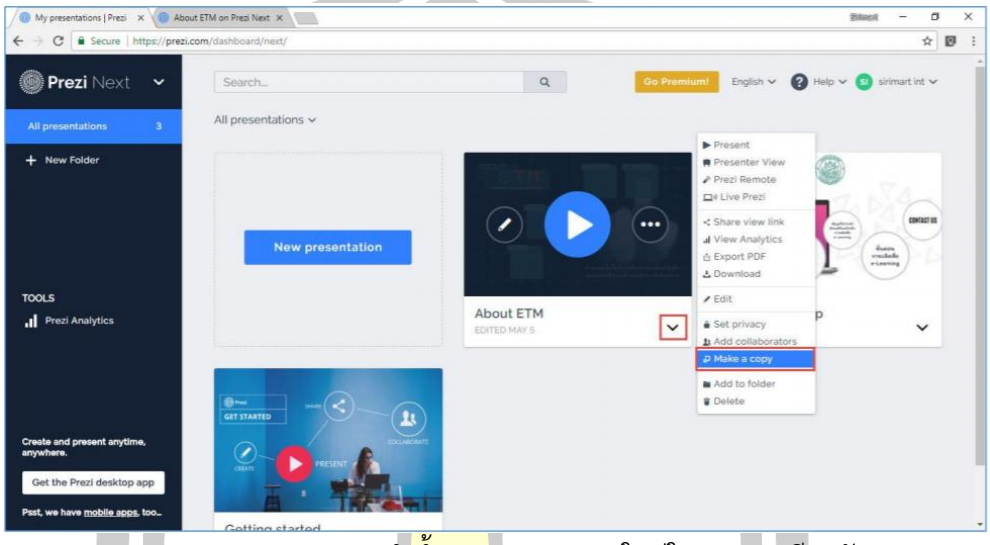
ภาพประกอบ 52 การนำ Presentation ไปใช้งาน

16) จะปรากฏ Presentation ขึ้นมา พร้อมสำหรับการนำเสนอ

ภาพประกอบ 53 แสดง Presentation ที่พร้อมสำหรับการนำเสนอ

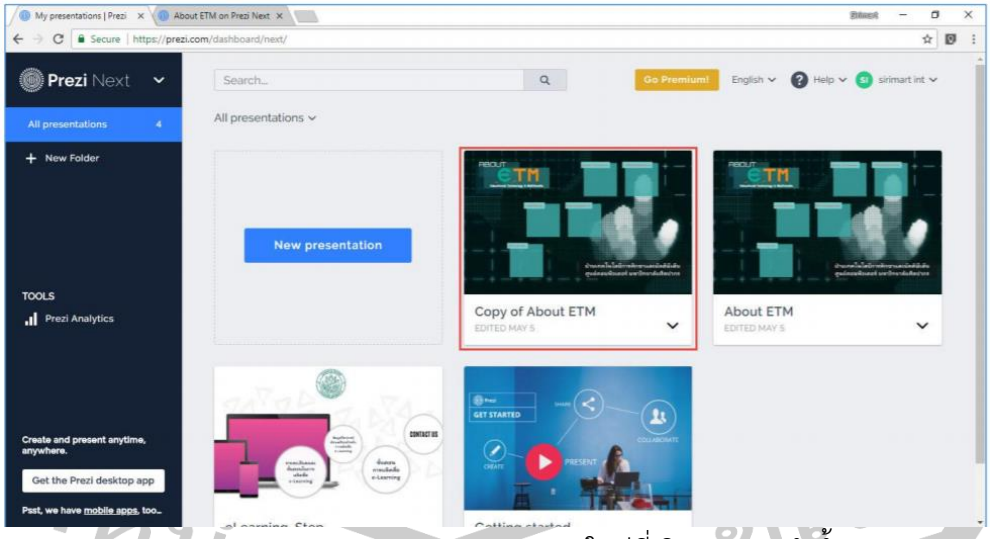
พหุน ปณ ฑิโต ชโย

17) ในกรณีที่มีการสร้างงานนำเสนอในรูปแบบเดียวกัน เราสามารถ Copy รูปแบบโดยไม่ต้องทำการสร้าง Presentation ใหม่ โดยไปที่หน้าแรกของ Prezi ทำการคลิกเลือกสัญลักษณ์ลูกศร drop down ที่ Presentation ที่ต้องการ แล้วเลือก Make a copy



ภาพประกอบ 54 การทำซ้ำ Presentation ใหม่ในรูปแบบเดียวกัน

18) จะได้สำเนาของ Presentation ขึ้นมา เพื่อทำการแก้ไขข้อมูลใหม่



ภาพประกอบ 55 แสดง Presentation ใหม่ที่เกิดจากการทำซ้ำ

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถทางการเรียนหลังจากได้เรียนเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่ง แล้วผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้มากน้อยเพียงใด

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542)ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ จากที่ไม่เคยทำหรือกระทำได้น้อย ก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่มีการวัดได้

อารีย์ วชิรวราการ (2542) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งในโรงเรียนที่บ้านและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ แต่คนส่วนมากเข้าใจว่าผลสัมฤทธิ์เกิดจากการเรียนการสอนแต่ภายในโรงเรียนและมองแต่ในแง่ความรู้ความเข้าใจเท่านั้น แต่ในทางที่เป็นจริงแล้ว ความรู้สึก ค่านิยม ก็เป็นผลจากการฝึกสอนและอบรม ซึ่งนับเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย

2.6.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (ฑิฆัมพร ภูมิประสาท, 2558 อ้างอิงจาก Prescott, 1961) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนและสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางด้านร่างกาย ข้อบกพร่องทางกาย และบุคลิกท่าทาง

2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ ของบิดามารดาและลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูกๆด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมด ในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของ นักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติ ของนักเรียนต่อการเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตน ได้แก่ ปัญหาการปรับตน การแสดงออกทาง อารมณ์

2.7 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ความหมายของการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try Out) ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุง เพื่อนำไปทดลองสอนจริง (Tril Run) ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2537)

ชวลิต ชูกำแพง (2550) กล่าวว่า การวิจัยทางหลักสูตรและการสอนนักวิจัย จะใช้การจัดการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมเป็นเครื่องมือในการวิจัยซึ่งต้องหาคุณภาพของนวัตกรรมที่ใช้นิยม หาค่าประสิทธิภาพของ (E_1/E_2) (ซึ่งไม่ใช่ค่าสถิติ) เป็นขั้นตอนทำการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้แล้ว สามารถหาประสิทธิภาพของสื่อ (E_1/E_2) ในขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพขอเครื่องมือที่ใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างด้วย รายละเอียดดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าการจัดการเรียนรู้นั้นสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ภายในกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียนได้ โดยทั่วไปมักจะคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำใบกิจกรรม คะแนนจากพฤติกรรมระหว่างเรียน และคะแนนจากแบบทดสอบย่อย ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกส่วน

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของทั้งหมด

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้น ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในการจัดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) ของผู้เรียนทุกคน ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การหาค่าประสิทธิภาพจะต้องมีการกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ในการพิจารณา โดยเกณฑ์ดังกล่าวนิยมใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้ คือ ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ ร้อยละ 70 และยอมรับความผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 2.5 ดังนั้น ต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 70 – 2.5 = 67.5 ส่วนการกำหนดเกณฑ์ความผิดพลาดที่ยอมรับได้ คือ ไม่ควรเกินร้อยละ 5 นอกจากนั้นยังพิจารณาจากหลายปัจจัย เช่น ประเภทสื่อนวัตกรรมสติปัญญาของกลุ่มผู้เรียน และวุฒิภาวะของผู้เรียน เป็นต้น โดยทั่วไปนวัตกรรมการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะมักจะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพต่ำกว่าการพัฒนาความรู้ ทั้งนี้เนื่องจาก การพัฒนาทักษะต้องใช้เวลามากกว่า เช่น นวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาความรู้อาจกำหนด E_1/E_2 เท่ากับ 80/80 ส่วนนวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาทักษะต่าง ๆ อาจกำหนด E_1/E_2 ที่ 70/70 เป็นต้น

2.8 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี (2545) ได้กล่าวถึงความหมายและสูตรในการหาค่าดัชนีประสิทธิผล ไว้ดังนี้

ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ และคะแนนเต็มลักษณะของดัชนีประสิทธิผล ดัชนีประสิทธิผลเป็นตัวบ่งชี้ถึงขอบเขต และประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อหรือการสอน การประเมินสื่อการเรียนการสอนมักจะดูถึงประสิทธิผลทางด้านการสอน และการประเมินสื่อนั้นๆ ซึ่งตามปกติแล้วจะเป็นการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือความแตกต่างของ คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน และคะแนนการทดสอบหลังเรียน

วิธีการหาค่าดัชนีประสิทธิผล

การหาค่าดัชนีประสิทธิผลคำนวณได้จากการหาค่าความแตกต่างของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียนด้วยคะแนนพื้นฐาน ซึ่งรูปแบบการหาดัชนีประสิทธิผลมีลักษณะดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

2.9 ความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

อัศยาพร สุวรรณกุฎ (2541) ได้กล่าวไว้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง สภาพความรู้สึก พึงพอใจของบุคคลที่มีต่องานและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งร่างกายและจิตใจ ก่อให้เกิดความเต็มใจที่จะปฏิบัติให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย

นงเยาว์ ศรีประดู่ (2546) ได้สรุปว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือ เจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนรู้จึงหมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจ ในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียน การสอน และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

แอปเปิลไวท์ (1965) กล่าวว่าความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวของ บุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีความหมายกว้างรวมไปถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพด้วย การมีความสุขที่ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่เข้ากันได้ มีทัศนคติที่ดีต่อการทำงานด้วย

องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ

เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพสอดคล้องกับที่ระบุไว้ในหลักสูตรซึ่งสำคัญที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน คือ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และความพึงพอใจความพึงพอใจทางคณิตศาสตร์เป็นคุณลักษณะที่ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ ในลักษณะของความสนใจ ใฝ่รู้เพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางวิทยาศาสตร์การมีเหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยง ความรับผิดชอบและความเพียรพยายามความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ความละเอียดครอบคอบในการทำงาน ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกของบุคคลที่ จะตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ในด้านความพอใจหรือไม่พอใจ ความชอบหรือไม่ชอบรวมทั้งการตระหนักในคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงความพึงพอใจขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550)

1. ความสอดคล้อง ภาวะที่กลมกลืนสอดคล้องกัน ไม่มีความกดดันในด้านใด ด้านหนึ่ง จะทำให้เจตคติในสิ่งนั้นเป็นไปอย่างต่อเนื่อง แต่ถ้าไม่มีความสอดคล้องหรือมีแรงกดดัน ผู้เรียนอาจปรับเปลี่ยนหลีกหนีจากสิ่งนั้น หรืออาจหาเหตุผลมาสนับสนุนความรู้สึกของตนเองได้

2. การเสริมแรงและการยกย่องชมเชยในรูปแบบที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ จะทำให้ผู้เรียนยอมรับข้อมูลข่าวสาร ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนความพึงพอใจตามสิ่งล่อใจ

3. การตัดสินทางสังคม การอยู่ในกลุ่มคนที่มีความพึงพอใจแบบใดแบบหนึ่งจะทำให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนความพึงพอใจตามกลุ่มที่ตนสัมพันธ์อยู่

การวัดความพึงพอใจ

วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2551) ได้กล่าวไว้ว่า แบบสอบถาม (Questionnaire) หมายถึง ชุดของคำถามเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษา ซึ่งได้แก่ ข้อเท็จจริง ความคิดเห็น บุคลิกภาพ และความสนใจต่างๆ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบสอบถามปลายเปิด และแบบสอบถามปลายปิด โดยทั่วไปแบบสอบถามปลายปิดจะมีอยู่ 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ แบบคำถามโดด และแบบคำตอบร่วม แบบคำถามโดดเป็นรูปแบบที่คำถามและคำตอบของแต่ละข้อแยกออกจากกันอย่างเด็ดขาด แบบคำตอบร่วมจะใช้คำตอบชุดเดียวกันสำหรับคำถามหลายๆ ข้อ โดยแบบสอบถามจะมีคำตอบให้ผู้ตอบพิจารณา พร้อมทั้งมีคำตอบที่แสดงความเข้มของความคิดเห็นในเรื่องนั้น ซึ่งระดับความคิดเห็นจะเป็นเลขคี่ คือ 3, 5, 7, 9 หรือ 11 ระดับก็ได้ แต่ที่นิยมมากที่สุดคือ 3 หรือ 5 ระดับ คือ มาก ปานกลาง น้อย หรือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด เป็นต้น แบบสอบถามชนิดนี้เรียกว่า มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่ง ซึ่งส่วนมากจะใช้วัดพฤติกรรมด้านจิตพิสัย ได้แก่ มาตราส่วนประมาณค่าแบบตัวเลข มาตราส่วนประมาณค่าแบบบรรยาย มาตราส่วนประมาณค่าแบบกราฟ โครงสร้างของแบบสอบถามประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ คำชี้แจง ข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา

อนุวัติ คูณแก้ว (2555) ได้กล่าวไว้ว่า มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน โดยอาจจะให้ผู้วิจัยเป็นผู้ประเมินหรือนักเรียนเป็นผู้ประเมินตามความรู้สึก หรือความคิดเห็นของตนเอง ลักษณะของเครื่องมือประกอบด้วยข้อความที่จะประเมิน และระดับความรู้สึก มีหลายรูปแบบ ได้แก่ แบบตัวเลข แบบบรรยาย แบบกราฟ แบบใช้สัญลักษณ์ แบบจัดลำดับที่

เมษา นวลศรี (2556) ได้กล่าวถึงมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ไว้ว่า แบบสอบถามลักษณะนี้ มุ่งให้ผู้ตอบประเมินข้อความ ที่ถามออกมาเป็นระดับ มาตราส่วนประมาณค่าอาจมีระดับตั้งแต่ 3, 5, 7, 9 หรือ 11 ระดับ เป็นการสร้างรายการพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม เจตคติที่ต้องการ มาตราส่วนประมาณค่ามีหลายรูปแบบ ได้แก่ แบบบรรยาย แบบตัวเลข แบบเส้นหรือกราฟ แบบใช้สัญลักษณ์ แบบให้จัดลำดับ แบบออสกูด

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจของนักเรียน สามารถวัดได้จากแบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคอร์ท (Likert) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.10.1 งานวิจัยในประเทศ

ฑิฆัมพร ภูมิประสาท (2558) ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนแบบต่างๆ และเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ STAD ร่วมกับการใช้แบบฝึกเสริมทักษะน่าจะเหมาะและช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ (STAD) ร่วมกับการใช้แบบฝึกเสริมทักษะและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติมีประสิทธิภาพ 82/79.26 และ 80.83/77.50 2) ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ (STAD) ร่วมกับการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ และดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติเท่ากับ 0.5745 และ 0.5143 ตามลำดับ 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) เรื่อง เศษส่วน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 4) นักเรียนที่ได้รับการเรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) ร่วมกับการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง เศษส่วน มีระดับความพึงพอใจในการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยสรุป นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) เรื่อง เศษส่วน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ร่วมกับการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติและนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับดีมาก ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์จึงควรนำไปศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนให้มากขึ้น

สุจิตรา แก้วหนองแสง (2558) ได้ศึกษาค้นคว้าทำวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การบวก การลบ การคูณทศนิยมและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผลการศึกษาพบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การบวก การลบ การคูณทศนิยมและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน ได้คะแนนเฉลี่ย 12.58 คิดเป็นร้อยละ 41.94 ในขณะที่หลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 22.25 คิดเป็นร้อยละ 74.17 และมีคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ย 9.67 คิดเป็นร้อยละ 32.22 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยมของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4. พฤติกรรมการท่างานกลุ่ม หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 6.08 คิดเป็น

ร้อยละ 50.69 คะแนนหลังเรียนเท่ากับ 8.83 มีความก้าวหน้า เฉลี่ย 2.75 คิดเป็นร้อยละ 22.92 5. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Boualy KEOVONGSA (2559) ได้ศึกษาค้นคว้าทำวิจัย เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการและระบบอสมการของนักเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นครหลวงเวียงจันทน์ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการและระบบอสมการของนักเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) เจตคติที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อยู่ในระดับ มาก

ธีรวัฒน์ แสงศรี (2560) ได้ศึกษาค้นคว้าทำวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

พชรพงศ์ นวลศิริ (2560) ได้ศึกษาค้นคว้าทำวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏดังนี้ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ มีประสิทธิภาพเท่ากับ

80.79/80.23 และ 78.96/75.70 ตามลำดับ 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) มีค่าเท่ากับ 0.6816 และดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเท่ากับ 0.6314 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) คิดเป็นร้อยละ 80.23 และความสามารถในการแก้ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 76.28 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ คิดเป็นร้อยละ 75.70 และความสามารถในการแก้ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 75 5) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAID) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

โศจิวัจน์ เสริฐศรี (2560) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย โดยใช้แบบฝึกทักษะและกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผลการวิจัย พบว่า (1) ค่าประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์และกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย มีค่าเท่ากับ 76.58/75.12 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 (2) ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์และกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.5017 (3) นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย มีผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์หลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์และกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลยมีผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ หลังเรียนโดยการใช้แบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์และกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (5) นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย มีความพึงพอใจต่อการใช้แบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์และกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.45,S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อันดับแรก คือ แบบฝึกทักษะทั้ง 9 เล่ม มีประโยชน์ต่อการฝึกความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ($\bar{X}$ = 4.68,S.D. = 0.50) รองลงมา คือ นักศึกษาและสมาชิกในทีมยอมรับความสามารถซึ่งกัน และกัน ($\bar{X}$ = 4.67,S.D. = 0.47) และนักศึกษาได้มีโอกาสคัดเลือกโจทย์มาลงในแบบฝึกทักษะ ทั้ง 9 เล่ม ($\bar{X}$ = 4.65,S.D. = 0.51) ตามลำดับ

ปารวี ดูล๊ะ (2561) ได้ศึกษาค้นคว้าทำวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รากของจำนวนจริง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบ STAD ร่วมกับ 4E×2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ 4E×2 เรื่อง รากของจำนวนจริง สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากบั 72.47/72.34 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ 4E×2 เรื่อง รากของจำนวนจริง สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7010 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ 4E×2 เรื่องรากของจำนวนจริงไม่สูงกว่าเกณฑ์(ร้อยละ 70) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

ลีนวัฒน์ วรสาร (2561) ได้ศึกษาค้นคว้าทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1. ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.68 และมีค่าประสิทธิภาพ E_1 /E_2 เท่ากับ 81.53/80.15 แสดงว่ามีประสิทธิผลและประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2. การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4. ความคงทนในการเรียนรู้ หลังจากเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แล้วเว้นระยะห่าง 2 สัปดาห์ คะแนนหลังเรียนครั้งที่ 2 สูงกว่าคะแนนหลังเรียนครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ 5. นักเรียนมีความสามารถทางการเรียนต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังการจัดการเรียนรู้ด้วย โดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD มีผลทำให้การคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุภานันท์ ปั้นงาม (2561) ได้ศึกษาทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่มีผลต่อพฤติกรรมความร่วมมือ ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1. ประสิทธิภาพของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีค่าประสิทธิภาพ E_1 /E_2 เท่ากับ 75.57/75.41 สูง

กว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 2. พฤติกรรมความร่วมมือของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5. พฤติกรรมความร่วมมือความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์แตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังเรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ปรากฏผลดังนี้ 5.1 นักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์สูง มีพฤติกรรมความร่วมมือสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์ปานกลางและต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5.2 นักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์สูง มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์ปานกลาง และต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5.3 นักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์สูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์ปานกลางและต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

หทัยรัตน์ นาราษฎร์ (2561) ได้ทำวิจัย เรื่อง การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอน STAD โดยรูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ของ Kemmis and McTaggart จำนวน 3 วงจร ปฏิบัติการ ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนการวางแผนเป็นการศึกษาสภาพปัญหาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและสร้างเครื่องมือวิจัย 2) ขั้นการปฏิบัติ เป็นการดำเนินการสอนตามแผนการจัดการ เรียนรู้ที่สร้างและพัฒนาขึ้น 3) ขั้นสังเกตการณ์เป็นการใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้ จากการปฏิบัติการ 4) ขั้นการสะท้อนการปฏิบัติเป็นการวิเคราะห์ขอ้มูลเพื่อปรับปรุงพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ยค่าร้อยละและสรุปเป็นความเรียง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจำแนกได้ 3 ประเภท คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจดัการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอน STAD จำนวน 6 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกต พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนแบบบันทึกผล หลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกบัการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 60.77 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 19 คน จากจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 73.08 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ทั้งนี้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ นักเรียนจะต้องมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 60 และมีนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 60 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป

วทันยา กฤตติกานนท์ (2562) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบการใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบการใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับเทคนิค STAD สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2.10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Majoka, Dad, and Mahmood (2010) ได้ศึกษาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ที่ได้จากการสังเกตเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งทำการแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยคะแนนผลการทดสอบก่อนเรียนจากการทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เพื่อให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีระดับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์เท่าๆ กันก่อนการทดลอง โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 28 คน คือ กลุ่มที่มีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD และกลุ่มควบคุม จำนวน 25 คน คือกลุ่มที่มีการจัดการเรียนรู้แบบปกติผลจากการสังเกตพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีระดับความสามารถใน ทักษะด้านต่างๆ ในการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม นอกจากนี้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่ม ทดลองยังสูงกว่า กลุ่มควบคุม แต่จากการทดสอบหลังจากเรียนเสร็จสิ้นไปแล้ว 6 สัปดาห์เพื่อวัดความคงทนพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย ซึ่งถือว่าไม่มีความแตกต่างกัน

Mohammed (2010) ได้ทำการศึกษาผลการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์วิธีการเรียนแบบร่วมมือนั้นผู้เรียนทั้งหมดในชั้นเรียนต้องทำงานร่วมกันตั้งแต่ต้นจนสุดท้ายบนพื้นฐานของการทำงานเป็นทีม วิธีการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ไม่เพียงแต่นำไปสู่การพัฒนาทางสติปัญญาของผู้เรียนอย่างเท่าเทียม แต่ยังมีส่วนช่วยในการพัฒนาทางด้านจิตใจของผู้เรียนซึ่งแตกต่างจากวิธีการอื่นๆ ของการเรียนการสอนดังนั้น วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD จึงตอบสนองเป้าหมายของแต่ละบุคคลและสังคม

Masoud Gholamali Lavasani (2011) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเขตยอร์กยากาตา ประเทศอินโดนีเซีย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 664 คน จาก 30 ห้องเรียนใน 10 ห้องเรียน ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลอง จำนวน 5 โรงเรียน ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิค STAD และกลุ่มควบคุม จำนวน 5 โรงเรียน ได้รับการสอนแบบปกติ สถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ ANCOVA ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Van Dat Tran (2013) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD และนักเรียนกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนกัเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาค้นคว้าวิจัยในประเทศและต่างประเทศ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีพัฒนาการที่สูงขึ้น ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน มีทักษะการทำงานกลุ่ม ยอมรับความคิดเห็นของคนในกลุ่ม ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เหมาะสมที่จะนำมาใช้การจัดการเรียนรู้กับผู้เรียน เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการ

ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. รูปแบบของการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์ อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 มีทั้งหมด 6 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 204 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สุ่มมา 2 ห้อง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 36 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 จำนวน 34 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์ อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 9 แผน

3.2.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 9 แผน

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับ สำหรับใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวน 30 ข้อ

3.2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

3.3 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

วิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

3.3.1 ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 9 แผน เวลา 18 ชั่วโมง ตามขั้นตอน ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาเอกสารกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) หนังสือเรียนและคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ครอบคลุมเนื้อหาสาระตามหลักสูตร โดยผู้วิจัยเลือกเนื้อหา เรื่อง ลำดับ สำหรับนำมาใช้ในการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.3.1.2 กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ โดยศึกษาเอกสารเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้เพิ่มเติมและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3.3.1.3 วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา สาระสำคัญ และเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้

3.3.1.4 เขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เวลา 18 ชั่วโมง ไม่รวมการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งแต่ละแผนมีดังนี้

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องความหมายของลำดับ

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องลำดับเลขคณิต

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องโจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องลำดับเรขาคณิต

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องโจทย์ปัญหาลำดับเรขาคณิต

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องลิมิตของลำดับ

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องการหาลิมิตโดยอาศัยทฤษฎีเกี่ยวกับลิมิตของลำดับ

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 เรื่องการหาลิมิตโดยอาศัยทฤษฎีเกี่ยวกับลิมิตของลำดับ

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องการหาลิมิตโดยอาศัยทฤษฎีเกี่ยวกับลิมิตของลำดับ

3.3.1.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบ ให้คำแนะนำ ในส่วนที่บกพร่อง ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.1.6 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ความเหมาะสมของภาษา ความครอบคลุมและความถูกต้องของเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินครั้งละแผน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) ผศ.จุรี สุวรรณศรี วุฒิการศึกษา วท.ม.คณิตศาสตร์ อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

2) นางวรณัน ทุมทอง วุฒิการศึกษา กศ.ม. การวิจัยการศึกษา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์ อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย วัดผลและประเมินผล

3) นางสาวอัจฉราวัลย์ สิงห์ภูงา วุฒิการศึกษา กศ.ม. หลักสูตรและการสอน ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์ อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์

4) ว่าที่ร้อยตรีพชรพงศ์ นวลศิริ วุฒิการศึกษา วท.ม. คณิตศาสตรศึกษา ครูโรงเรียนสุรพินท์พิทยา อำเภอลำดวน จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

5) อ.ดร.สุภาวดี วิชิตชาญ วุฒิการศึกษา Ph.D. Applied statistics อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติ

3.3.1.7 นำคะแนนประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยความเหมาะสม ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5 หมายถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

3 หมายถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

แล้วหาค่าเฉลี่ยจากผลรวมของคะแนนทั้งหมด โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2537)

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมน้อยที่สุด

3.3.1.8 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try out) กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.1.9 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ จัดพิมพ์เป็นฉบับจริง แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2 ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 9 แผน เวลา 18 ชั่วโมง ตามขั้นตอน ดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาเอกสารกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) หนังสือเรียนและคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ครอบคลุมเนื้อหาสาระตามหลักสูตร โดยผู้วิจัยเลือกเนื้อหา เรื่อง ลำดับ สำหรับนำมาใช้ในการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.3.2.2 กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ โดยศึกษาเอกสารเกี่ยวกับผลการเรียนรู้สาระการเรียนรู้เพิ่มเติมและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3.3.2.3 วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา สาระสำคัญ และเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้

3.3.2.4 เขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เวลา 18 ชั่วโมง ไม่รวมการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งแต่ละแผนมีดังนี้

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องความหมายของลำดับ

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องลำดับเลขคณิต

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องโจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องลำดับเรขาคณิต

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องโจทย์ปัญหาลำดับเรขาคณิต

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องลิมิตของลำดับ

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องการหาลิมิตโดยอาศัยทฤษฎีเกี่ยวกับลิมิตของลำดับ

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 เรื่องการหาลิมิตโดยอาศัยทฤษฎีเกี่ยวกับลิมิตของลำดับ

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องการหาลิมิตโดยอาศัยทฤษฎีเกี่ยวกับลิมิตของลำดับ

3.3.2.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบให้คำแนะนำในส่วนที่บกพร่อง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.2.6 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ประเมินความสอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ความเหมาะสมของภาษา ความครอบคลุมและความถูกต้องของเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ครั้งละแผน

3.3.2.7 นำคะแนนประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยความเหมาะสม ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5 หมายถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

3 หมายถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

แล้วหาค่าเฉลี่ยจากผลรวมของคะแนนทั้งหมด โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2537)

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมน้อยที่สุด

3.3.2.8 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try out) กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.2.9 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ จัดพิมพ์เป็นฉบับจริง แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ตามขั้นตอนดังนี้

3.3.3.1 ศึกษาเอกสารเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

3.3.3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ตอบถูก ให้ 1 คะแนน

ตอบผิด ให้ 0 คะแนน

3.3.3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา พิจารณาตรวจสอบให้คำแนะนำในส่วนที่บกพร่อง ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม และจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ข้อเสนอแนะแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.3.5 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมประเมินจำนวน 45 ข้อ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม และจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำมาคำนวณหาค่า IOC ซึ่งค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ โดยคะแนนการพิจารณาความสอดคล้อง เป็นดังนี้

ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

3.3.3.6 นำแบบทดสอบมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try out) กับผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์ ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้ผ่านการเรียน เรื่อง ลำดับ มาแล้ว

3.3.3.7 ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ วิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ ข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 1.00 ถือว่าใช้ได้ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ครบตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.3.3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริง จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง

3.3.4 แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.3.4.1 ศึกษาตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจใน การเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

3.3.4.2 ศึกษาวิธีการสร้าง แบบสอบถามจากหนังสือการสร้างเครื่องมือในการวิจัยของสมนึก ภัทธิยธนีและมนตรี อนันตรักษ์ (2546) และหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545)

3.3.4.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มุ่งวัดความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับ จำนวน 30 ข้อ ต้องการจริง 15 ข้อ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเบื้องต้นเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด ให้ 5 คะแนน
พึงพอใจมาก ให้ 4 คะแนน
พึงพอใจปานกลาง ให้ 3 คะแนน
พึงพอใจน้อย ให้ 2 คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

3.3.4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม พิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถาม และ ความเที่ยงตรง (Valid) ของแบบสอบถาม

3.3.4.5 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาวิเคราะห์หาค่าดัชนี ความสอดคล้องของข้อคำถาม และความเที่ยงตรงโดยใช้ สูตร IOC (สมนึก ภัทธิยธนี) เลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ถึง 1.00 เป็นข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรง

3.3.4.6 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try Out) ร่วมกับแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และแบบทดสอบผลสมฤทธิ์ทางการเรียน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแล้วนำผลมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบสอบถาม

3.3.4.7 หาคุณภาพของแบบสอบถามเป็นรายข้อ โดยการหาค่าอำนาจจำแนก

3.3.4.8 นำแบบสอบถามคัดเลือกไว้ 15 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach)

3.3.4.9 จัดพิมพ์แบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วเพื่อใช้เป็นแบบสอบถามในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.4 รูปแบบของการวิจัย

3.4.1 แบบแผนที่ใช้ในการวิจัยเป็นการวิจัยแบบ Pretest - Posttest Control Group Design (คณาจารย์ภาควิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา, 2558)

กลุ่ม	Pre-test	Treatment	Post-test
E	T_1	X	T_2
C	T_1	-	T_2

ตาราง 3 รูปแบบของการทดลอง

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

C แทน กลุ่มควบคุม

X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

T_1 แทน การทดสอบก่อนการทดลอง

T_2 แทน การทดสอบหลังการทดลอง

3.4.2 การดำเนินการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับห้องเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.4.2.1 ขอความร่วมมือกับผู้บริหารโรงเรียนในการทำวิจัย

3.4.2.2 สร้างความคุ้นเคยกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยการปฐมนิเทศเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

3.4.2.3 ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test) กับนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับ

3.4.2.4 แบ่งกลุ่มผู้เรียนแบบคละความสามารถในแต่ละกลุ่ม มีทั้งผู้เรียนที่มีความสามารถสูง ปานกลาง ต่ำ โดยนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 มาเรียงลำดับจากสูงไปต่ำและจัดนักเรียนเข้ากลุ่มตามรูปแบบร่วมมือเทคนิค STAD จะได้กลุ่มละ 4 – 5 คน โดยมีนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 – 3 คนและอ่อน 1 คน

3.4.2.5 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยกลุ่มตัวอย่างดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 คาบ (1 คาบ ใช้เวลา 50 นาที) และใช้สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ประกอบการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างทดลอง

3.4.2.6 เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับ และตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

3.4.2.7 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สรุปและอภิปรายผล

3.4.3 การดำเนินการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับห้องเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.4.3.1 ขอความร่วมมือกับผู้บริหารโรงเรียนในการทำวิจัย

3.4.3.2 ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test) กับนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับ

3.4.3.3 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยกลุ่มควบคุมดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 คาบ (1 คาบ ใช้เวลา 50 นาที) และสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ประกอบการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างทดลอง

3.4.3.4 เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับ

3.4.3.5 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สรุปและอภิปรายผล

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สูตร E_1/E_2

3.5.2 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้จากการหาค่าความแตกต่างของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียนด้วยคะแนนพื้นฐาน

3.5.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้ สถิติ Independent Sample t-test

3.5.4 วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยใช้ สถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ยแลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.6.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.6.1.1 ร้อยละ (Percentage) (คณาจารย์ภาควิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา, 2558) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$p = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ p แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.6.1.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) (คณาจารย์ภาควิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา, 2558) โดยคำนวณจากสูตร จากสูตรดังนี้

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum_{i=1}^{n} X_i$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3.6.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (คณาจารย์ภาควิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา, 2558) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนยกกำลังสอง

$\sum_{i=1}^{n} X_i^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

n แทน จำนวนผู้เรียน

3.6.2 สถิติเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

3.6.2.1 การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการกับผลลัพธ์ (E_1/ E_2) (ชวลิต ชูกำแพง, 2550) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกส่วน

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.6.2.2 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี, 2545) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$E.I. = \frac{p_2 - p_1}{Total - p_1} \times 100$$

เมื่อ $E.I.$ แทน ดัชนีประสิทธิผล

p_1 แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

p_2 แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน

$Total$ แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

3.6.2.3 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (คณาจารย์ภาควิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา, 2558)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3.6.2.4 ค่าความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (สมนึก ภัททิยธนี, 2549) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$P=\frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนคนตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

3.6.2.5 อำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

U แทน จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

n_1 แทน จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์

n_2 แทน จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

3.6.2.6 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett) คำนวนโดยใช้สูตรดังนี้ (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$r_{cc}=1-\frac{k\sum_{i=1}^{n}x_i-\sum_{i=1}^{n}x_i^2}{(k-1)\sum_{i=1}^{n}(x_i-c)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นแบบทดสอบอิงเกณฑ์

k แทน จำนวนข้อสอบ

x_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

c แทน คะแนนจุดตัด

n แทน จำนวนคนในกลุ่ม

3.6.2.7 อำนาจจำแนกของแบบสอบถามความพึงพอใจรายข้อ (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$r_{xy}=\frac{n\sum_{i=1}^{n}x_iy_i-\sum_{i=1}^{n}x_i\sum_{i=1}^{n}y_i}{\sqrt{\left[n\sum_{i=1}^{n}x_i^2-\left(\sum_{i=1}^{n}x_i\right)^2\right]\left[n\sum_{i=1}^{n}y_i^2-\left(\sum_{i=1}^{n}y_i\right)^2\right]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม

n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

$\sum_{i=1}^{n}x_i$ แทน ผลรวมของคะแนนรายข้อของทุกคน

$\sum_{i=1}^{n}y_i$ แทน ผลรวมของคะแนนรวมทุกข้อ

$\sum_{i=1}^{n}x_i^2$ แทน ผลรวมของคะแนนรายข้อแต่ละตัวยกกำลังสอง

$\sum_{i=1}^{n}y_i^2$ แทน ผลรวมของคะแนนรวมทุกข้อแต่ละตัวยกกำลังสอง

$\sum_{i=1}^{n}x_iy_i$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทุกข้อของทุกคน

3.6.2.8 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left[1-\frac{\sum_{i=1}^{k} S_i^2}{S_t^2}\right]$$

เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

k แทน จำนวนข้อของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนแบบสอบถามรายข้อ

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนแบบสอบถามทั้งฉบับ

3.6.3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.6.3.1 เปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ลำดับ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติ t-test (Independent Samples) (คณาจารย์ภาควิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา, 2558)

$$t = \frac{\left(\bar{X}_1 - \bar{X}_2\right)}{\sqrt{\frac{\left(n_1-1\right)S_1^2+\left(n_2-1\right)S_2^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}} \quad ; df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต

n_1 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 1

n_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 2

$\bar{x}_1$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1

$\bar{x}_2$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 2

S_1^2 แทน ค่าความแปรปรวนของของกลุ่มที่ 1

S_2^2 แทน ค่าความแปรปรวนของของกลุ่มที่ 2

df แทน ค่าองศาแห่งความเป็นอิสระ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการและเสนอนการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัย ได้กำหนดความหมายเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายและเสนอผลการวิเคราะห์ให้ถูกต้องและการสื่อความหมายตรงกัน ได้กำหนดสัญลักษณ์ดังนี้

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$\overline{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

E.I. แทน ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้

$\sum x$ แทน ผลรวม

4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ตามลำดับ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75

2. วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

4. วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใชสื่ออิเล็กทรอนิกส์

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.3.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75
การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนเสร็จสิ้นลง ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 9 แสดงผลรวมของคะแนน ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่ได้จากคะแนนการทำใบกิจกรรม คะแนนพฤติกรรมระหว่างเรียน คะแนนทดสอบย่อยและคะแนนทดสอบหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

จำนวนนักเรียน 36 คน	คะแนนรวมทั้งหมด			คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ			คะแนน	
	ใบกิจกรรม	พฤติกรรม	ทดสอบย่อย	ใบกิจกรรม	พฤติกรรม	ทดสอบย่อย	ระหว่างเรียน	ทดสอบหลังเรียน
	90	135	40	30	30	40	100	30
$\sum X$	2,739	4,469	1,009	913	993	1,009	2,915	865
$\bar{X}$	76.08	124.14	28.03	25.36	27.59	28.03	80.98	24.03
S.D.	4.594	4.593	2.720	1.531	1.021	2.720	4.310	2.501
ร้อยละ	84.54	91.95	70.07	84.54	91.95	70.07	80.98	80.09

ตาราง 9 พบว่า คะแนนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ จากการทำใบกิจกรรม มีค่าเฉลี่ย 76.08 จากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน มีค่าเฉลี่ย 124.14 และจากการทำแบบทดสอบย่อยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ

28.03 รวมค่าเฉลี่ยเท่ากับ 80.98 หรือ คิดเป็นร้อยละ 80.98 แสดงว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 80.98 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.03 คิดเป็นร้อยละ 80.09 แสดงว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80.09 ดังนั้น แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.98/80.09

4.3.2 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 10 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	n	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน	ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน	E.I.
STAD	36	30	385	865	0.6906

จากตาราง 10 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเท่ากับ 0.6906 คิดเป็นร้อยละ 69.06 หมายความว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้นร้อยละ 69.06

4.3.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง หลังจากการทดสอบหลังเรียน คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เสร็จสิ้นลง ข้อมูลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 11 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กิจกรรมการเรียนรู้	n	ค่าทางสถิติ		t	p-value
		$\bar{X}$	S.D.		
STAD	36	24.03	2.501	2.020	0.024*
ปกติ	34	22.76	2.731		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 11 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีคะแนนเฉลี่ย 24.03 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.501 และนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ย 22.76 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.731 จากการทดสอบด้วยสถิติ t-test (Independent Samples) ได้ค่า t เป็น 2.020 แสดงว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4.3.4 ความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใชสื่ออิเล็กทรอนิกส์

การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง หลังจากการการจัดกิจกรรมกาเรียนรู้เสร็จสิ้นลง ข้อมูลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 12 ความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

ความพึงพอใจ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์			
1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่น่าเบื่อ	4.53	0.61	มากที่สุด
2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	4.64	0.49	มากที่สุด
3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นพื้นฐานของวิชาอื่นๆ	4.64	0.49	มากที่สุด
4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้พัฒนาตนเอง	4.61	0.49	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน			
5. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	4.69	0.47	มากที่สุด
6. นักเรียนได้ฝึกทักษะด้านการทำกิจกรรมกลุ่ม	4.86	0.35	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรับผิดชอบและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	4.67	0.48	มากที่สุด
8. กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นในการหาคำตอบ	4.83	0.38	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน	4.72	0.45	มากที่สุด
10. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนพัฒนาตนเองด้านเทคโนโลยี	4.78	0.42	มากที่สุด
11. กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีความหลากหลาย	4.69	0.47	มากที่สุด
12. ความเหมาะสมในระยะเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์	4.58	0.50	มากที่สุด

ความพึงพอใจ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านสื่อการเรียนการสอน 13. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน	4.81	0.40	มากที่สุด
14. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้นักเรียนกระตือรือร้นมากขึ้น	4.69	0.47	มากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผล 15. นักเรียนสามารถทราบผลคะแนนทดสอบย่อย เพื่อดูความก้าวหน้าของตัวเองทันที	4.53	0.51	มากที่สุด
รวม	4.68	0.47	มากที่สุด

จากตาราง 12 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใชสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ นักเรียนได้ฝึกทักษะด้านการทำกิจกรรมกลุ่ม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 รองลงมา คือ กิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นในการหาคำตอบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 นอกจากนั้นผลสรุปรายข้อและรายด้านอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด และผลสรุปโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 มีระดับพึงพอใจมากที่สุด

พหุน ปณฺ ฑิโต ชีเว

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปผลของการวิจัยหลังจากการวิเคราะห์ข้อมูล มีขั้นตอนการนำเสนอดังนี้

5.1 สรุปผล

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

สรุปผลตามความมุ่งหมายของการวิจัยได้ดังนี้

5.1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.98/80.09 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งหมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพสูงสามารถทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่เพิ่มสูงขึ้น

5.1.2 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.6906 คิดเป็นร้อยละ 69.06 ซึ่งหมายความว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้นร้อยละ 69.06

5.1.3 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรูแบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใชสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนทุกคนมีความพึงพอใจจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) ร่วมกับการใชสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

5.2 อภิปรายผล

จากการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.98/80.09 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการเรียนรู้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนจากการทำใบกิจกรรมจากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน และจากการทำแบบทดสอบย่อย คิดเป็น ร้อยละ 80.98 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 80.09 แสดงว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผ่านขั้นตอนการจัดการอย่างเป็นระบบ และมีวิธีการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยศึกษาปัญหาการเรียนรู้ของนักเรียน เอกสารจากกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 หนังสือเรียนและคู่มือครูคณิตศาสตร์ กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ โดยศึกษาเอกสารเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้แกนกลาง สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา สาระสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้และยังนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์เข้ามามีส่วนช่วยในการจัดการเรียนรู้ สร้างความตื่นเต้น เร้าความสนใจของผู้เรียน อีกทั้งยังผ่านการตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้อง ความเหมาะสมของภาษา ความครอบคลุมของเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ จากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน และนำมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะ ทำให้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับ วัฒนาพร ระงับทุกข์ ที่กล่าวว่า แผนหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่งเป็น การเตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์ของการเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตร (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542) อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าของลีนวัฒน์ วรสาร (2561) ที่ได้ศึกษาค้นคว้าทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่าค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.53/80.15 แสดงว่ามีประสิทธิผลและประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าของ สุภานันท์ ปั้นงาม (2561) ที่ได้ศึกษาทำวิจัย เรื่อง การ

พัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่มีผลต่อพฤติกรรมความร่วมมือความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า ประสิทธิภาพของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 75.57/75.41

5.2.2 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเท่ากับ 0.6906 คิดเป็นร้อยละ 69.06 แสดงว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 69.06 และ 63.14 ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการการจัดการอย่างเป็นระบบ และมีวิธีการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม มีการกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่ชัดเจน การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา สาระสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ และยังนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์เข้ามามีส่วนช่วยในการจัดการเรียนรู้ สร้างความตื่นเต้น เร้าความสนใจของผู้เรียน ทำให้ได้มาซึ่งแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ทำให้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าของ โศจิวัจน์ เสริฐศรี (2560) ที่ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย โดยใช้แบบฝึกทักษะและกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์และกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.5017 คิดเป็นร้อยละ 50.17 และสอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าของ ปารวี ดูล๊ะ (2561) ที่ได้ศึกษาค้นคว้าทำวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รากของจำนวนจริง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบ STAD ร่วมกับ 4E×2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ 4E×2 เรื่อง รากของจำนวนจริง สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7010 คิดเป็นร้อยละ 70.10

5.2.3 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยเป็นตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ช่วยส่งเสริมให้สมาชิกภายในกลุ่มได้ร่วมมือกันเรียนรู้ ได้แสดงความคิดเห็น ได้

ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่ง สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ ได้อธิบายข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไว้ว่า ผู้เรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบตัวเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน ส่งเสริมให้ผู้เรียนผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรงและผู้เรียนมีความตื่นเต้น สนุกสนานกับการเรียนรู้ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2545) ส่งผลให้ผลการวิจัยเป็นตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าของ Boualy KEOVONGSA (2559) ที่ได้ศึกษาค้นคว้าทำวิจัย เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการและระบบอสมการของนักเรียนสูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าของ พชรพงศ์ นวลศิริ (2560) ที่ได้ศึกษาค้นคว้าทำวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรูแบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใชสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนทุกคนมีความพึงพอใจจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) ร่วมกับการใชสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในระดับพึงพอใจมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ข้อที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ นักเรียนได้ฝึกทักษะด้านการทำกิจกรรมกลุ่ม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 รองลงมา คือ กิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นในการหาคำตอบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 ทั้งนี้อาจเนื่องมาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการการจัดการอย่างเป็นระบบ และมีวิธีการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมเอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนและสอดคล้องกับหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ อีกทั้งการจัดการเรียนรู้ยังใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างความตื่นเต้น เร้าความสนใจ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนและสนุกกับการเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นแบบกระบวนการกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นตลอดจนการช่วยเหลือในการเรียนและผลสำเร็จของนักเรียนแต่ละคน คือ ผลสำเร็จของกลุ่ม พร้อมทั้งมีการให้รางวัล

ยกย่องกลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุด การเสริมแรงและการยกย่องชมเชยในรูปแบบที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ จะทำให้ผู้เรียนยอมรับข้อมูลข่าวสาร ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนความพึงพอใจตามสิ่งล่อใจ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) ส่งผลให้ความพึงพอใจของนักเรียน อยู่ในระดับพึงพอใจมากสุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าของ ฑิฆัมพร ภูมิประสาท (2558) ที่ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับการใช้แบบฝึกทักษะ ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ เห็นด้วยอย่างยิ่ง และสอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าของ ธีรวัฒน์ แสงศรี (2560) ที่ได้ศึกษาค้นคว้าทำวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

5.3.1.1 ครูผู้สอนศึกษาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ให้เข้าใจอย่างละเอียดและเตรียมสื่อให้พร้อม

5.3.1.2 ครูผู้สอนปรับเพิ่มหรือลดเวลาการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้

5.3.1.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรูแบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใชสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นรูปแบบการเรียนแบบกระบวนการกลุ่ม ครูผู้สอนจะต้องคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนกล้าแสดงออก กล้าแสดงความคิดเห็นในกลุ่ม เพื่อเป้าหมายความสำเร็จของกลุ่ม

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรเลือกใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเฉลยคำตอบวิธีทำอย่างละเอียด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบคำตอบได้ด้วยตนเอง

5.3.2.2 ควรมีการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรูแบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใชสื่ออิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่ง สินค้าและพัสดุภัณฑ์.

กรมวิชาการ. (2545). *แนวทางการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ (2545) *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพ.ศ. 2542 ที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

คณาจารย์ภาควิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา. (2558). *พื้นฐานการวิจัยการศึกษา*. มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.

คณาจารย์สาขาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์. (2549). *เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร(พิมพ์ครั้งที่ 3 แก้ไขเพิ่มเติม)*. มหาสารคาม: คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

จินตวีร์ คล้ายสังขและประกอบ กรณีกิจ. (2557). *รวมบทความเรื่องเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา “นวัตกรรมการเรียนรูแบบผสมผสาน”*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย.

ชวลิต ชูกำแพง. (2550). *การประเมินการเรียนรู้*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ชัยยุทธ ธนทรัพย์วีรชา. (2553). *การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพมหานคร*. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

ชิดชนก ชูเจริญกาญจน์. (2558). *การใช้เกม KAHOOT ในการจัดการเรียนการสอน สำหรับครูนาฏศิลป์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านฮ่องกอม่วง โดย การนิเทศแบบพาคิด พาทำ*. ลำพูน: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำพูน เขต 2.

ฑิฆัมพร ภูมิประสาท. (2558). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ทวีศักดิ์ กออนันตกูล. (2563). *สื่ออิเล็กทรอนิกส์*. Available at: http://www.nectec.or.th.

ทิศนา แขมณี. (2553). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: บริษัท ด่านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.

ธีระวัฒน์ แสงศรี. (2560). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD*. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

นงเยาว์ ศรีประดู่. (2546). *การพัฒนาแผนการเรียนรู้และแบบฝึกเสริมทักษะการเขียนกาพย์ยานี 11 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ กลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

บุญชม ศรีสะอาด. (2537). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น (ฉบับปรับปรุง)*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น ฉบับปรับปรุงใหม่ (พิมพ์ครั้งที่ 8)*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ปารวี ดูล๊ะ. (2561). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รากของจำนวนจริง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบ STAD ร่วมกบั 4E x 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. มหาวิทยาลัยบูรพา.

เผชิญ กิจระการและสมนึก ภัททิยธนี. (2545). *การวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม*. มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พชรพงศ์ นวลศิริ. (2560). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ภพ เลาหไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิชย์.

มหาวิทยาลัยบูรพา. (2563). *การใช้โปรแกรม Kahoot สำหรับช่วยในเรื่องการเรียนการสอน*. Available at: http://km.buu.ac.th.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2537). *เอกสารประกอบการสอนชุดวิชา 21323 การสอนกลุ่มทักษะ 1 (ภาษาไทย) เล่มที่ 1 หน่วยที่ 1 – 8*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

เมษา นวลศรี. (2556). *การประเมินผลการเรียนรู้*. ปทุมธานี: ศูนย์เรียนรู้การผลิตและจัดการธุรกิจสิ่งพิมพ์ดิจิตอล มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2541). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 11)*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ลีนวัฒน์ วรสาร. (2561). *การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

วทันยา กฤตติกานนท์. (2562). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ การใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับเทคนิค STAD*. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). *แผนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: แอลทีเพรส.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: แอลทีเพรส.

วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2551). *วิธีวิทยาการวิจัย*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ศิริมาตย์ อินทร์ตามา. (2563). *คู่มือการใช้งาน Prezi สำหรับบุคลากรทางการศึกษา*. Available at: http://202.44.135.20/training/wpcontent/uploads/2018/document/%0AManual_Prezi-Sirimart.pdf%0A.

โศจิวัจน์ เสริฐศรี. (2560). *การพัฒนาความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย โดยใช้แบบฝึกทักษะและกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD*. มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2563). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET)*. Available at: http://www.niets.or.th.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). *คู่มือการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สมนึก ภัททิยธนี. (2549). *การวัดผลทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5)*. กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สมนึก ภัททิยธนีและมนตรี อนันตรักษ์. (2546). *เอกสารประกอบการสอนวิชา 504702 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย*. มหาสารคาม: ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สายใจ แสงระวี. (2558). *ความต้องการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีต่อการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนรู้ โรงเรียนเอกชน อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สำลี รักสุทธี. (2544). *เทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอนและเขียนแผนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.

สุจิตรา แก้วหนองแสง. (2558). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การบวก การลบ การคูณทศนิยมและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD*. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

สุภานันท์ ปั้นงาม. (2561). *การพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่มีผลต่อพฤติกรรมความร่วมมือ ความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. (2545). *19 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.

หทัยรัตน์ นาราษฎร์. (2561). *การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอน STAD*. มหาวิทยาลัยบูรพา.

อนุวัติ คูณแก้ว. (2555). *การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ สู่ผลงานทางวิชาการเพื่อการเลื่อนวิทยฐานะ (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัศยาพร สุวรรณกูฎ. (2541). *ความพึงพอใจในงานของข้าราชการและลูกจ้างประจำกรมคุมประพฤติกระทรวงยุติธรรม*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อารีย์ วชิรวราการ. (2542). *การวัดผลและประเมินผลการเรียน*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.

Applewhite, P. B. (1965). *Organization Behavior*. New York: Prentice – Hall.

Boualy KEOVONGSA. (2559). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจดัการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนกัเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว*. มหาวิทยาลัยบูรพา.

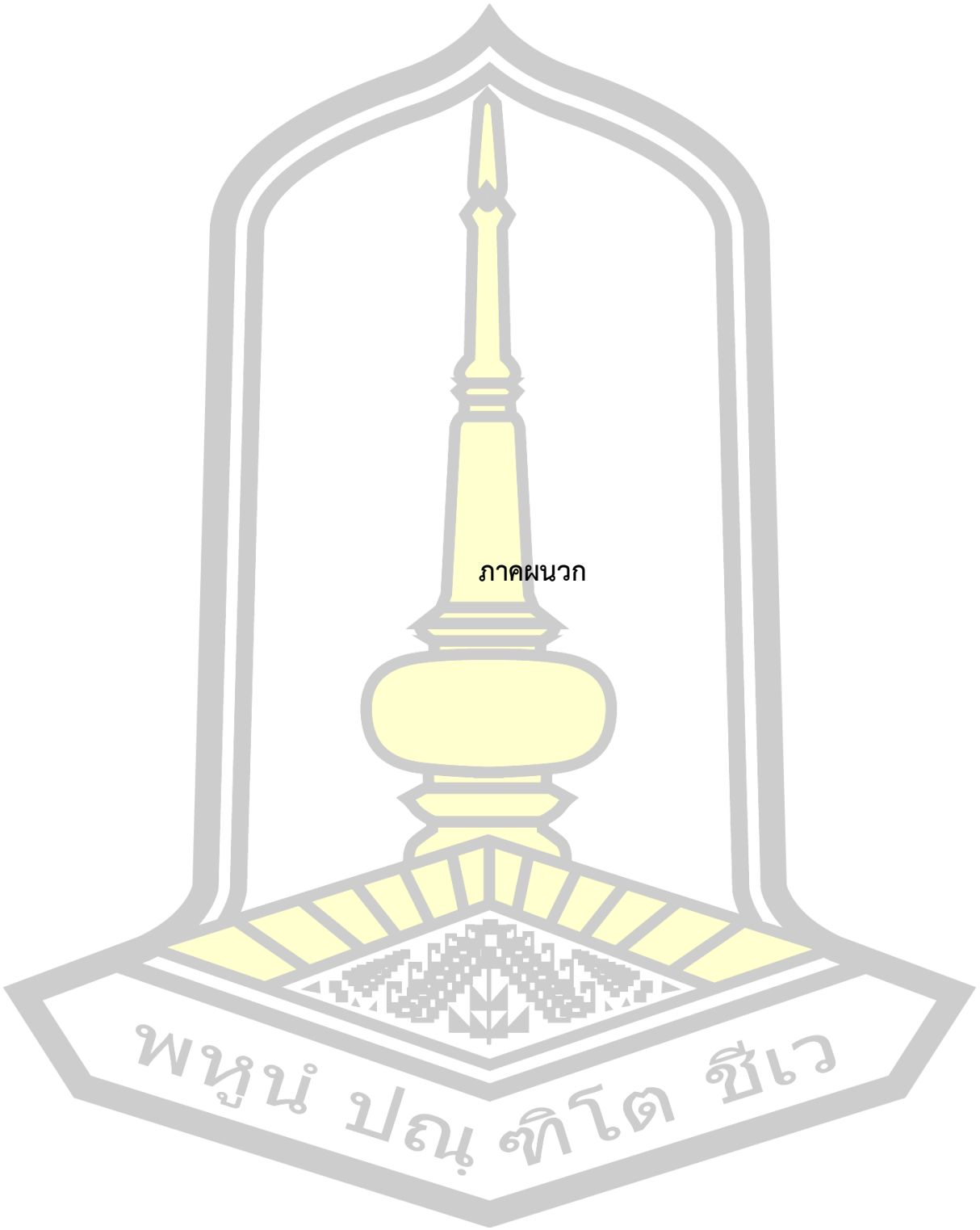
Majoka, M. I., Dad, M. H., & Mahmood, T. (2010). 'Student team achievement division (STAD) as an active learning strategy: Empirical evidence from mathematics classroom', *Journal of education & sociology*, p. 4.

Masoud Gholamali Lavasani, F. K. (2011). 'Mathematic anxiety, help Seeking behavior and cooperative learning', *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 2.

Mohammed, S. (2010). 'Cooperative Learning Approach in Learning Mathematics', *Research India Publications*, p. 589.

Slavin, R. E. (1978). *Cooperative Learning*. New York: Longman.

Van Dat Tran. (2013). 'Effects of Student Teams Achievement Division (STAD) on Academic Achievement, and Attitudes of Grade 9thSecondarySchool Students towards Mathematics', *International Journal of Sciences*, p. 2.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์กับแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค 33202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับ เวลา 18 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ลำดับเลขคณิต เวลา 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นายจรัส พิเลิศ สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

---

1. สาระสำคัญ

ลำดับเลขคณิต คือ ลำดับซึ่งมีผลต่างที่ได้จากการนำพจน์ที่ $n + 1$ ลบด้วยพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัวที่เป็นผลต่างนี้ว่า ผลต่างร่วม เขียนแทนด้วย d โดยที่ $d = a_{n+1} - a_n$ สำหรับ $n \in I^+$

2. ผลการเรียนรู้

เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

3.1.1 ระบุลำดับที่เป็นลำดับเลขคณิตได้

3.1.2 หาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิตได้

3.2 ด้านทักษะกระบวนการ : นักเรียนสามารถ

3.2.1 ทักษะการแก้ปัญหา **:** แก้ปัญหาเรื่องการหาพจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิตได้

3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียนเป็นผู้

3.3.1 มีวินัย : ส่งงานตรงเวลาและปฏิบัติตามข้อตกลง

3.3.2 ใฝ่เรียนรู้ : ตั้งใจและสนใจในการเรียน

3.3.3 มุ่งมั่นในการทำงาน : มีความรับผิดชอบในการทำงานให้เสร็จ

4. สาระการเรียนรู้

ลำดับ

5. กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

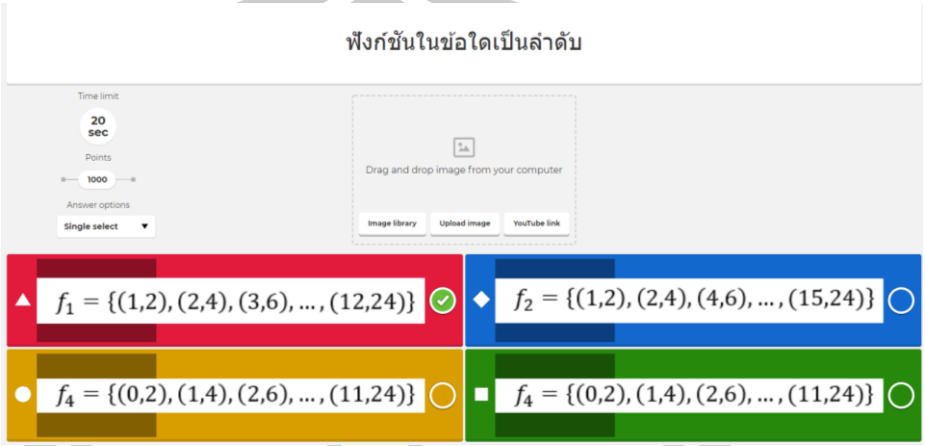
5.1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนนี้ให้นักเรียนทราบ

5.1.2 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณ 4 คน คละนักเรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน สัดส่วน 1 : 2 : 1 โดยเรียงตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อภาคเรียนที่แล้ว

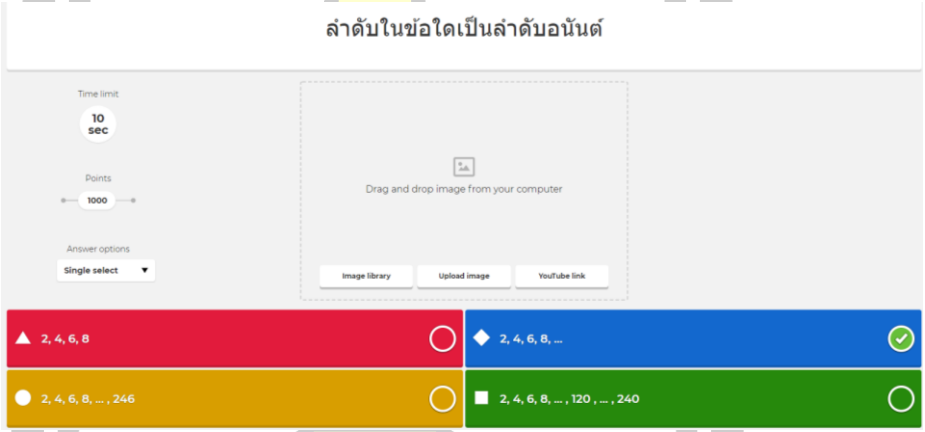
5.1.3 ครูให้นักเรียนทบทวนความรู้เดิมในเรื่องความหมายของลำดับ จากเว็บไซต์

https://kahoot.it/ หรือ แอพพลิเคชัน kahoot จำนวน 2 ข้อ พร้อมทั้งเฉลยคำตอบ

ข้อที่ 1



ข้อที่ 2



5.1.4 ครูอธิบายคำถามข้อที่ 2 เพิ่มเติมแล้วให้นักเรียนสังเกตว่า ผลต่างที่ได้มีค่าคงตัว

5.2 ขั้นสอน

5.2.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรับใบความรู้ที่ 2 แล้วศึกษา เรื่อง ลำดับเลขคณิต โดยครูสังเกตการทำกิจกรรมและให้คำปรึกษาพร้อมตรวจสอบความถูกต้อง

5.2.2 นักเรียนทำความเข้าใจเนื้อหาเพิ่มเติม ผ่าน https://prezi.com/

ลำดับ ดังต่อไปนี้เป็นลำดับเลขคณิตหรือไม่
ถ้าเป็นจงหาผลต่างร่วมและพจน์ทั่วไป

1. ลำดับ 5 , 10 , 15 , 20 , ...

ผลต่างร่วม คือ 5 พจน์ทั่วไป คือ 5n

2. ลำดับ 8 , 6 , 4 , 2 , ...

ผลต่างร่วม คือ -2 พจน์ทั่วไป คือ -2n+6

3. ลำดับ 1 , 4 , 8 , 13 , ...

ไม่เป็นลำดับเลขคณิต

จงจับคู่ให้ถูกต้อง

ลำดับ	ตัวเลือก
1. 100, 97, 94, 91, ...	ก. d = 3
2. 3, 10, 17, 24, ...	ข. ไม่เป็นลำดับเลขคณิต
3. 11, 22, 33, 44, ...	ค. d = 11
4. 12, 14, 18, 22, ...	ง. d = -3
5. 2, 5, 8, 13, ...	จ. พจน์ทั่วไป คือ 7n -4

Prezi

จงจับคู่ให้ถูกต้อง

ลำดับ	ตัวเลือก
1. 100, 97, 94, 91, ...	ก. d = 3
2. 3, 10, 17, 24, ...	ข. ไม่เป็นลำดับเลขคณิต
3. 11, 22, 33, 44, ...	ค. d = 11
4. 12, 14, 18, 22, ...	ง. d = -3
5. 2, 5, 8, 13, ...	จ. พจน์ทั่วไป คือ 7n -4

Prezi

5.2.3 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมท้าให้ทำ เรื่อง ลำดับเลขคณิต โดยให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่าง ซึ่งสมาชิกในกลุ่มต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

5.2.4 ขณะที่ให้นักเรียนทำกิจกรรม ครูต้องเดินดูนักเรียนแต่ละกลุ่มว่าปฏิบัติงานกันอย่างไร พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ ตอบข้อซักถามของนักเรียนที่มีปัญหา พร้อมทั้งสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

5.2.5 หลังจากทำกิจกรรมชุดนี้เสร็จแล้ว ครูและนักเรียนช่วยกันวิเคราะห์สิ่งที่ได้ที่ร่วมกันว่า ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานเป็นกลุ่มและรายบุคคล

5.2.6 ให้นักเรียนร่วมกันตรวจสอบผลงานของกลุ่มตนเองว่าสำเร็จเรียบร้อยครบถ้วนหรือไม่ ผลงานของกลุ่มตนเองเป็นอย่างไร และมีปัญหาอะไรที่สมาชิกยังไม่เข้าใจ ในการทำงานกลุ่ม ซึ่งสมาชิกคนที่เข้าใจจะต้องช่วยเหลืออธิบายให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจ

5.3 ขั้นสรุป

นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปลำดับเลขคณิต ได้ว่า

ลำดับเลขคณิต คือ ลำดับซึ่งมีผลต่างที่ได้จากการนำพจน์ที่ $n + 1$ ลบด้วยพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัวที่เป็นผลต่างนี้ว่า ผลต่างร่วม เขียนแทนด้วย d โดยที่ $d = a_{n+1} - a_n$ สำหรับ $n \in I^+$

5.4 ขั้นประยุกต์

ครูให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่อง ลำดับเลขคณิต ผ่าน เว็บไซต์ https://kahoot.it/ หรือ แอพพลิเคชั่น kahoot จำนวน 5 ข้อ

5.5 ขั้นประเมินผล

5.5.1 ตรวจให้คะแนนของแต่ละบุคคล และนำคะแนนรายบุคคลมาสรุปเป็นคะแนนกลุ่ม

5.5.2 ประกาศยกย่อง กลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดและให้กำลังใจกลุ่มที่ได้คะแนนน้อย

6. สื่อและแหล่งเรียนรู้

6.1 สื่อการเรียนรู้

6.1.1 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ลำดับเลขคณิต

6.1.2 ใบกิจกรรมท้าให้ทำ

6.1.3 แบบฝึกทักษะจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Kahoot) เรื่อง ลำดับเลขคณิต

6.1.4 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ https://prezi.com/

6.2 แหล่งการเรียนรู้

6.2.1 ห้องสมุดโรงเรียน

6.2.2 อินเตอร์เน็ต

7. การวัดผลประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน
ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ 1. ระบุลำดับที่เป็นลำดับเลขคณิตได้ 2. หาพจน์ที่ 1 และผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิตได้	ประเมินความรู้จากแบบฝึกทักษที่ 2 เรื่อง ลำดับเลขคณิต	แบบฝึกทักษะแบบฝึกทักษที่ 2 เรื่อง ลำดับเลขคณิต	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้	ประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียนเป็นผู้ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมการมีวินัย ใฝ่เรียนรู้และมุ่งในการทำงาน -สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการมีวินัย ใฝ่เรียนรู้และมุ่งในการทำงาน - แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

พหุน ปณฺฑิโต ชีเว

8. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

8.1 ผลการสอน

8.1.1 ด้านความรู้

.....

.....

.....

8.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ

.....

.....

.....

8.1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

.....

8.2 ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

8.3 แนวทางแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายจรัส พิเลิศ)

ครู

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

พหุน ปณ ฑิโต ชีว

บันทึกการนิเทศ

1. ทุกองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด

☐ เหมาะสม ☐ ควรแก้ไข/เพิ่มเติม.....

.....

2. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้

☐ เหมาะสม ☐ ควรแก้ไข/เพิ่มเติม.....

.....

3. สื่อและอุปกรณ์สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้

☐ เหมาะสม ☐ ควรแก้ไข/เพิ่มเติม.....

.....

4. เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

☐ เหมาะสม ☐ ควรแก้ไข/เพิ่มเติม.....

.....

5. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

☐ เหมาะสม ☐ ควรแก้ไข/เพิ่มเติม.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

(นายคมกริช สุขแก้ว)

บันทึกการตรวจสอบ

.....

ลงชื่อ..... กลุ่มงานการจัดการเรียนรู้

(.....)

☐ เห็นควรอนุญาต ☐ ความเห็นเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ..... หัวหน้ากลุ่มงานวิชาการ

(นางภัคจิรา วงศ์เจริญ)

☐ อนุญาตให้ใช้จัดการเรียนการสอนได้ ☐ ความเห็นเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ..... ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์

(นางกชพร ชุมเพชร)

ใบความรู้ที่ 2

วิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับ **เรื่อง ลำดับเลขคณิต**

.....

ลำดับเลขคณิต คือ ลำดับซึ่งมีผลต่างที่ได้จากการนำพจน์ที่ $n + 1$ ลบด้วยพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัวที่เป็นผลต่างนี้ว่า ผลต่างร่วม เขียนแทนด้วย d โดยที่ $d = a_{n+1} - a_n$ สำหรับ $n \in I^+$

การกำหนดลำดับเลขคณิต $a_1, a_2, a_3, \ldots, a_n, \ldots$ โดยใช้พจน์ทั่วไป

ให้ a_1 เป็นพจน์แรก d เป็นค่าคงตัว

จาก $a_2 - a_1 = d$ จะได้ $a_2 = a_1 + d$

จาก $a_3 - a_2 = d$ จะได้ $a_3 = a_2 + d = a_1 + 2d$

จาก $a_4 - a_3 = d$ จะได้ $a_4 = a_3 + d = a_1 + 3d$

⋮ ⋮

จาก $a_n - a_{n-1} = d$ จะได้ $a_n = a_{n-1} + d = a_1 + (n - 1)d$

ดังนั้น ลำดับเลขคณิตมีพจน์ทั่วไปเป็น $a_1 + (n - 1)d$ หรือ พจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต คือ $a_1 + (n - 1)d$ เมื่อ a_1 คือ พจน์แรก และ d เป็นผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต

ตัวอย่างที่ 1

ให้พิจารณาว่า ลำดับที่กำหนดให้ต่อไปนี้ในแต่ละข้อเป็นลำดับเลขคณิตหรือไม่

1) 2, 3, 4, 5, ... 2) 3, 5, 7, 9, ... 3) 2, 4, 5, 8, 10, ...

วิธีทำ ลำดับที่เป็นลำดับเลขคณิตต้องมีผลต่างร่วม $d = a_{n-1} - a_n$ ซึ่งเป็นผลต่างของสองพจน์ใดๆที่อยู่ติดกัน

1) หาค่า $a_2 - a_1$ และ $a_3 - a_2$

แทนค่า $a_1 = 2$, $a_2 = 3$ และ $a_3 = 4$

จะได้ว่า $a_2 - a_1 = 3 - 2 = 1$

และ $a_3 - a_2 = 4 - 3 = 1$

ดังนั้น ลำดับ 2, 3, 4, 5, ... เป็นลำดับเลขคณิต

2) หาค่า $a_3 - a_2$ และ $a_4 - a_3$

แทนค่า $a_2 = 5$, $a_3 = 7$ และ $a_4 = 9$

จะได้ว่า $a_3 - a_2 = 7 - 5 = 2$

และ $a_4 - a_3 = 9 - 7 = 2$

ดังนั้น ลำดับ 3, 5, 7, 9, ... เป็นลำดับเลขคณิต

3) หาค่า $a_2 - a_1$ และ $a_3 - a_2$

แทนค่า $a_1 = 2$, $a_2 = 4$ และ $a_3 = 5$

จะได้ว่า $a_2 - a_1 = 4 - 2 = 2$

และ $a_3 - a_2 = 5 - 4 = 1$

ดังนั้น ลำดับ 2, 4, 5, 8, 10, ... ไม่เป็นลำดับเลขคณิต

ตัวอย่างที่ 2

หาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต 5, 9, 13, 17, ...

วิธีทำ จาก $a_1 = 5$ และ $a_2 = 9$ จะได้ $d = 9 - 5 = 4$

และจากพจน์ทั่วไป $a_n = a_1 + (n - 1)d$

จะได้ $a_n = 5 + (n - 1)(4)$

$= 5 + 4n - 4$

$= 4n + 1$

ดังนั้น พจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต 5, 9, 13, 17, ... เท่ากับ $4n + 1$

ตัวอย่างที่ 3 หาพจน์ที่ 8 ของลำดับเลขคณิต 6, 10, 14, 18, ...

วิธีทำ จาก $a_1 = 6$ และ $a_2 = 10$ จะได้ $d = 10 - 6 = 4$ และจากพจน์ทั่วไป $a_n = a_1 + (n - 1)d$

จะได้ $a_8 = 6 + (8 - 1)(4)$

$= 6 + (7)4$

$= 6 + 28$

$= 34$

ดังนั้น พจน์ที่ 8 ของลำดับเลขคณิต 6, 10, 14, 18, ... คือ 34

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

กิจกรรมท้าให้ทำ

สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ลำดับ **เรื่อง ลำดับเลขคณิต**

1.คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างแต่ละข้อต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

ข้อที่	ลำดับ	**พจน์ที่ 2 ลบพจน์ที่ 1**	**พจน์ที่ 3 ลบพจน์ที่ 2**	**พจน์ที่ 4 ลบพจน์ที่ 3**	**ผลต่างร่วม (d)**	**ลำดับเลขคณิต**	
						เป็น	**ไม่เป็น**
0	2, 4, 6, 8, 10, ...	4 – 2 = 2	6 – 4 = 2	8 – 6 = 2	2	✓	-
00	1, 9, 25, 49, ...	9 – 1 = 8	25 – 9 = 17	49 – 25 = 17	ไม่มี	-	✓
1	1, 4, 9, 16, 25, ...						
2	1, 4, 7, 10, 13, ...						
3	3, 6, 12, 24, ...						
4	2, 6, 10, 14, ...						
5	19, 14, 9, 4, ...						

2.คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำลงในแต่ละข้อต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต ดังต่อไปนี้

1. 2, 6, 10, 14, ...	2. 100, 95, 90, 85, ...

จงหาพจน์ที่ 9 ของลำดับเลขคณิตต่อไปนี้

3. 1, 4, 7, 10, ...	4. 3, 1, -1, -3, ...

เฉลยกิจกรรมท้าให้ทำ

สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ลำดับ เรื่อง ลำดับเลขคณิต

1.คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างแต่ละข้อต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

ข้อที่	ลำดับ	พจน์ที่ 2 ลบพจน์ที่ 1	พจน์ที่ 3 ลบพจน์ที่ 2	พจน์ที่ 4 ลบพจน์ที่ 3	ผลต่างร่วม (d)	ลำดับเลขคณิต	
						เป็น	ไม่เป็น
0	2, 4, 6, 8, 10, ...	4 – 2 = 2	6 – 4 = 2	8 – 6 = 2	2	✓	-
00	1, 9, 25, 49, ...	9 – 1 = 8	25 – 9 = 17	49 – 25 = 17	ไม่มี	-	✓
1	1, 4, 9, 16, 25, ...	4 – 1 = 3	9 – 4 = 5	16 – 9 = 7	ไม่มี	-	✓
2	1, 4, 7, 10, 13, ...	4 – 1 = 3	7 – 4 = 3	10 – 7 = 3	3	✓	-
3	3, 6, 12, 24, ...	6 – 3 = 3	12 – 6 = 6	24 – 12 = 12	ไม่มี	-	✓
4	2, 6, 10, 14, ...	6 – 2 = 4	10 – 6 = 4	14 – 10 = 4	4	✓	-
5	19, 14, 9, 4, ...	14 – 19= -5	9 – 14 = -5	4 – 9 = -5	-5	✓	-

2.คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำลงในแต่ละข้อต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต ดังต่อไปนี้

1. 2, 6, 10, 14, ... ตอบ $a_n = 4n - 2$

2. 100, 95, 90, 85, ... ตอบ $a_n = -5n + 105$

จงหาพจน์ที่ 9 ของลำดับเลขคณิตต่อไปนี้

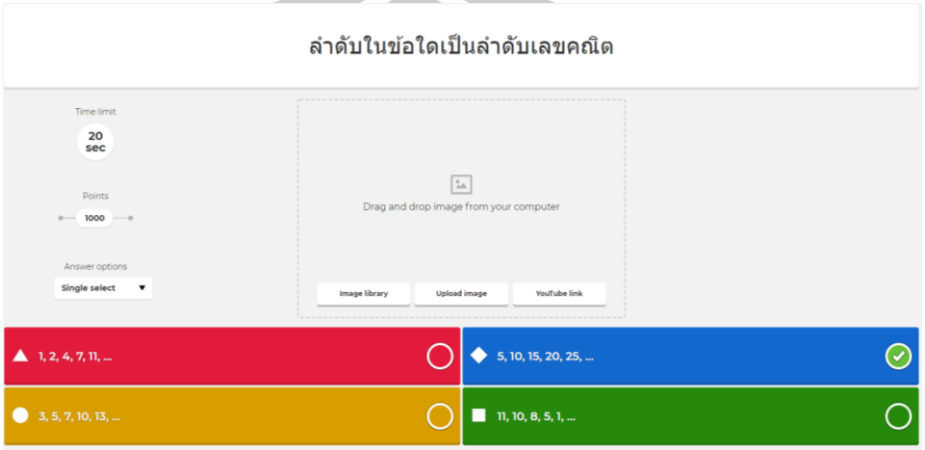
3. 1, 4, 7, 10, ... ตอบ พจน์ที่ 9 ของลำดับเลขคณิตนี้ คือ 25

4. 3, 1, -1, -3, ... ตอบ พจน์ที่ 9 ของลำดับเลขคณิตนี้ คือ -13

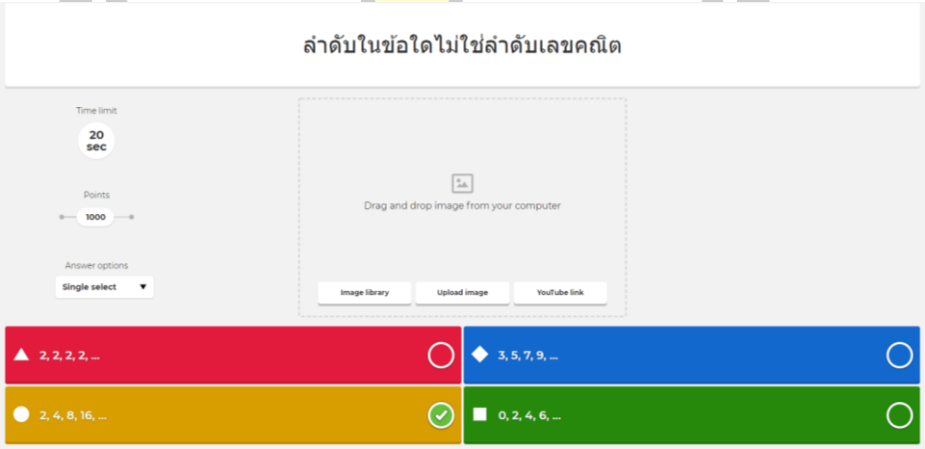
พหุน ปณฺ ฑิโต ชีเว

แบบฝึกทักษะที่ 2
เรื่อง ลำดับเลขคณิต

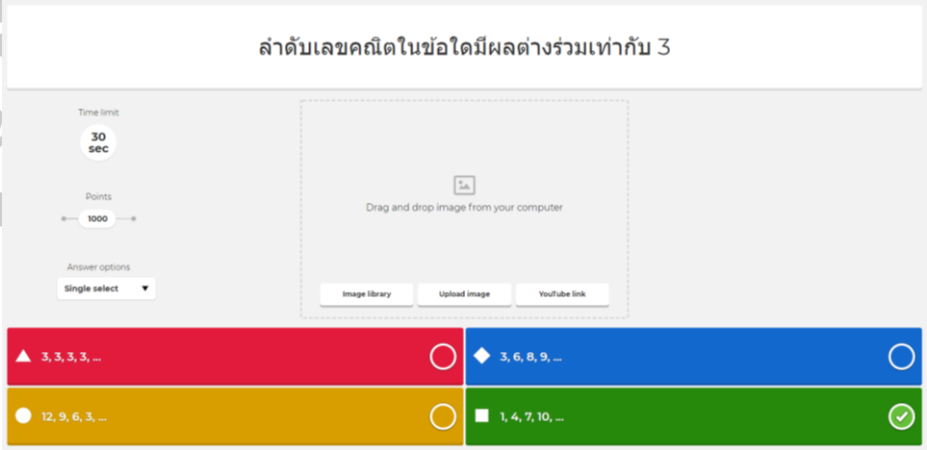
ข้อที่ 1



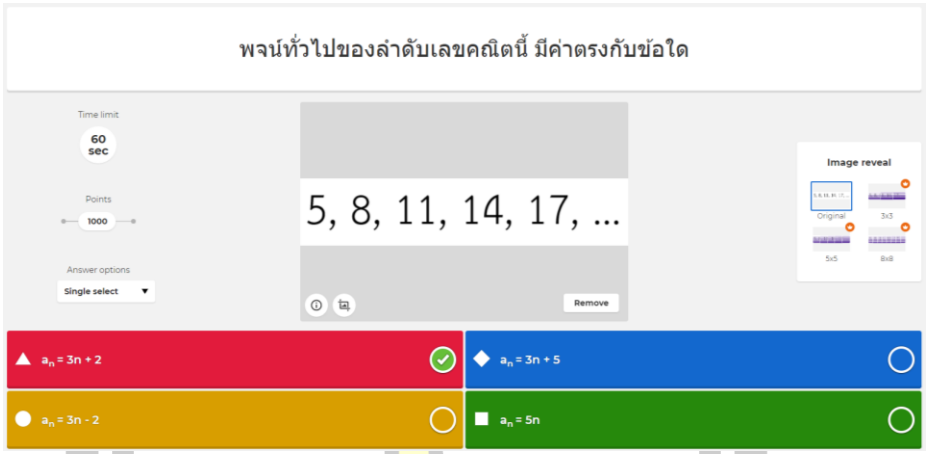
ข้อที่ 2



ข้อที่ 3



ข้อที่ 4



ข้อที่ 5

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

สรุปคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค33202 ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

แบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่อง ลำดับเลขคณิต

เลขที่	ชื่อ – นามสกุล	คะแนนใบกิจกรรม	สรุปผล	
		5	ผ	มผ
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
รวม				
เฉลี่ย				
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				
ร้อยละ				

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำแบบฝึกทักษะที่ 2
เรื่อง ลำดับเลขคณิต

เครื่องมือประเมินผล	**เกณฑ์การให้คะแนน**	**ผลการประเมิน**
แบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่อง ลำดับเลขคณิต	จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน	ตอบถูก 3 คะแนนขึ้นไป ถือว่าทำได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

พหูน ปณฺ ฑิโต ชีเว

แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน

รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค 33202 ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับเลขคณิต

เรื่อง ความหมายของลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

<u>คำชี้แจง</u> ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนและให้คะแนนพฤติกรรมตามประเด็นการประเมิน

เลขที่	ชื่อ -สกุล	รายการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์			คะแนนรวม	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน	
		1. มีวินัย	2. ใฝ่เรียนรู้	3. มุ่งมั่นในการทำงาน				
		ตรงต่อเวลา	มุ่งใจและสนใจในการเรียน	มีความรับผิดชอบในการทำงาน				
		4	4	4	**12**		**ผ**	**มผ**
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
	รวม							
	เฉลี่ย							
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน							
	ร้อยละ							

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน

(Rubric Assessment)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ			
		4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. มีวินัย	ตรงต่อเวลา	- ส่งงานก่อนหรือตรงกำหนดเวลานัดหมาย	- ส่งงานช้า แต่มีการชี้แจงให้ครูทราบและสมเหตุสมผล	- ส่งงานช้ากว่ากำหนดเป็นประจำ	- ไม่ส่งงานใดเลย
2. ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจและสนใจในการเรียน	- มีความตั้งใจสนใจ เตรียมการและเตรียมตัวในการเรียนอย่างพร้อมเพรียง	- มีความตั้งใจสนใจ เตรียมการและเตรียมตัวในการเรียนไว้บ้าง	- มีความตั้งใจบ้างสนใจบ้าง แต่ส่วนใหญ่ไม่สนใจและไม่ได้มีการเตรียมตัวในการเรียน	- ไม่มีความตั้งใจ ไม่สนใจและไม่มีความพร้อมในการเรียน
3. มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความรับผิดชอบในการทำงาน	-มีความรับผิดชอบในการทำงาน และงานมีความถูกต้องสมบูรณ์	- มีความรับผิดชอบในการทำงานและงานมีความถูกต้องบางส่วน	- ปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการแนะนำ ตักเตือนและให้กำลังใจ	-ไม่มีความรับผิดชอบในการทำงาน

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะ/กระบวนการ

รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค33202 ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ

เรื่อง ลำดับเลขคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

<u>คำชี้แจง</u> ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนและให้คะแนนพฤติกรรมตามประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ – สกุล	ระดับคุณภาพความสามารถของนักเรียน	ผลการประเมินโดยรวม
		การแก้ปัญหา (3)	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
	รวม		
	เฉลี่ย		
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	ร้อยละ		

ประเด็นและเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมของนักเรียนด้านทักษะ/กระบวนการ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
ความสามารถในการแก้ปัญหา	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน	มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมจึงต้องใช้วิธีการนั้นแล้วหยุด อธิบายต่อไม่ได้ แก้ปัญหาไม่สำเร็จ	ไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา หรืออธิบายวิธีการแก้ปัญหาไม่ได้

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
11 - 15	ดี
6 – 10	พอใช้
1 – 5	ปรับปรุง

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค 33202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับ เวลา 18 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ลำดับเลขคณิต เวลา 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นายจรัส พิเลิศ สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

---

1. สาระสำคัญ

ลำดับเลขคณิต คือ ลำดับซึ่งมีผลต่างที่ได้จากการนำพจน์ที่ $n + 1$ ลบด้วยพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัวที่เป็นผลต่างนี้ว่า ผลต่างร่วม เขียนแทนด้วย d โดยที่ $d = a_{n+1} - a_n$ สำหรับ $n \in I^+$

2. ผลการเรียนรู้

เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

3.1.1 ระบุลำดับที่เป็นลำดับเลขคณิตได้

3.1.2 หาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิตได้

3.2 ด้านทักษะกระบวนการ : นักเรียนสามารถ

3.2.1 ทักษะการแก้ปัญหา **:** แก้ปัญหาเรื่องการหาพจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิตได้

3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียนเป็นผู้

3.3.1 มีวินัย : ส่งงานตรงเวลาและปฏิบัติตามข้อตกลง

3.3.2 ใฝ่เรียนรู้ : ตั้งใจและสนใจในการเรียน

3.3.3 มุ่งมั่นในการทำงาน : มีความรับผิดชอบในการทำงานให้เสร็จ

4. สาระการเรียนรู้

ลำดับ

5. กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

5.1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนนี้ให้นักเรียนทราบ

5.2 ขั้นสอน

5.2.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรับใบความรู้ที่ 2 แล้วศึกษา เรื่อง ลำดับเลขคณิต โดยครูสังเกตการทำกิจกรรมและให้คำปรึกษาพร้อมตรวจสอบความถูกต้อง

5.2.2 ครูอธิบายตัวอย่างเพิ่มเติมให้กับนักเรียนบนกระดาน

ตัวอย่างที่ 1 ให้พิจารณาว่า ลำดับที่กำหนดให้ต่อไปนี้ในแต่ละข้อเป็นลำดับเลขคณิตหรือไม่

1) 2, 3, 4, 5, ... 2) 3, 5, 7, 9, ... 3) 2, 4, 5, 8, 10, ...

วิธีทำ ลำดับที่เป็นลำดับเลขคณิตต้องมีผลต่างรวม $d = a_{n-1} - a_n$ ซึ่งเป็นผลต่างของสองพจน์ใดๆที่อยู่ติดกัน

1) หาค่า $a_2 - a_1$ และ $a_3 - a_2$

แทนค่า $a_1 = 2$, $a_2 = 3$ และ $a_3 = 4$

จะได้ว่า $a_2 - a_1 = 3 - 2 = 1$

และ $a_3 - a_2 = 4 - 3 = 1$

ดังนั้น ลำดับ 2, 3, 4, 5, ... เป็นลำดับเลขคณิต

2) หาค่า $a_3 - a_2$ และ $a_4 - a_3$

แทนค่า $a_2 = 5$, $a_3 = 7$ และ $a_4 = 9$

จะได้ว่า $a_3 - a_2 = 7 - 5 = 2$

และ $a_4 - a_3 = 9 - 7 = 2$

ดังนั้น ลำดับ 3, 5, 7, 9, ... เป็นลำดับเลขคณิต

3) หาค่า $a_2 - a_1$ และ $a_3 - a_2$

แทนค่า $a_1 = 2$, $a_2 = 4$ และ $a_3 = 5$

จะได้ว่า $a_2 - a_1 = 4 - 2 = 2$

และ $a_3 - a_2 = 5 - 4 = 1$

ดังนั้น ลำดับ 2, 4, 5, 8, 10, ... ไม่เป็นลำดับเลขคณิต

ตัวอย่างที่ 2

หาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต 5, 9, 13, 17, ...

วิธีทำ จาก $a_1 = 5$ และ $a_2 = 9$ จะได้ $d = 9 - 5 = 4$ และจากพจน์ทั่วไป $a_n = a_1 + (n - 1)d$

จะได้ $a_n = 5 + (n - 1)(4)$

$= 5 + 4n - 4$

$= 4n + 1$

ดังนั้น พจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต 5, 9, 13, 17, ... เท่ากับ $4n + 1$

ตัวอย่างที่ 3 หาพจน์ที่ 8 ของลำดับเลขคณิต 6, 10, 14, 18, ...

วิธีทำ จาก $a_1 = 6$ และ $a_2 = 10$ จะได้ $d = 10 - 6 = 4$ และจากพจน์ทั่วไป $a_n = a_1 + (n - 1)d$

จะได้ $a_8 = 6 + (8 - 1)(4)$

$= 6 + (7)4$

$= 6 + 28$

$= 34$

ดังนั้น พจน์ที่ 8 ของลำดับเลขคณิต 6, 10, 14, 18, ... คือ 34

5.2.3 ครูให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่อง ลำดับเลขคณิต

ครูสังเกตพฤติกรรมการมีวินัยในตนเอง ใฝ่เรียนรู้และความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างใกล้ชิด

5.3 ขั้นสรุป

นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปลำดับเลขคณิตได้ว่า

ลำดับเลขคณิต คือ ลำดับซึ่งมีผลต่างที่ได้จากการนำพจน์ที่ $n + 1$ ลบด้วยพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัวที่เป็นผลต่างนี้ว่า ผลต่างร่วม เขียนแทนด้วย d โดยที่ $d = a_{n+1} - a_n$ สำหรับ $n \in I^+$

6. สื่อและแหล่งเรียนรู้

6.1 สื่อการเรียนรู้

6.1.1 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ลำดับเลขคณิต

6.1.2 แบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่อง ลำดับเลขคณิต

6.2 แหล่งการเรียนรู้

6.2.1 ห้องสมุดโรงเรียน

6.2.2 อินเตอร์เน็ต

พหุน ปณฺ ฑิโต ชีเว

7. **การวัดผลประเมินผล**

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน
ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ 1. ระบุลำดับที่เป็นลำดับเลขคณิตได้ 2. หาพจน์ที่ 1 และผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิตได้	ประเมินความรู้จากแบบฝึกทักษที่ 2 เรื่อง ลำดับเลขคณิต	แบบฝึกทักษะแบบฝึกทักษที่ 2 เรื่อง ลำดับเลขคณิต	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้	ประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียนเป็นผู้ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมการมีวินัย ใฝ่เรียนรู้และมุ่งในการทำงาน -สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการมีวินัย ใฝ่เรียนรู้และมุ่งในการทำงาน - แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

8. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

8.1 ผลการสอน

8.1.1 ด้านความรู้

.....

.....

.....

8.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ

.....

.....

.....

8.1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

.....

8.2 ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

8.3 แนวทางแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายจรัส พิเลิศ)

ครู

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

พหุน ปณ ฑิโต ชีว

บันทึกการนิเทศ

1. ทุกองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด

☐ เหมาะสม ☐ ควรแก้ไข/เพิ่มเติม.....

.....

2. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้

☐ เหมาะสม ☐ ควรแก้ไข/เพิ่มเติม.....

.....

3. สื่อและอุปกรณ์สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้

☐ เหมาะสม ☐ ควรแก้ไข/เพิ่มเติม.....

.....

4. เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

☐ เหมาะสม ☐ ควรแก้ไข/เพิ่มเติม.....

.....

5. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

☐ เหมาะสม ☐ ควรแก้ไข/เพิ่มเติม.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

(นายคมกริช สุขแก้ว)

บันทึกการตรวจสอบ

.....

ลงชื่อ..... กลุ่มงานการจัดการเรียนรู้

(.....)

☐ เห็นควรอนุญาต ☐ ความเห็นเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ..... หัวหน้ากลุ่มงานวิชาการ

(นางภัคจิรา วงศ์เจริญ)

☐ อนุญาตให้ใช้จัดการเรียนการสอนได้ ☐ ความเห็นเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ..... ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมพลวิทยาสรรรค์

(นางกชพร ชุมเพชร)

ใบความรู้ที่ 2

วิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับ เรื่อง ลำดับเลขคณิต

.....

ลำดับเลขคณิต คือ ลำดับซึ่งมีผลต่างที่ได้จากการนำพจน์ที่ $n + 1$ ลบด้วยพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัวที่เป็นผลต่างนี้ว่า ผลต่างร่วม เขียนแทนด้วย d โดยที่ $d = a_{n+1} - a_n$ สำหรับ $n \in I^+$

การกำหนดลำดับเลขคณิต $a_1, a_2, a_3, \ldots, a_n, \ldots$ โดยใช้พจน์ทั่วไป

ให้ a_1 เป็นพจน์แรก d เป็นค่าคงตัว

จาก $a_2 - a_1 = d$ จะได้ $a_2 = a_1 + d$

จาก $a_3 - a_2 = d$ จะได้ $a_3 = a_2 + d = a_1 + 2d$

จาก $a_4 - a_3 = d$ จะได้ $a_4 = a_3 + d = a_1 + 3d$

⋮ ⋮

จาก $a_n - a_{n-1} = d$ จะได้ $a_n = a_{n-1} + d = a_1 + (n - 1)d$

ดังนั้น ลำดับเลขคณิตมีพจน์ทั่วไปเป็น $a_1 + (n - 1)d$ หรือ พจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต คือ $a_1 + (n - 1)d$ เมื่อ a_1 คือ พจน์แรก และ d เป็นผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต

ตัวอย่างที่ 1

ให้พิจารณาว่า ลำดับที่กำหนดให้ต่อไปนี้ในแต่ละข้อเป็นลำดับเลขคณิตหรือไม่

1) 2, 3, 4, 5, ... 2) 3, 5, 7, 9, ... 3) 2, 4, 5, 8, 10, ...

วิธีทำ ลำดับที่เป็นลำดับเลขคณิตต้องมีผลต่างรวม $d = a_{n-1} - a_n$ ซึ่งเป็นผลต่างของสองพจน์ใดๆที่อยู่ติดกัน

1) หาค่า $a_2 - a_1$ และ $a_3 - a_2$

แทนค่า $a_1 = 2$, $a_2 = 3$ และ $a_3 = 4$

จะได้ว่า $a_2 - a_1 = 3 - 2 = 1$

และ $a_3 - a_2 = 4 - 3 = 1$

ดังนั้น ลำดับ 2, 3, 4, 5, ... เป็นลำดับเลขคณิต

2) หาค่า $a_3 - a_2$ และ $a_4 - a_3$

แทนค่า $a_2 = 5$, $a_3 = 7$ และ $a_4 = 9$

จะได้ว่า $a_3 - a_2 = 7 - 5 = 2$

และ $a_4 - a_3 = 9 - 7 = 2$

ดังนั้น ลำดับ 3, 5, 7, 9, ... เป็นลำดับเลขคณิต

3) หาค่า $a_2 - a_1$ และ $a_3 - a_2$

แทนค่า $a_1 = 2$, $a_2 = 4$ และ $a_3 = 5$

จะได้ว่า $a_2 - a_1 = 4 - 2 = 2$

และ $a_3 - a_2 = 5 - 4 = 1$

ดังนั้น ลำดับ 2, 4, 5, 8, 10, ... ไม่เป็นลำดับเลขคณิต

ตัวอย่างที่ 2

หาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต 5, 9, 13, 17, ...

วิธีทำ จาก $a_1 = 5$ และ $a_2 = 9$ จะได้ $d = 9 - 5 = 4$ และจากพจน์ทั่วไป $a_n = a_1 + (n - 1)d$

จะได้ $a_n = 5 + (n - 1)(4)$

$= 5 + 4n - 4$

$= 4n + 1$

ดังนั้น พจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต 5, 9, 13, 17, ... เท่ากับ $4n + 1$

ตัวอย่างที่ 3 หาพจน์ที่ 8 ของลำดับเลขคณิต 6, 10, 14, 18, ...

วิธีทำ จาก $a_1 = 6$ และ $a_2 = 10$ จะได้ $d = 10 - 6 = 4$ และจากพจน์ทั่วไป $a_n = a_1 + (n - 1)d$

จะได้ $a_8 = 6 + (8 - 1)(4)$

$= 6 + (7)4$

$= 6 + 28$

$= 34$

ดังนั้น พจน์ที่ 8 ของลำดับเลขคณิต 6, 10, 14, 18, ... คือ 34

พหุน ปณฺ ฑิโต ชีเว

แบบฝึกทักษะที่ 2

สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ลำดับ **เรื่อง ลำดับเลขคณิต**

1.คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างแต่ละข้อต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

ข้อที่	ลำดับ	**พจน์ที่ 2 ลบพจน์ที่ 1**	**พจน์ที่ 3 ลบพจน์ที่ 2**	**พจน์ที่ 4 ลบพจน์ที่ 3**	**ผลต่างร่วม (d)**	**ลำดับเลขคณิต**	
						เป็น	**ไม่เป็น**
0	2, 4, 6, 8, 10, ...	4 – 2 = 2	6 – 4 = 2	8 – 6 = 2	2	✓	-
00	1, 9, 25, 49, ...	9 – 1 = 8	25 – 9 = 17	49 – 25 = 17	ไม่มี	-	✓
1	1, 4, 9, 16, 25, ...						
2	1, 4, 7, 10, 13, ...						
3	3, 6, 12, 24, ...						
4	2, 6, 10, 14, ...						
5	19, 14, 9, 4, ...						

2.คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำลงในแต่ละข้อต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต ดังต่อไปนี้

1. 2, 6, 10, 14, ...	2. 100, 95, 90, 85, ...

จงหาพจน์ที่ 9 ของลำดับเลขคณิตต่อไปนี้

3. 1, 4, 7, 10, ...	4. 3, 1, -1, -3, ...

แบบฝึกทักษะที่ 2

สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ลำดับ เรื่อง ลำดับเลขคณิต

1.คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างแต่ละข้อต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

ข้อที่	ลำดับ	พจน์ที่ 2 ลบพจน์ที่ 1	พจน์ที่ 3 ลบพจน์ที่ 2	พจน์ที่ 4 ลบพจน์ที่ 3	ผลต่างร่วม (d)	ลำดับเลขคณิต	
						เป็น	ไม่เป็น
0	2, 4, 6, 8, 10, ...	4 – 2 = 2	6 – 4 = 2	8 – 6 = 2	2	✓	-
00	1, 9, 25, 49, ...	9 – 1 = 8	25 – 9 = 17	49 – 25 = 17	ไม่มี	-	✓
1	1, 4, 9, 16, 25, ...	4 – 1 = 3	9 – 4 = 5	16 – 9 = 7	ไม่มี	-	✓
2	1, 4, 7, 10, 13, ...	4 – 1 = 3	7 – 4 = 3	10 – 7 = 3	3	✓	-
3	3, 6, 12, 24, ...	6 – 3 = 3	12 – 6 = 6	24 – 12 = 12	ไม่มี	-	✓
4	2, 6, 10, 14, ...	6 – 2 = 4	10 – 6 = 4	14 – 10 = 4	4	✓	-
5	19, 14, 9, 4, ...	14 – 19= -5	9 – 14 = -5	4 – 9 = -5	-5	✓	-

2.คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำลงในแต่ละข้อต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต ดังต่อไปนี้

1. 2, 6, 10, 14, ... ตอบ $a_n = 4n - 2$

2. 100, 95, 90, 85, ... ตอบ $a_n = -5n + 105$

จงหาพจน์ที่ 9 ของลำดับเลขคณิตต่อไปนี้

3. 1, 4, 7, 10, ... ตอบ พจน์ที่ 9 ของลำดับเลขคณิตนี้ คือ 25

4. 3, 1, -1, -3, ... ตอบ พจน์ที่ 9 ของลำดับเลขคณิตนี้ คือ -13

พหุน ปณฑิโต ชีเว

สรุปคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค 33202 ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

แบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่อง ลำดับเลขคณิต

เลขที่	ชื่อ – นามสกุล	คะแนนใบกิจกรรม	สรุปผล	
		9	ผ	มผ
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
รวม				
เฉลี่ย				
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				
ร้อยละ				

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำแบบฝึกทักษะที่ 2
เรื่อง ลำดับเลขคณิต

เครื่องมือประเมินผล	**เกณฑ์การให้คะแนน**	**ผลการประเมิน**
แบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่อง ลำดับเลขคณิต	จำนวน 9 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน	ตอบถูก 6 คะแนนขึ้นไป ถือว่าทำได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

พหูน ปณฺ ฑิโต ชีเว

แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน

รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค 33202 ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับเลขคณิต

เรื่อง ลำดับเลขคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

<u>คำชี้แจง</u> ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนและให้คะแนนพฤติกรรมตามประเด็นการประเมิน

เลขที่	ชื่อ -สกุล	รายการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์			คะแนนรวม	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน	
		1. มีวินัย	2. ใฝ่เรียนรู้	3. มุ่งมั่นในการทำงาน				
		ตรงต่อเวลา	ตั้งใจและสนใจในการเรียน	มีความรับผิดชอบในการทำงาน				
		4	4	4	**12**		**ผ**	**มผ**
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
	รวม							
	เฉลี่ย							
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน							
	ร้อยละ							

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน

(Rubric Assessment)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ			
		4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. มีวินัย	ตรงต่อเวลา	- ส่งงานก่อนหรือตรงกำหนดเวลานัดหมาย	- ส่งงานช้า แต่มีการชี้แจงให้ครูทราบและสมเหตุสมผล	- ส่งงานช้ากว่ากำหนดเป็นประจำ	- ไม่ส่งงานใดเลย
2. ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจและสนใจในการเรียน	- มีความตั้งใจสนใจ เตรียมการและเตรียมตัวในการเรียนอย่างพร้อมเพรียง	- มีความตั้งใจสนใจ เตรียมการและเตรียมตัวในการเรียนไว้บ้าง	- มีความตั้งใจบ้างสนใจบ้าง แต่ส่วนใหญ่ไม่สนใจและไม่ได้มีการเตรียมตัวในการเรียน	- ไม่มีความตั้งใจ ไม่สนใจและไม่มีความพร้อมในการเรียน
3. มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความรับผิดชอบในการทำงาน	-มีความรับผิดชอบในการทำงาน และงานมีความถูกต้องสมบูรณ์	- มีความรับผิดชอบในการทำงานและงานมีความถูกต้องบางส่วน	- ปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการแนะนำ ตักเตือนและให้กำลังใจ	-ไม่มีความรับผิดชอบในการทำงาน

พหูน ปณ ฑิโต ชีเว

แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะ/กระบวนการ

รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค33202 ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ

เรื่อง ลำดับเลขคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

<u>คำชี้แจง</u> ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนและให้คะแนนพฤติกรรมตามประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ – สกุล	ระดับคุณภาพความสามารถของนักเรียน	ผลการประเมินโดยรวม
		การแก้ปัญหา (3)	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
	รวม		
	เฉลี่ย		
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	ร้อยละ		

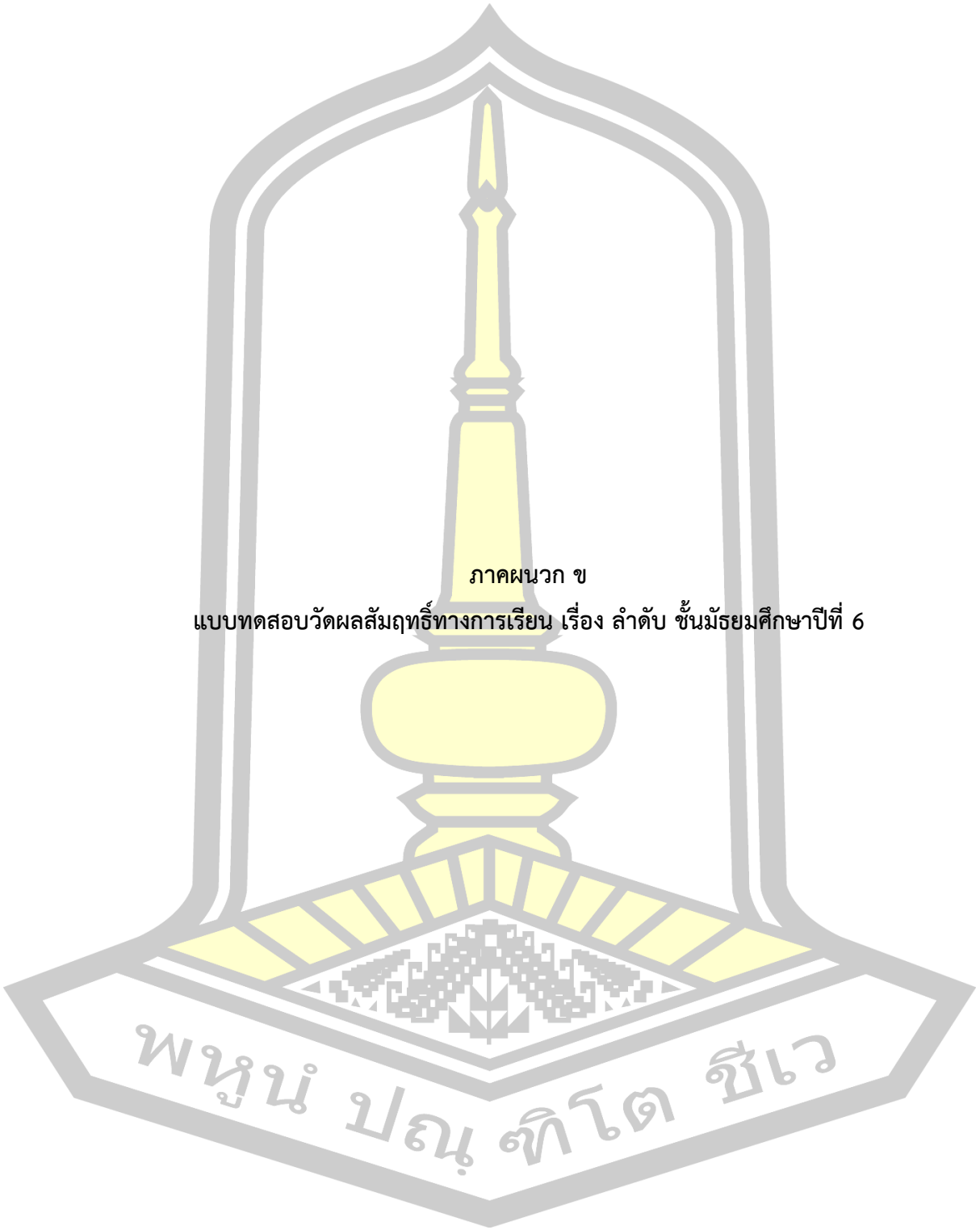
ประเด็นและเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมของนักเรียนด้านทักษะ/กระบวนการ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
ความสามารถในการแก้ปัญหา	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน	มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมจึงต้องใช้วิธีการนั้นแล้วหยุด อธิบายต่อไม่ได้ แก้ปัญหาไม่สำเร็จ	ไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา หรืออธิบายวิธีการแก้ปัญหาไม่ได้

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
11-15	ดี
6-10	พอใช้
1-5	ปรับปรุง

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว



ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง ลำดับ

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใด คือ โดเมนของฟังก์ชัน f_1 = {(1,2), (2, 4), (3, 6), (4, 8)}
   1. {1,2,3,4}
   2. {1,2,2,3}
   3. {2,4,6,8}
   4. {1,2,2,4,3,6,4,8}

2. ข้อใดคือลำดับจำกัด
   1. f_1 = {(1,11), (2,12), (3,13),...}
   2. f_2 = {(1,6.1), (2,7.2), (3,8.3),...}
   3. f_3 = {(1,10), (2,20), (3,30), ... , (8,80)}
   4. f_4 = {(x, y)|y=2n+1 เมื่อ x=1,2,3,...}

3. พจน์ถัดไปอีก 3 พจน์ ของลำดับ 2 , 5 , 8 , 11 , ... คือข้อใด
   1. 14, 17, 20
   2. 12, 13, 14
   3. 13, 15, 17
   4. 14, 16, 18

4. พจน์ทั่วไปของลำดับ 5, 11, 17, 23, ... คือข้อใด
   1. $a_n = 5n$
   2. $a_n = 6n - 11$
   3. $a_n = 6n + 1$
   4. $a_n = 6n - 1$

5. พจน์ทั่วไปของลำดับ $\frac{7}{2}, \frac{9}{5}, \frac{11}{10}, \ldots$ นี้คือข้อใด
   1. $\frac{n+6}{n+1}$
   2. $\frac{2n+5}{n+1}$
   3. $\frac{2n+5}{n^2+1}$
   4. $\frac{n+6}{n^2+n}$

6. พจน์ที่ 111 ของลำดับ -3, -1, 1, 3, ... มีค่าตรงกับข้อใด
   1. 224
   2. 222
   3. 221
   4. 217

7. ลำดับ 2, 6,10, ..., 126 มีจำนวนกี่พจน์
   1. 31 พจน์
   2. 32 พจน์
   3. 33 พจน์
   4. 34 พจน์

8. ลำดับ x+1, 2x+4, 4x+6 เป็นลำดับเลขคณิต ค่า x มีค่าตรงกับข้อใด
   1. -1
   2. 0
   3. 1
   4. 2

9. ถ้า ลำดับเลขคณิต มี $a_2 = 3$ และ $a_4 = 13$ แล้ว a_{10} มีค่าตรงกับข้อใด
   1. 22
   2. 25
   3. 34
   4. 43

10. พจน์ถัดไปอีก 2 พจน์ ของลำดับ 2, 4, 8, 16, ... คือข้อใด
   1. 18, 20
   2. 24, 32
   3. 24 , 64
   4. 32 , 64

11. พจน์ทั่วไปของลำดับ 16, 4, 1, ... คือข้อใด
   1. $a_n = 16\left(\frac{1}{4}\right)^{n-1}$
   2. $a_n = 16(4)^{n-1}$
   3. $a_n = 16\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$
   4. $a_n = 16(2)^{n-1}$

12. พจน์ที่ 12 ของลำดับ $\frac{1}{3}$, -1 , 3 , -9 , ... มีค่าตรงกับข้อใด
   1. $\frac{1}{3}(3)^{10}$
   2. $\frac{1}{3}(3)^{11}$
   3. $\frac{1}{3}(-3)^{10}$
   4. $\frac{1}{3}(-3)^{11}$

13. พจน์ที่ 101 ของลำดับ 1 , -1 , 1 , -1 , ... มีค่าตรงกับข้อใด

1. 1
2. -1
3. 101
4. -101

14. ถ้าผลคูณของลำดับเรขาคณิต 3 จำนวนที่เรียงติดกันเท่ากับ 1,000 และผลบวกของทั้ง 3 จำนวนนี้มีค่าเท่ากับ 35 และค่าที่มากที่สุดในบรรดา 3 จำนวนนี้มีค่าตรงกับข้อใด

1. 10
2. 20
3. 30
4. 40

15. ถ้า ลำดับเรขาคณิต มี $a_2 = 64$ และ $a_4 = 16$ แล้ว a_5 มีค่าตรงกับข้อใด

1. 8
2. 4
3. 1
4. $\frac{1}{4}$

16. ลำดับเรขาคณิต มี $\frac{a_5}{a_3} = 9$ อัตราส่วนร่วมของลำดับนี้มีค่าตรงกับข้อใด

1. 3
2. $\frac{1}{3}$
3. 9
4. $\frac{1}{9}$

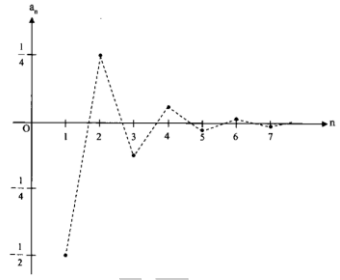
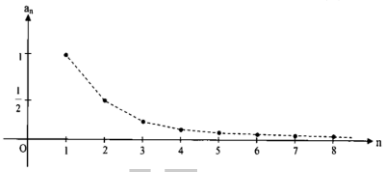
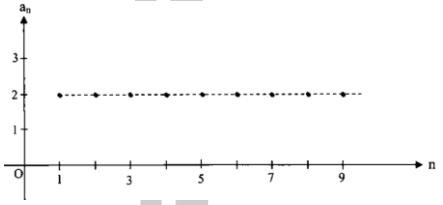
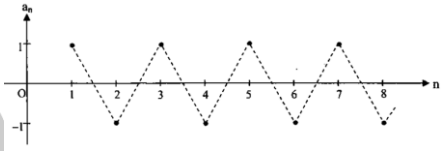
17. ข้อใดเป็นลำดับลู่เข้า

1. $a_n = \frac{4n^2}{n+3}$
2. $a_n = \frac{3n^2-5n}{7n-1}$
3. $a_n = n^2$
4. $a_n = \frac{7n^2}{3+5n^2}$

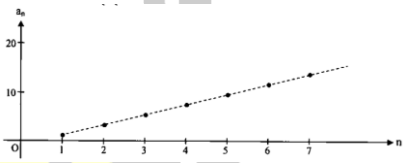
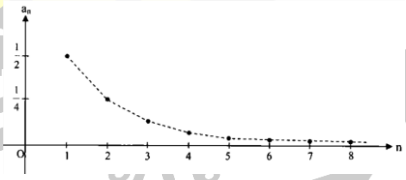
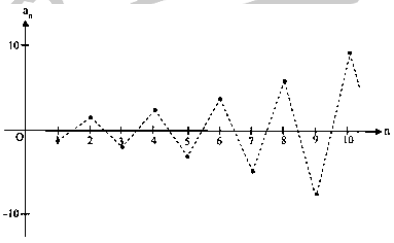
18. ข้อใดเป็นลำดับลู่เข้า

1. $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \ldots$
2. $1, \frac{3}{2}, \frac{5}{3}, \frac{7}{4}, \ldots$
3. 1, 5, 25, 125, ...
4. 1, 3, 5, 7, ...

19. กราฟในลำดับข้อใด เป็นลำดับลู่ออก

1. 
2. 
3. 
4. 

20. กราฟในลำดับข้อใด เป็นลำดับลู่เข้า

1. 
2. 
3. 
4. เป็นลำดับลู่เข้าทั้งหมด

21. ลิมิตของลำดับ n^6 มีค่าตรงกับข้อใด

1. n
2. 6
3. 0
4. ไม่มีลิมิต

22. ลิมิตของลำดับ $\left(-\frac{2}{3}\right)^n$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. $\frac{2}{3}$
2. $-\frac{2}{3}$
3. 0
4. ไม่มีลิมิต

23. ลิมิตของลำดับ $-\frac{1}{n^5}$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. -1
2. 1
3. 0
4. ไม่มีลิมิต

24. ลิมิตของลำดับ $\frac{12n^3+1}{2-n^3}$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. 12
2. -12
3. 6
4. ไม่มีลิมิต

25. ลิมิตของลำดับ $\frac{6n^2+3}{n^5+4}$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. 0
2. 1
3. 6
4. ไม่มีลิมิต

26. ลิมิตของลำดับ $\frac{3n^2+n}{-3n^3+n^2}$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. 0
2. 1
3. -1
4. ไม่มีลิมิต

27. ลิมิตของลำดับ $\frac{3^n-4}{4^n-3}$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. 0
2. $\frac{3}{4}$
3. $-\frac{3}{4}$
4. ไม่มีลิมิต

28. ลิมิตของลำดับ $\frac{4^n+3^n}{2\cdot 4^n}$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. 0
2. $\frac{1}{2}$
3. 4
4. ไม่มีลิมิต

29. ลิมิตของลำดับ $\sqrt{n+1}-\sqrt{n}$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. 0
2. 1
3. 2
4. ไม่มีลิมิต

30. ลิมิตของลำดับ $\frac{\sqrt{3n^2-1}}{\sqrt{n^2+12}}$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. $\sqrt{\frac{1}{3}}$
2. 3
3. $\sqrt{3}$
4. 1

พหุน ยเ ศโต ชีเว

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. 1	11. 1	21. 4
2. 3	12. 4	22. 3
3. 1	13. 2	23. 3
4. 4	14. 2	24. 2
5. 3	15. 3	25. 1
6. 4	16. 1	26. 3
7. 2	17. 4	27. 1
8. 3	18. 1	28. 2
9. 4	19. 4	29. 1
10. 4	20. 2	30. 4

พหุ ปณ ฑิโต ชีเว

ภาคผนวก ค

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

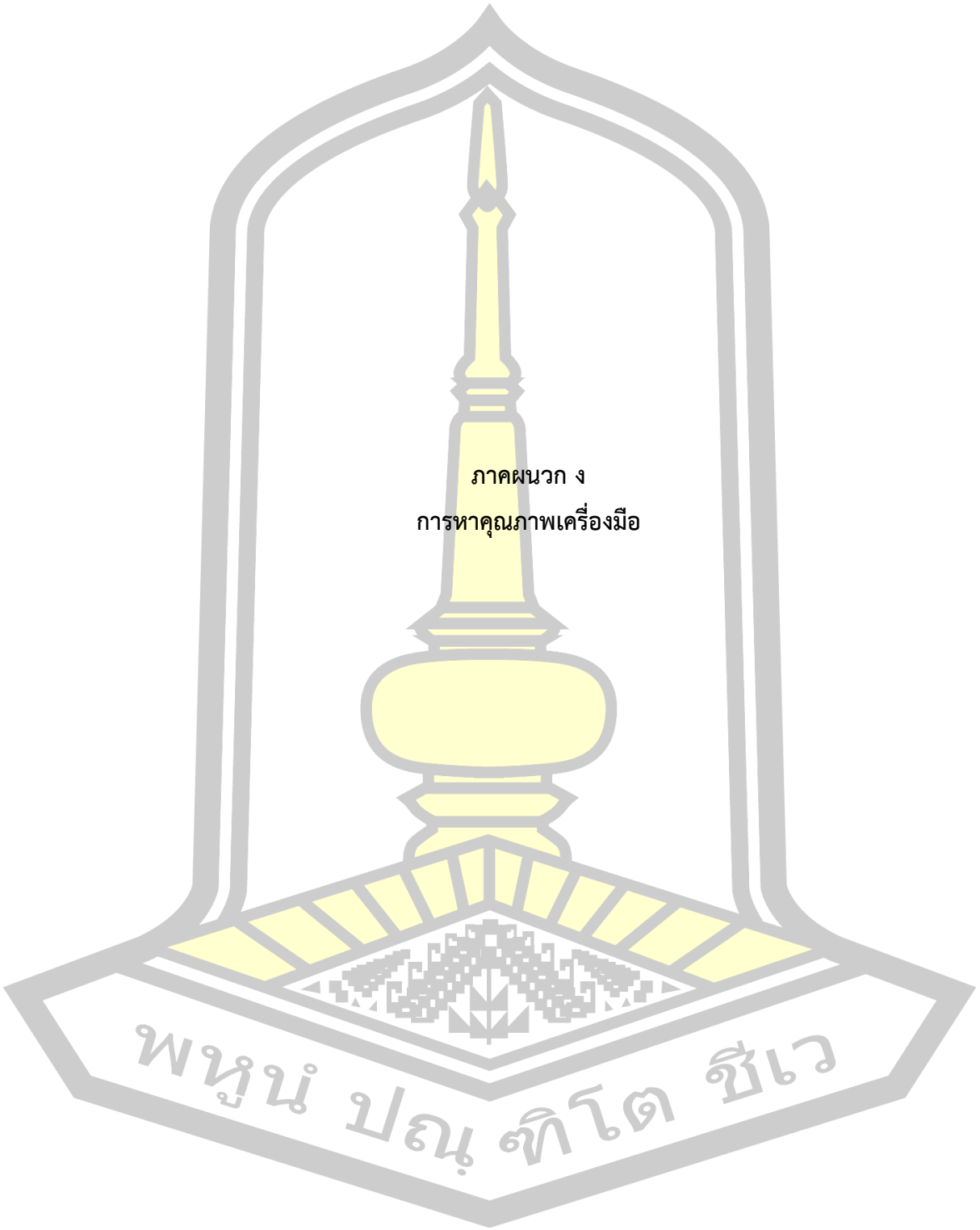
คำชี้แจง

1. แบบสอบความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้สึกชอบ เต็มใจ หรือเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
2. แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีทั้งหมด 2 ส่วน รวม 20 ข้อ คือ
   2.1 ข้อมูลส่วนตัว
   2.2 ข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้
      5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
      4 หมายถึง พึงพอใจมาก
      3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
      2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
      1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด
3. วิธีตอบ ให้นักเรียนอ่านและพิจารณาข้อความในแบบสอบถามว่า นักเรียนมีความเห็นในเรื่องนั้นมากน้อยเพียงใดใน 5 ระดับนี้ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับที่เลือก
4. ข้อมูลนักเรียน เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง

ข้อที่	ความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
	ด้านทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์					
1	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่น่าเบื่อ					
2	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน					
3	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นพื้นฐานของวิชาอื่นๆ					
4	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้พัฒนาตนเอง					
	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
5	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน					
6	นักเรียนได้ฝึกทักษะด้านการทำกิจกรรมกลุ่ม					
7	กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรับผิดชอบและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน					
8	กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นในการหาคำตอบ					

ข้อที่	ความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
9	กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน					
10	กิจกรรมช่วยให้นักเรียนพัฒนาตนเองด้านเทคโนโลยี					
11	กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์มีความหลากหลาย					
12	ความเหมาะสมในระยะเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์					
	ด้านสื่อการเรียนการสอน					
13	สื่ออิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน					
14	สื่ออิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้นักเรียนกระตือรือร้นมากขึ้น					
	ด้านการวัดและประเมินผล					
15	นักเรียนสามารถทราบผลคะแนนทดสอบย่อย เพื่อดูความก้าวหน้าของตัวเองทันที					

พหูน ปณ ฑิโต ชีเว



ภาคผนวก ง

การหาคุณภาพเครื่องมือ

ตาราง 13 สรุปผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

แผนที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
1	4.55	4.65	4.60	4.75	4.60	4.63	เหมาะสมมากที่สุด
2	4.65	4.60	4.70	4.70	4.75	4.68	เหมาะสมมากที่สุด
3	4.50	4.75	4.80	4.80	4.70	4.71	เหมาะสมมากที่สุด
4	4.90	4.65	4.70	4.75	4.75	4.75	เหมาะสมมากที่สุด
5	4.55	4.70	4.75	4.80	4.65	4.69	เหมาะสมมากที่สุด
6	4.60	4.80	4.65	4.65	4.65	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
7	4.85	4.65	4.80	4.70	4.80	4.76	เหมาะสมมากที่สุด
8	4.55	4.75	4.65	4.75	4.70	4.68	เหมาะสมมากที่สุด
9	4.65	4.70	4.70	4.65	4.65	4.67	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 14 สรุปผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ โดยใช้การเรียนรู้แบบปกติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

แผนที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
1	4.40	4.50	4.45	4.50	4.60	4.49	เหมาะสมมาก
2	4.35	4.55	4.55	4.70	4.65	4.56	เหมาะสมมากที่สุด
3	4.50	4.55	4.35	4.55	4.45	4.48	เหมาะสมมาก
4	4.90	4.50	4.40	4.50	4.45	4.55	เหมาะสมมากที่สุด
5	4.55	4.30	4.35	4.55	4.50	4.45	เหมาะสมมาก
6	4.60	4.40	4.40	4.60	4.45	4.49	เหมาะสมมาก
7	4.45	4.30	4.45	4.65	4.45	4.46	เหมาะสมมาก
8	4.55	4.55	4.40	4.45	4.45	4.48	เหมาะสมมาก
9	4.25	4.45	4.50	4.60	4.35	4.43	เหมาะสมมาก

ตาราง 15 สรุปผลประเมินความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

ตาราง 16 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
1	0.70	0.47	คัดเลือกไว้*
2	0.77	0.47	คัดเลือกไว้*
3	0.67	0.27	คัดเลือกไว้
4	0.90	0.20	ต้องปรับปรุง
5	0.80	0.27	คัดเลือกไว้
6	0.73	0.53	คัดเลือกไว้*
7	0.53	0.67	คัดเลือกไว้*
8	0.50	0.20	คัดเลือกไว้*
9	0.63	0.47	คัดเลือกไว้*
10	0.50	0.33	คัดเลือกไว้*
11	0.47	0.40	คัดเลือกไว้
12	0.53	0.27	คัดเลือกไว้
13	0.57	0.60	คัดเลือกไว้*
14	0.67	0.53	คัดเลือกไว้*
15	0.23	0.33	คัดเลือกไว้
16	0.73	0.53	คัดเลือกไว้*
17	0.67	0.40	คัดเลือกไว้*
18	0.67	0.40	คัดเลือกไว้*
19	0.73	0.53	คัดเลือกไว้*
20	0.63	0.33	คัดเลือกไว้
21	0.57	0.47	คัดเลือกไว้
22	0.67	0.40	คัดเลือกไว้
23	0.60	0.53	คัดเลือกไว้*
24	0.53	0.53	คัดเลือกไว้*
25	0.57	0.33	คัดเลือกไว้*
26	0.70	0.60	คัดเลือกไว้*
27	0.60	0.40	คัดเลือกไว้

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
28	0.63	0.73	คัดเลือกไว้*
29	0.70	0.33	คัดเลือกไว้*
30	0.70	0.47	คัดเลือกไว้*
31	0.70	0.33	คัดเลือกไว้*
32	0.70	0.20	คัดเลือกไว้
33	0.60	0.40	คัดเลือกไว้*
34	0.57	0.33	คัดเลือกไว้
35	0.73	0.53	คัดเลือกไว้*
36	0.60	0.53	คัดเลือกไว้*
37	0.67	0.40	คัดเลือกไว้*
38	0.57	0.33	คัดเลือกไว้*
39	0.63	0.60	คัดเลือกไว้*
40	0.57	0.33	คัดเลือกไว้*
41	0.37	0.60	คัดเลือกไว้*
42	0.20	0.27	คัดเลือกไว้
43	0.23	0.47	คัดเลือกไว้*
44	0.23	0.20	คัดเลือกไว้
45	0.17	0.33	ต้องปรับปรุง
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ(เฉพาะข้อสอบที่ใช้จริง) = 0.93			

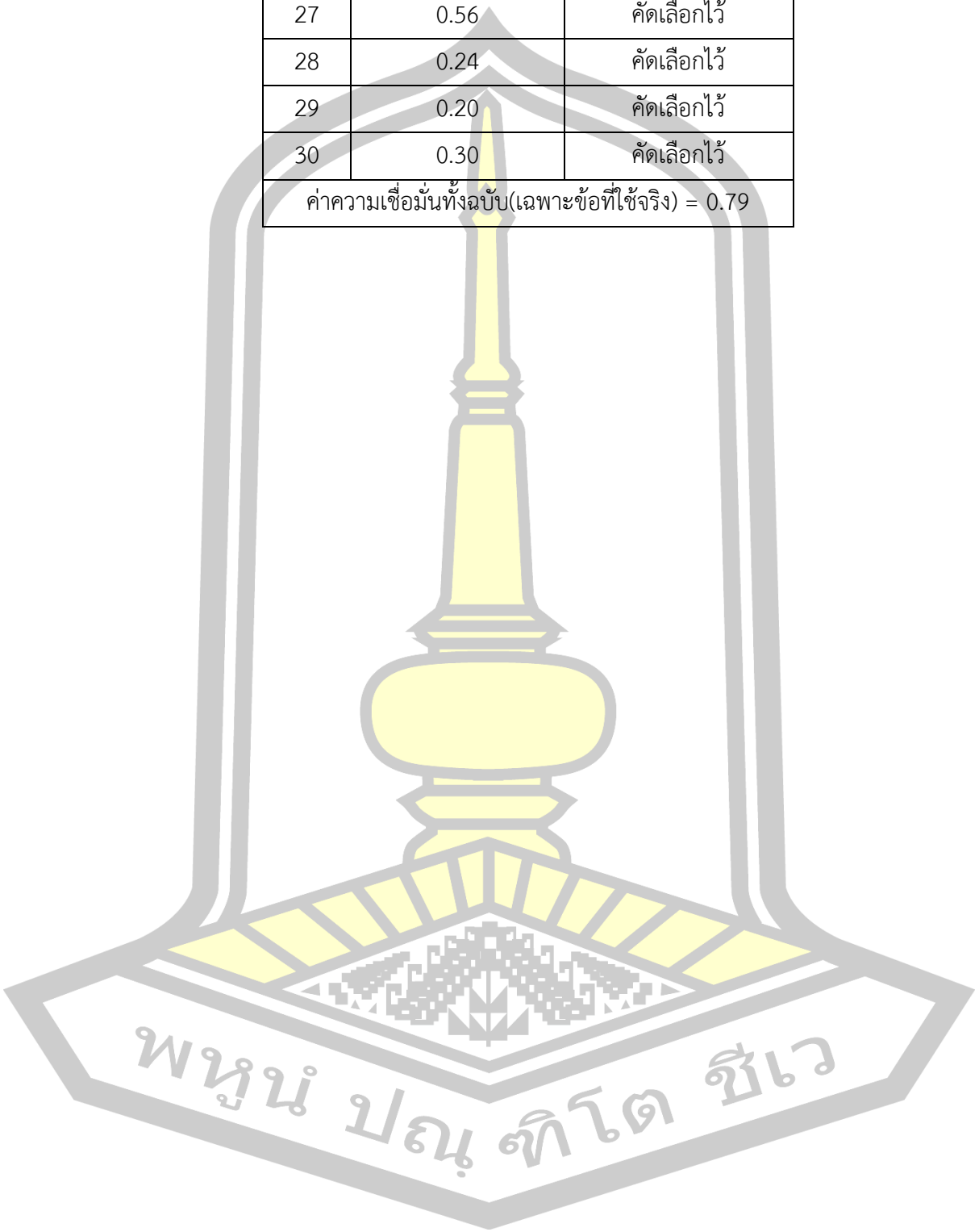
*ข้อสอบที่นำไปใช้จริง

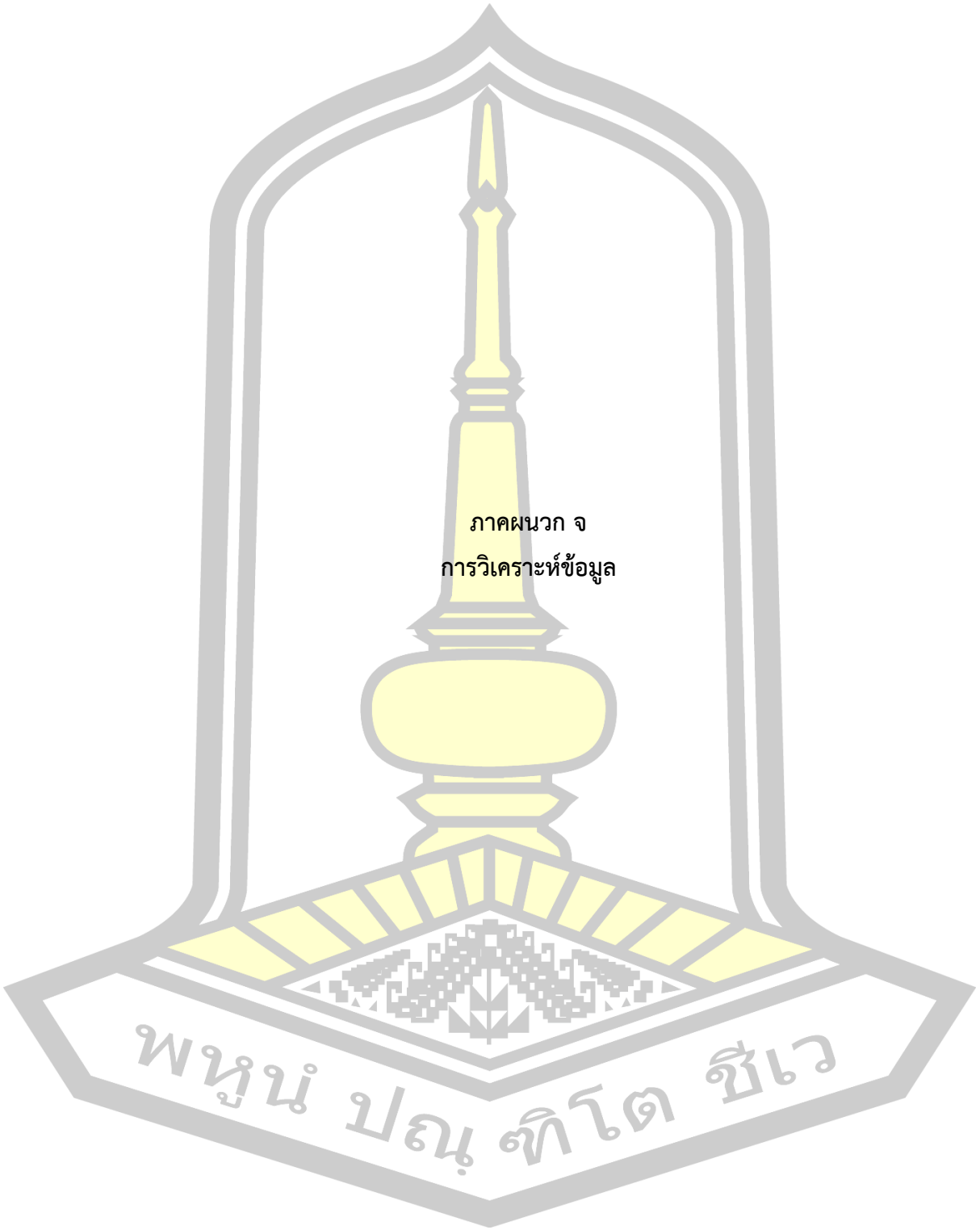
พหุน ปณฺฑิโต ชีเว

ตาราง 17 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
1	0.54	คัดเลือกไว้*
2	0.41	คัดเลือกไว้*
3	0.21	คัดเลือกไว้
4	0.48	คัดเลือกไว้*
5	0.43	คัดเลือกไว้*
6	0.28	คัดเลือกไว้
7	0.42	คัดเลือกไว้*
8	0.26	คัดเลือกไว้
9	0.36	คัดเลือกไว้*
10	0.22	คัดเลือกไว้
11	0.48	คัดเลือกไว้*
12	0.56	คัดเลือกไว้*
13	0.41	คัดเลือกไว้*
14	0.41	คัดเลือกไว้*
15	0.51	คัดเลือกไว้*
16	0.29	คัดเลือกไว้
17	0.32	คัดเลือกไว้*
18	0.49	คัดเลือกไว้
19	0.40	คัดเลือกไว้*
20	0.43	คัดเลือกไว้
21	0.34	คัดเลือกไว้*
22	0.28	คัดเลือกไว้
23	0.20	คัดเลือกไว้
24	0.20	คัดเลือกไว้
25	0.46	คัดเลือกไว้
26	0.35	คัดเลือกไว้*

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
27	0.56	คัดเลือกไว้
28	0.24	คัดเลือกไว้
29	0.20	คัดเลือกไว้
30	0.30	คัดเลือกไว้
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ(เฉพาะข้อที่ใช้จริง) = 0.79		





ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 18 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75

ที่	คะแนนรวมทั้งหมด			คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ			คะแนน	
	ใบกิจกรรม	พฤติกรรม	ทดสอบย่อย	ใบกิจกรรม	พฤติกรรม	ทดสอบย่อย	ระหว่างเรียน	ทดสอบหลังเรียน
	90	135	40	30	30	40	100	30
1	78	121	25	26	27	25	78	25
2	70	128	26	23	28	26	78	24
3	74	127	27	25	28	27	80	22
4	72	122	29	24	27	29	80	29
5	71	120	26	24	27	26	76	25
6	70	129	27	23	29	27	79	20
7	77	125	29	26	28	29	82	26
8	74	129	28	25	29	28	81	23
9	87	132	37	29	29	37	95	28
10	78	123	29	26	27	29	82	22
11	77	119	25	26	26	25	77	20
12	72	124	30	24	28	30	82	22
13	75	116	29	25	26	29	80	23
14	76	120	27	25	27	27	79	22
15	79	114	28	26	25	28	80	25
16	82	127	28	27	28	28	84	26
17	80	125	29	27	28	29	83	24
18	76	119	26	25	26	26	78	25
19	81	129	27	27	29	27	83	26
20	78	125	34	26	28	34	88	24
21	81	127	25	27	28	25	80	23
22	76	121	27	25	27	27	79	21
23	79	126	30	26	28	30	84	22

ที่	คะแนนรวมทั้งหมด			คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ			คะแนน	
	ใบกิจกรรม	พฤติกรรม	ทดสอบย่อย	ใบกิจกรรม	พฤติกรรม	ทดสอบย่อย	คะแนนระหว่างเรียน	ทดสอบหลังเรียน
	90	135	40	30	30	40	100	30
24	77	123	29	26	27	29	82	25
25	76	129	25	25	29	25	79	26
26	77	125	27	26	28	27	80	23
27	73	126	26	24	28	26	78	26
28	75	124	26	25	28	26	79	26
29	73	124	28	24	28	28	80	22
30	75	125	28	25	28	28	81	24
31	69	124	27	23	28	27	78	26
32	71	125	30	24	28	30	81	23
33	72	122	24	24	27	24	75	21
34	83	132	32	28	29	32	89	28
35	68	112	26	23	25	26	74	19
36	87	130	33	29	29	33	91	29
$\sum x$	2,739	4,469	1,009	913	993	1,009	2,915	865
$\bar{x}$	76.08	124.14	28.03	25.36	27.59	28.03	80.98	24.03
S.D.	4.594	4.593	2.720	1.531	1.021	2.720	4.310	2.501
ร้อยละ	84.54	91.95	70.07	84.54	91.95	70.07	80.98	80.09

พหูน ปณ ฑิโต ชีเว

ตาราง 19 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

ที่	คะแนน	
	ทอสอบก่อนเรียน (30)	ทดสอบหลังเรียน (30)
1	8	25
2	8	24
3	9	22
4	15	29
5	13	25
6	11	20
7	12	26
8	13	23
9	14	28
10	7	22
11	9	20
12	12	22
13	11	23
14	8	22
15	6	25
16	11	26
17	9	24
18	6	25
19	13	26
20	8	24
21	11	23

ที่	คะแนน	
	ทอสอบก่อนเรียน (30)	ทดสอบหลังเรียน (30)
22	13	21
23	14	22
24	11	25
25	14	26
26	8	23
27	9	26
28	13	26
29	11	22
30	12	24
31	9	26
32	10	23
33	9	21
34	14	28
35	9	19
36	15	29
ผลรวม	385	865
E.I. = 0.6906		

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น

ตาราง 20 การแจกแจงของข้อมูล

Tests of Normaiity

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pattern	.087	70	.200*	.982	70	.434

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

จากตาราง ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

H_1 : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกัน

Group Statistics

	Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pattern	1	36	24.03	2.501	.417
	2	34	22.76	2.731	.468

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Vartances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig.(2-tailed)	Mean Difference	Std.Error Difference	Lower	Upper
Pattern	Equal variances assumed	.197	.659	2.020	68	0.47	1.263	.625	.015	2.511
	Equal variances not assumed			2.014	66.592	0.48	1.263	.627	.011	2.515

ผลการทดสอบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกัน แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ภาคผนวก ฉ

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ที่ อว ๐๖๐๕.๔(๑) / ว ๒

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม ๔๔๑๕๐

๕ มกราคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุรี สุวรรณศรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ด้วยนายจรัส พิเลิศ นิสิตระดับปริญญาโท ระบบนอกเวลาราชการ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทนนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.คณิตสาสตรศึกษา) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มะลิวัลย์ ถุนาพรรณ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ เชี่ยวชาญ และมีประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ ที่จะใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะวิทยาศาสตร์
โทรศัพท์ /โทรสาร ๐๔๓-๗๕๔๒๔๘

ที่ อว ๐๖๐๕.๔(๑) / ว ๒

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม ๔๔๑๕๐

๕ มกราคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน นางวรณัน ทุมทอง โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์

ด้วยนายจรัส พิเลิศ นิสิตระดับปริญญาโท ระบบนอกเวลาราชการ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทนนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.คณิตสาสตรศึกษา) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มะลิวัลย์ ถุนาพรรณ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ เชี่ยวชาญ และมีประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ ที่จะใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะวิทยาศาสตร์
โทรศัพท์ /โทรสาร ๐๔๓-๗๕๔๒๔๘

ที่ อว ๐๖๐๕.๔(๑) / ว ๒

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม ๔๔๑๕๐

๕ มกราคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน นางสาวอัจฉราวัลย์ สิงห์ภูงา โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์

ด้วยนายจรัส พิเลิศ นิสิตระดับปริญญาโท ระบบนอกเวลาราชการ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทนนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.คณิตสาสตรศึกษา) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มะลิวัลย์ ฤนาพรรณ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ เชี่ยวชาญ และมีประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ ที่จะใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะวิทยาศาสตร์
โทรศัพท์ /โทรสาร ๐๔๓-๗๕๔๒๔๘

ที่ อว ๐๖๐๕.๔(๑) / ว ๒

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม ๔๔๑๕๐

๕ มกราคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ว่าที่ร้อยพชรพงศ์ นวลศิริ โรงเรียนสุรพินทร์พิทยา

ด้วยนายจรัส พิเลิศ นิสิตระดับปริญญาโท ระบบนอกเวลาราชการ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตสาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทนนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.คณิตสาสตรศึกษา) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มะลิวัลย์ ถุนาพรรณ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ เชี่ยวชาญ และมีประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ ที่จะใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะวิทยาศาสตร์
โทรศัพท์ /โทรสาร ๐๔๓-๗๕๔๒๔๘

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ภายใน ๑๕๑๙
ที่ อว ๐๖๐๕.๔(๑)/ ๔๖ **วันที่** ๕ มกราคม ๒๕๖๔
เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน นางสาวสุภาวดี วิชิตชาญ

ด้วยนายจรัส พิเลิศ นิสิตระดับปริญญาโท ระบบนอกเวลาราชการ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตสาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทนนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.คณิตสาสตรศึกษา) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มะลิวัลย์ ถุนาพรรณ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ เชี่ยวชาญ และมีประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ ที่จะใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ที่ อว ๐๖๐๕.๔(๑)/๒๑

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม ๔๔๑๕๐

๑๘ มกราคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นิสิตเก็บข้อมูลในการทำวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์ จังหวัดสุรินทร์

ด้วยนายจรัส พิเลิศ นิสิตระดับปริญญาโท ระบบนอกเวลาราชการ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตสาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทนนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.คณิตสาสตรศึกษา) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มะลิวัลย์ ฉุนาพรรณ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการอนุญาตให้นิสิตได้เก็บข้อมูล ที่จะใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะวิทยาศาสตร์
โทรศัพท์ /โทรสาร ๐๔๓-๗๕๔๒๔๘

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	จรัส พิเลิศ
วันเกิด	27 เดือนสิงหาคม พ.ศ.2536
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลรัตนบุรี อำเภอรัตนบุรี จังหวัดสุรินทร์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	3/1 หมู่ 14 ตำบลแก อำเภอรัตนบุรี จังหวัดสุรินทร์ 32130
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ข้าราชการครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์ 408 หมู่ 1 ตำบลชุมพลบุรี อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2555 มัธยมศึกษา โรงเรียนแกศึกษาพัฒนา อำเภอรัตนบุรี จังหวัดสุรินทร์
	พ.ศ.2560 ปริญญาตรี ครุศาสตรบัณฑิต คณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
	พ.ศ.2564 ปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณิตศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พหูน ปณฺฑิโต ชีเว