



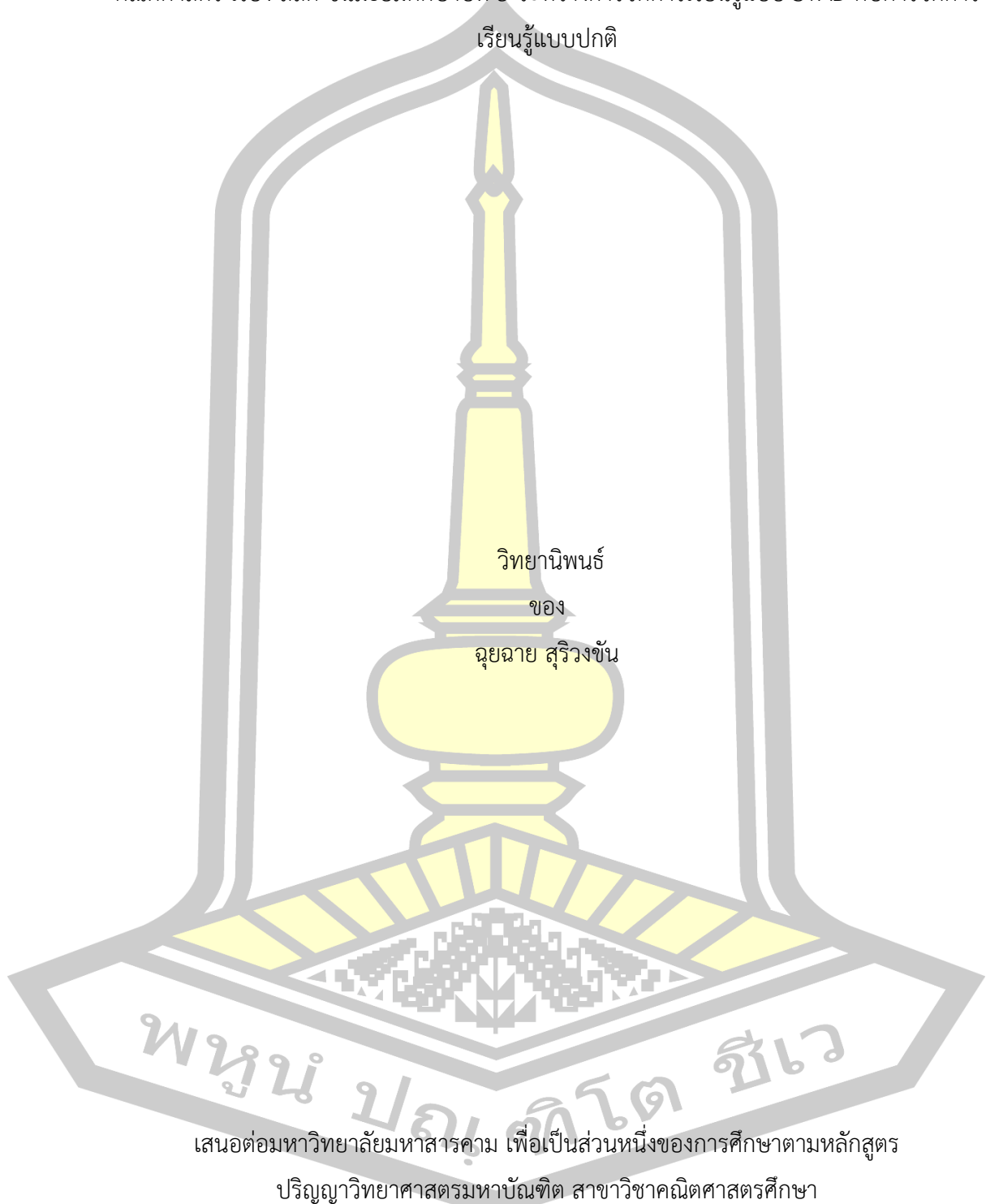
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสื่อความหมายและนำเสนอทาง
คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการ
เรียนรู้แบบปกติ

วิทยานิพนธ์
ของ
ฉุยฉาย สุริวงษ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
สิงหาคม 2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสื่อความหมายและนำเสนอทาง
คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการ
เรียนรู้แบบปกติ



พญู๋ ปญุ่ติโต ชีเว

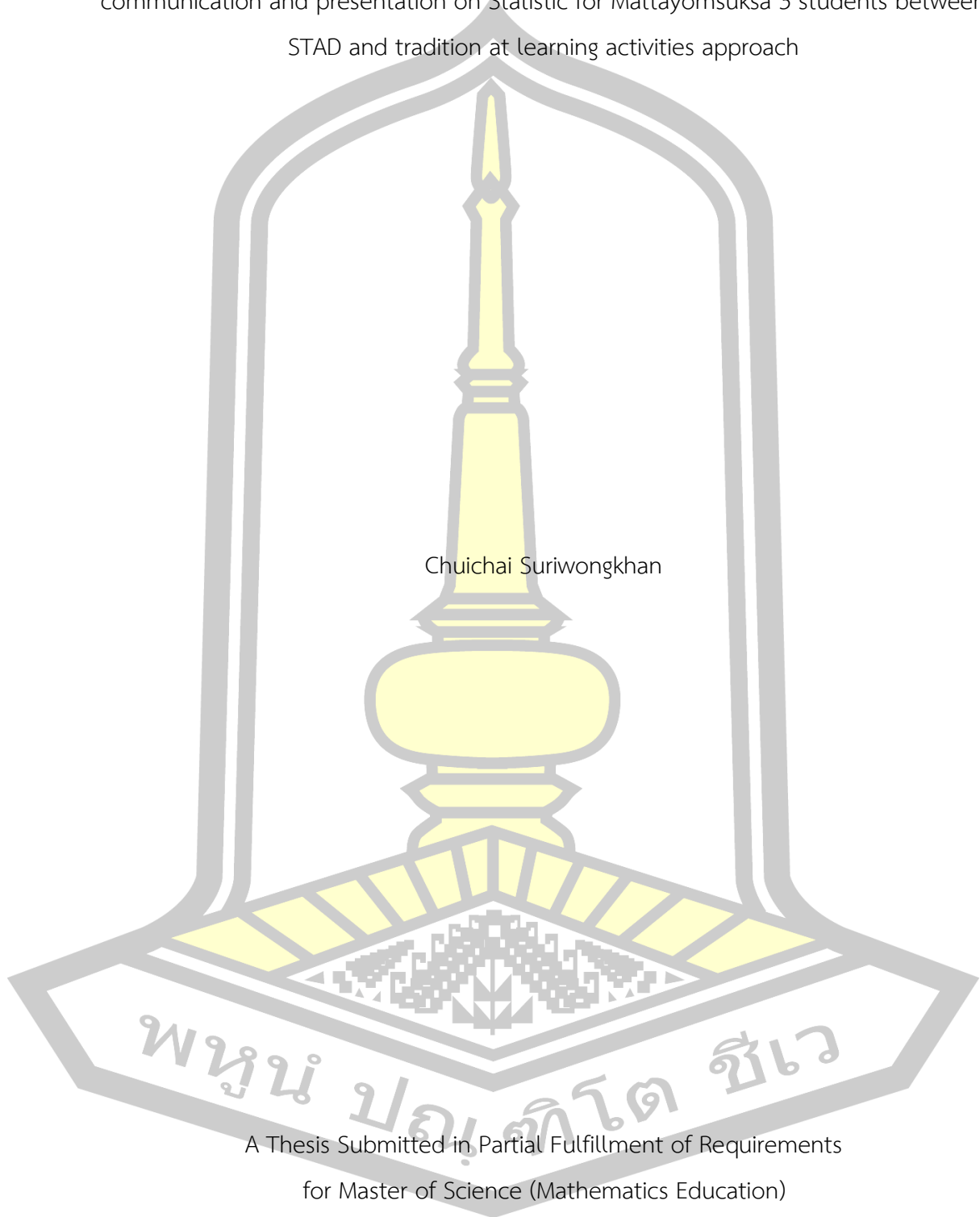
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

สิงหาคม 2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

The comparison of mathematical achievement and the ability in mathematical communication and presentation on Statistic for Mattayomsuksa 3 students between STAD and tradition at learning activities approach

Chuichai Suriwongkhan



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Master of Science (Mathematics Education)

August 2020

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวอุษาย สุธิวงษ์
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

| | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | ประธานกรรมการ |
| (ผศ. ดร. อรัญ ชูกระเดื่อง) | |
| | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| (ผศ. ดร. มะลิวัลย์ ภูนาพรรณ) | |
| | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |
| (ผศ. ดร. ปิยภัทร บุชบาบดินทร์) | |
| | กรรมการ |
| (รศ. ดร. นิภาพร ชุตินันต์) | |
| | กรรมการ |
| (ผศ. ดร. มนชยา เจียงประดิษฐ์) | |

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....
(ศ. ดร. ไพโรจน์ ประมวล) (รศ. ดร. กฤษณ์ ชัยมูล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

| | | | |
|-------------------------|---|-------------------|-----------------|
| ชื่อเรื่อง | การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสื่อความหมาย และนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ | | |
| ผู้วิจัย | อุยฉาย สุริวงษ์ | | |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มะลิวัลย์ ฤณาพรรณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิยภัทร บุชบาบดินทร์ | | |
| ปริญญา | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต | สาขาวิชา | คณิตศาสตร์ศึกษา |
| มหาวิทยาลัย | มหาวิทยาลัยมหาสารคาม | ปีที่พิมพ์ | 2563 |

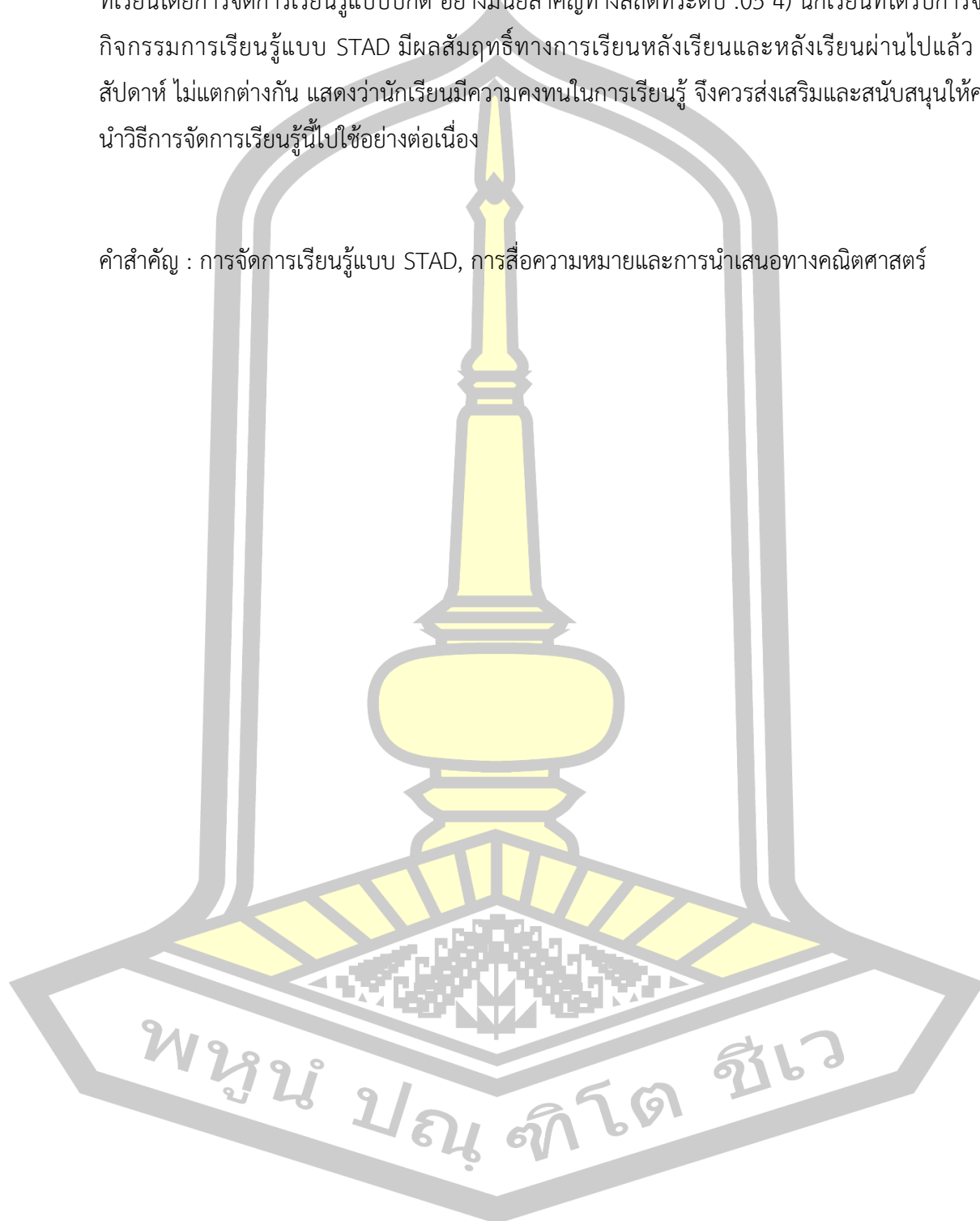
บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 4) ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบึงกาฬ อำเภอเมืองบึงกาฬ จังหวัดบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 88 คน จาก 2 ห้อง ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ดังนี้ กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนคณิตศาสตร์ด้วยการใช้แผนและเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กลุ่มควบคุมได้รับการสอนคณิตศาสตร์ด้วยการใช้แผนและเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD จำนวน 18 แผน แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 18 แผน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แบบประเมินความสามารถในการสื่อความหมายและนำเสนอทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ สถิติที่ใช้ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ Hotelling-T²

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 78.05/76.67 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.6460 หรือคิดเป็นร้อยละ 64.60 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียน ความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สูงกว่านักเรียน
ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนที่ได้รับการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและหลังเรียนผ่านไปแล้ว 2
สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน แสดงว่านักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ จึงควรส่งเสริมและสนับสนุนให้ครู
นำวิธีการจัดการเรียนรู้นี้ไปใช้อย่างต่อเนื่อง

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบ STAD, การสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์



| | | | |
|-------------------|--|--------------|-----------------------|
| TITLE | The comparison of mathematical achievement and the ability in mathematical communication and presentation on Statistic for Mattayomsuksa 3 students between STAD and tradition at learning activities approach | | |
| AUTHOR | Chuichai Suriwongkhan | | |
| ADVISORS | Assistant Professor Maliwan Tunapan , Ph.D. Assistant Professor Piyapatr Busababodhin , Ph.D. | | |
| DEGREE | Master of Science | MAJOR | Mathematics Education |
| UNIVERSITY | Maharakham University | YEAR | 2020 |

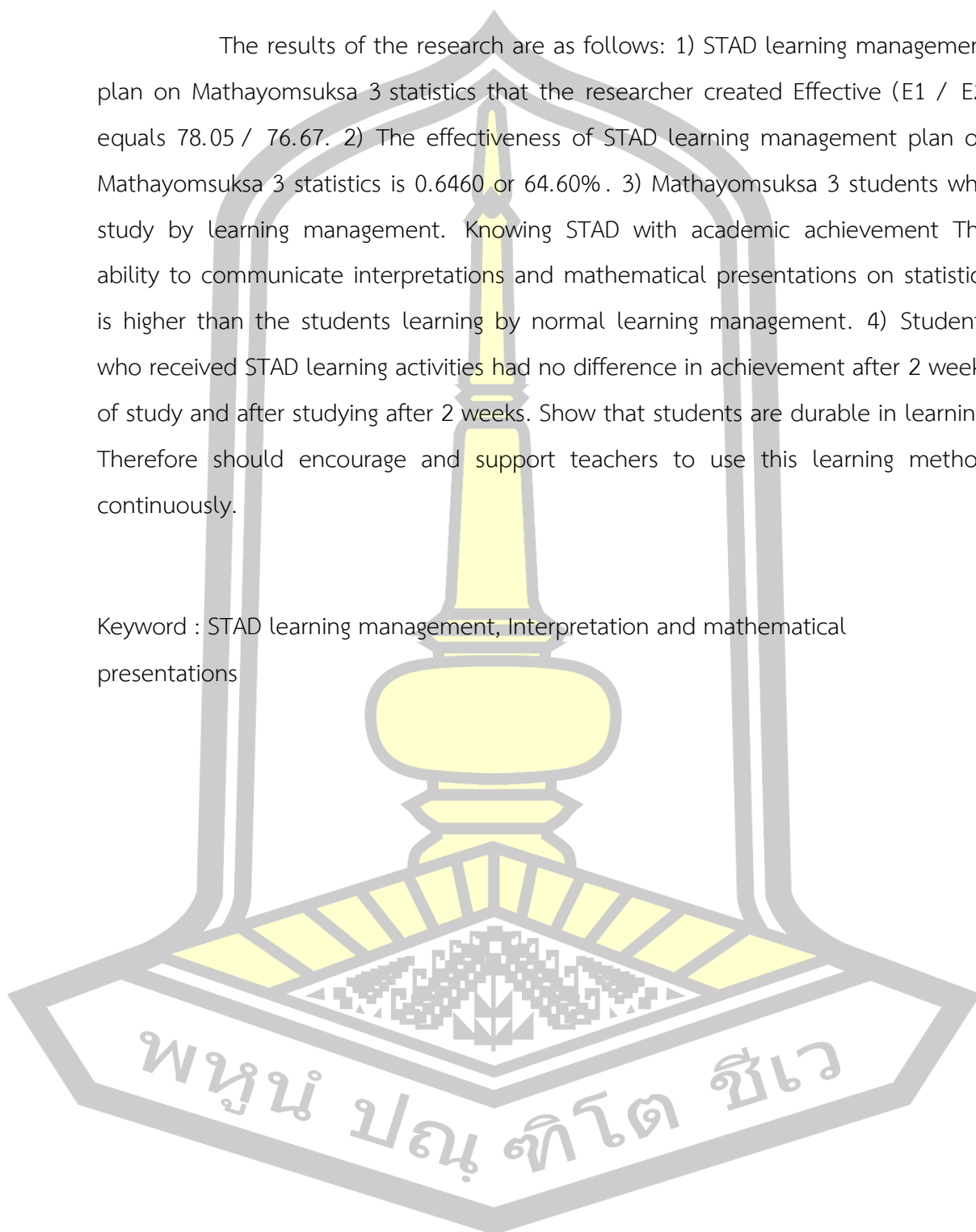
ABSTRACT

The purposes of this research were 1) Develop a STAD learning management plan for Mathayomsuksa 3 for efficiency in accordance with the criteria 75/ 75. 2) to find the effectiveness index of STAD learning management plan on statistics Mathayomsuksa 3. 3) Compare academic achievement and ability to interpret and present mathematics. Between STAD learning and normal learning management. 4) To study the persistence of learning of students who study by STAD learning management on statistics. Grade 3 The sample group used in the research was mathayomsuksa three students in Buengkan School. Mueang Bueng Kan District In the second semester of the 2017 academic year, 88 students from 2 rooms were assigned by Cluster Random Sampling as follows: The experimental group received mathematics instruction by using plan and learning with STAD learning management. Teaching mathematics by using plans and learning with normal learning management. The number of research instruments were 18 STAD learning management plans The normal learning management plan consisted of 18 learning achievement test plans. Is a test of 4 types of choice, consisting of 30 items. Assessment ability in the interpretation and presentation of mathematics, 10 items. The statistics used are percentage, mean, standard deviation and hypothesis testing

using Hotelling - T^2 .

The results of the research are as follows: 1) STAD learning management plan on Mathayomsuksa 3 statistics that the researcher created Effective (E1 / E2) equals 78.05 / 76.67. 2) The effectiveness of STAD learning management plan on Mathayomsuksa 3 statistics is 0.6460 or 64.60% . 3) Mathayomsuksa 3 students who study by learning management. Knowing STAD with academic achievement The ability to communicate interpretations and mathematical presentations on statistics is higher than the students learning by normal learning management. 4) Students who received STAD learning activities had no difference in achievement after 2 weeks of study and after studying after 2 weeks. Show that students are durable in learning. Therefore should encourage and support teachers to use this learning method continuously.

Keyword : STAD learning management, Interpretation and mathematical presentations



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือเป็นอย่างสูงจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มะลิวัลย์ ฤณาพรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิยภัทร บุชบาบดินทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรัญ ชูยกระเดื่อง ประธานกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร. นิภาพร ชูติมันต์ กรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มนชยา เจียงประดิษฐ์ กรรมการสอบ และอาจารย์ทุกท่านในภาควิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้เสียสละเวลาให้ความช่วยเหลือและแนะนำ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ดร. นฤมล ชุนไกร นายณัฐพล โยธา นางสาวเกวลิน เสน่หา นายธงชัย จันปัญญา และนางธนัชฎา ทวีอุทิศ ผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำแนะนำตรวจสอบ แก๊ซข้อบกพร่องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จนได้เครื่องมือที่มีคุณภาพ

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อสมชาย สุริวงษ์ คุณแม่บุญสง สุริวงษ์ และเพื่อนนิสิตสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา รุ่น 9 ที่ให้กำลังใจ ให้ความรัก ความหวังใย จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

คุณค่าและประโยชน์จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาบุพการีและบูรพาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัย และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์อย่างสูงสุดต่อผู้ที่นำไปศึกษาต่อไป

อุยฉาย สุริวงษ์

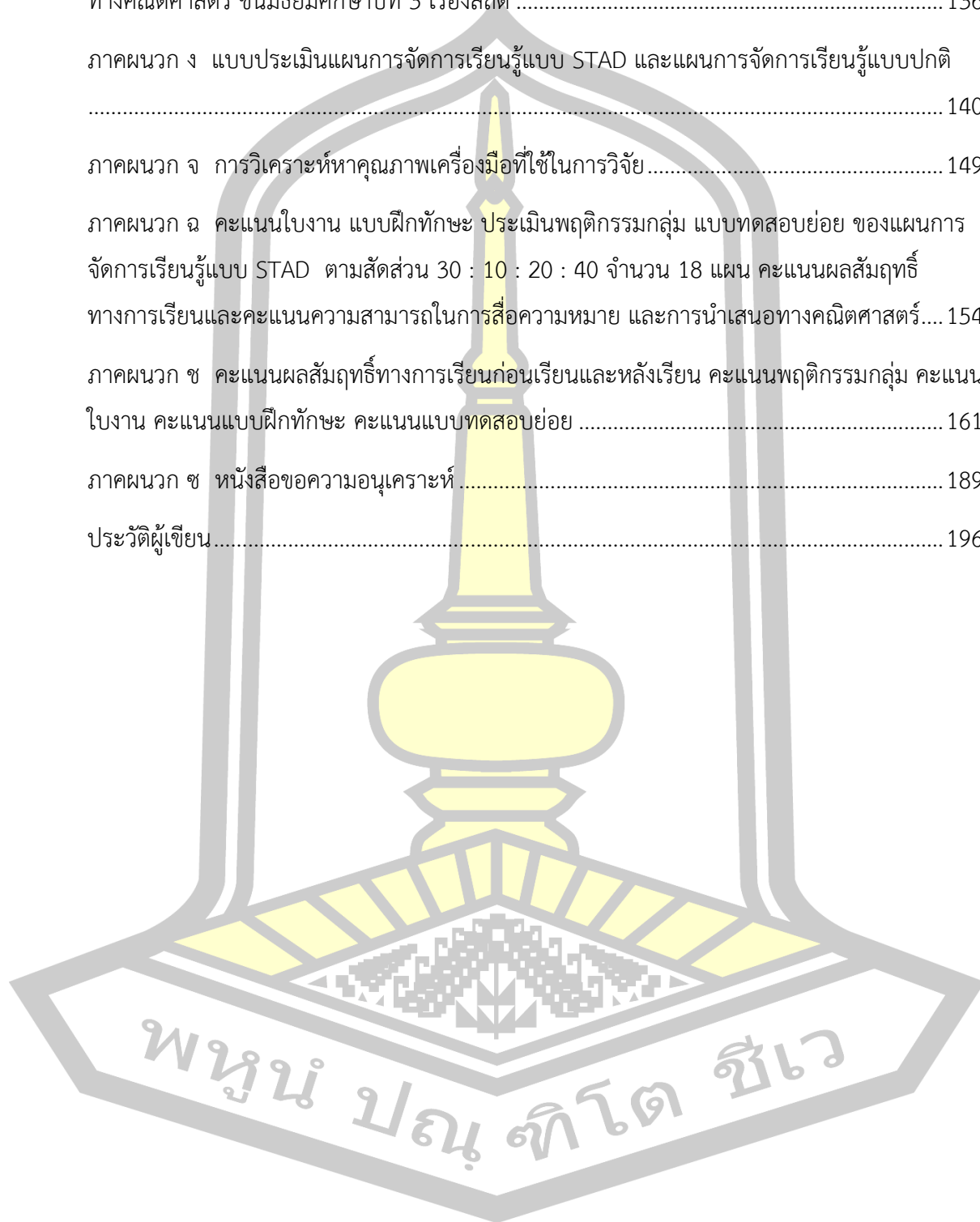
พหุณ ปณุ ทิโต ชีเว

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | ฉ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ช |
| สารบัญ..... | ฌ |
| สารบัญตาราง..... | ฉ |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ภูมิหลัง..... | 1 |
| 1.2 ความมุ่งหมายของการวิจัย..... | 3 |
| 1.3 สมมติฐานการวิจัย..... | 4 |
| 1.4 ความสำคัญของการวิจัย..... | 4 |
| 1.5 ขอบเขตของการวิจัย..... | 4 |
| 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ..... | 5 |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 8 |
| 2.1 สารสำคัญของคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551..... | 8 |
| 2.2 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์..... | 11 |
| 2.3 การเรียนรู้คณิตศาสตร์..... | 24 |
| 2.4 รูปแบบในการจัดการเรียนรู้..... | 27 |
| 2.5 การจัดการเรียนรู้แบบ STAD..... | 36 |
| 2.6 การสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์..... | 47 |
| 2.7 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้..... | 49 |
| 2.8 ดัชนีประสิทธิผล..... | 52 |

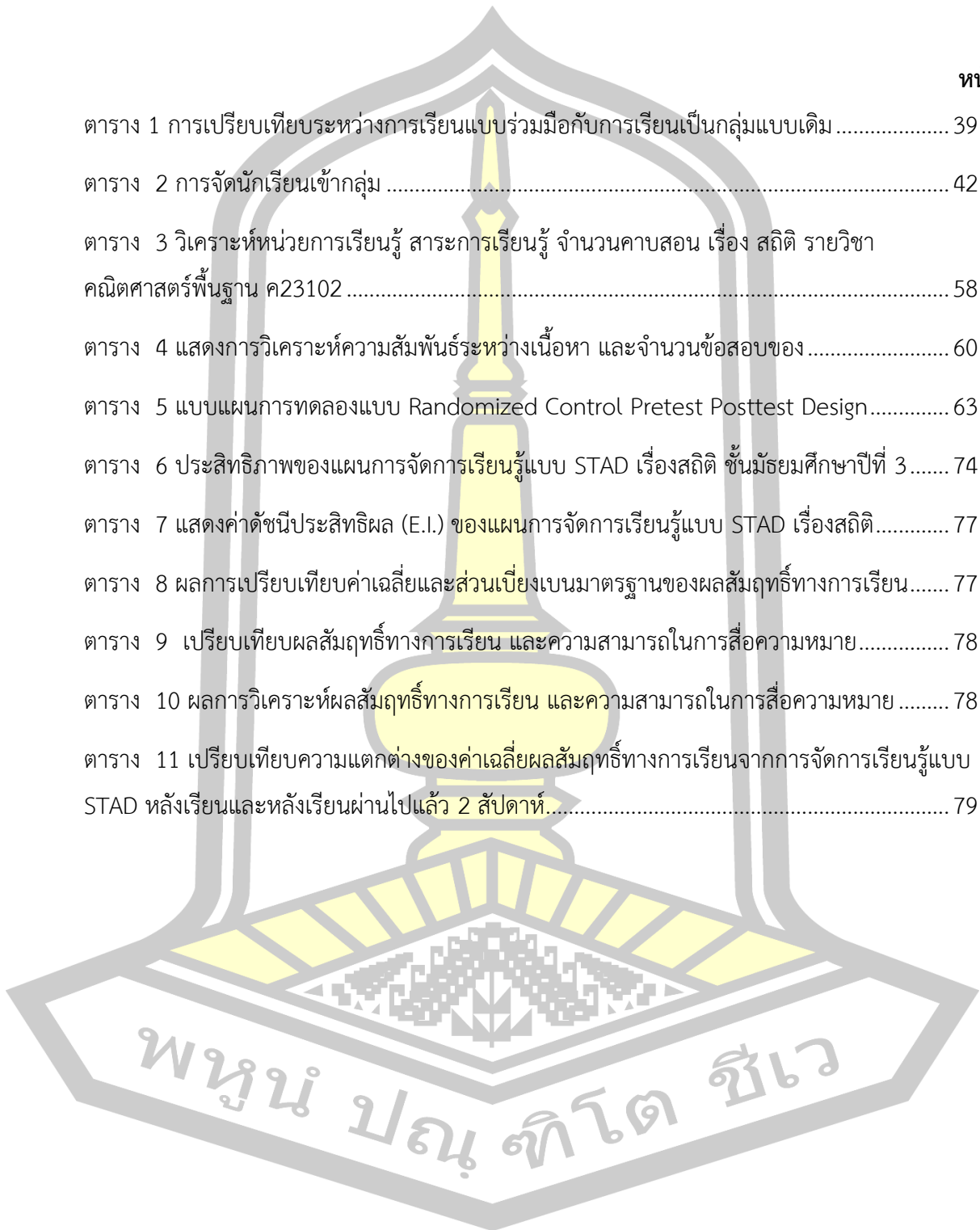
| | |
|---|-----|
| 2.9 ความคงทนในการเรียนรู้..... | 53 |
| 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 53 |
| 2.10.1 งานวิจัยในประเทศ..... | 53 |
| 2.10.2 งานวิจัยในต่างประเทศ..... | 55 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย | 56 |
| 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง | 56 |
| 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... | 57 |
| 3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ | 57 |
| 3.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย..... | 63 |
| 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและจัดกระทำข้อมูล..... | 64 |
| 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล | 65 |
| บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปราย..... | 72 |
| 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล | 72 |
| 4.2 ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 73 |
| 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 74 |
| บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... | 80 |
| 5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย..... | 80 |
| 5.2 สรุปผล | 80 |
| 5.3 อภิปรายผล..... | 81 |
| 5.4 ข้อเสนอแนะ | 84 |
| บรรณานุกรม..... | 85 |
| ภาคผนวก..... | 91 |
| ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ | 92 |
| ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | 127 |

| | |
|--|-----|
| ภาคผนวก ค แบบประเมินการนำเสนอเพื่อวัดความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องสถิติ | 136 |
| ภาคผนวก ง แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ | 140 |
| ภาคผนวก จ การวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... | 149 |
| ภาคผนวก ฉ คะแนนใบงาน แบบฝึกทักษะ ประเมินพฤติกรรมกลุ่ม แบบทดสอบย่อย ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ตามสัดส่วน 30 : 10 : 20 : 40 จำนวน 18 แผน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนความสามารถในการสื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์.... | 154 |
| ภาคผนวก ช คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน คะแนนพฤติกรรมกลุ่ม คะแนนใบงาน คะแนนแบบฝึกทักษะ คะแนนแบบทดสอบย่อย | 161 |
| ภาคผนวก ซ หนังสือขอความอนุเคราะห์..... | 189 |
| ประวัติผู้เขียน..... | 196 |



สารบัญตาราง

| | หน้า |
|--|------|
| ตาราง 1 การเปรียบเทียบระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม | 39 |
| ตาราง 2 การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม | 42 |
| ตาราง 3 วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ สารการเรียนรู้ จำนวนคาบสอน เรื่อง สถิติ รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค23102 | 58 |
| ตาราง 4 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา และจำนวนข้อสอบของ | 60 |
| ตาราง 5 แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control Pretest Posttest Design..... | 63 |
| ตาราง 6 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3..... | 74 |
| ตาราง 7 แสดงค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ..... | 77 |
| ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... | 77 |
| ตาราง 9 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสื่อความหมาย..... | 78 |
| ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสื่อความหมาย | 78 |
| ตาราง 11 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนรู้แบบ STAD หลังเรียนและหลังเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์..... | 79 |



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ภูมิหลัง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ในวิชาคณิตศาสตร์ เนื้อหาความรู้ส่วนใหญ่เป็นนามธรรมที่ต้องใช้สัญลักษณ์ ตัวแปร ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (เช่น ตาราง กราฟ สมการ อสมการ ฟังก์ชันต่าง ๆ หรือแบบจำลอง) เข้ามาช่วยสื่อความหมายและนำเสนอให้ความรู้นั้น มีความกะทัดรัดและชัดเจน ใช้สัญลักษณ์ $f(x)$ แทนฟังก์ชันของตัวแปร x ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดของ f ใช้สมการ $y = 2x+1$ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร x และ y ใช้กราฟแท่งหรือแผนภูมิรูปวงกลม เพื่อนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ เป็นทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจ แนวคิดทางคณิตศาสตร์ หรือกระบวนการคิดของตนให้ผู้อื่นรับรู้ได้อย่างถูกต้องชัดเจนและมีประสิทธิภาพ การที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายหรือการเขียน แลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมาย เข้าใจได้อย่างกว้างขวางลึกซึ้งและจดจำได้นานมากขึ้นอีกด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550)

ปัจจุบันการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จากผลการรายงานการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2559

ภาพรวมวิชาคณิตศาสตร์มีผลการประเมินค่อนข้างต่ำ (ร้อยละ 29.31) ระดับจังหวัดบึงกาฬ ปีการศึกษา 2559 (ร้อยละ 26.03) ระดับสถานศึกษา โรงเรียนบึงกาฬ (ร้อยละ 28.53) และค่าสถิติระดับโรงเรียนแยกตามมาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐาน ค 5.1 ปีการศึกษา 2559 ค่อนข้างต่ำ (ร้อยละ 10.25) มาตรฐาน ค 5.2 ปีการศึกษา 2559 ค่อนข้างต่ำ (ร้อยละ 14.94) (สถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2559) จากข้อมูลดังกล่าว ทำให้ทราบว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ยังเป็นปัญหาที่สำคัญมาก ทั้งระดับจังหวัดและในระดับโรงเรียน ทั้งนี้จากการวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ พบปัญหาต่าง ๆ เช่น วิธีสอนของครูส่วนใหญ่จะสอนโดยยึดครูเป็นศูนย์กลาง เน้นเนื้อหาที่มีในหลักสูตรเท่านั้น โดยไม่คำนึงถึงวิธีคิดหาคำตอบมาทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสพัฒนาสมองเท่าที่ควร และนักเรียนยังขาดทักษะการสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง เป็นการจัดการเรียนการสอนที่กำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยที่นักเรียนทุกคนในกลุ่มมีความรับผิดชอบและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้ การเรียนแบบร่วมมือส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา มีทักษะการทำงานร่วมกัน เกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน และมีความเชื่อมั่นในตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ที่นักเรียนทุกคนได้พูดคุยปรึกษาหารือ ทำกิจกรรมร่วมกัน เป็นการช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชามาก แนวความเชื่อพื้นฐานของการเรียนแบบร่วมมือ คือการยอมรับในความสามารถของแต่ละคนซึ่งแตกต่างกัน ในการทำงานหรือแก้ปัญหาต้องให้ทุกคนมีส่วนร่วม และใช้ศักยภาพของแต่ละคนที่มีอยู่อย่างเต็มที่ การเรียนแบบร่วมมือเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนได้ฝึกการเรียนรู้แก้ปัญหาาร่วมกัน มีการแบ่งงานและหน้าที่รับผิดชอบ ทุกคนต้องรับผิดชอบงานในส่วนของตน และของสมาชิกในกลุ่มด้วย ทำให้ทุกคนเกิดการเรียนรู้ในงานทุกขั้นตอน เพราะคะแนนและผลงานของแต่ละคนในกลุ่มส่งผลต่อความสำเร็จในกลุ่ม แนวคิดดังกล่าวนี้จะทำให้นักเรียนเกิดความร่วมมือและช่วยเหลือกันอย่างแท้จริง ส่งผลให้สมาชิกในกลุ่มมีความสัมพันธ์อันดีต่อกัน การร่วมมือกันนี้นอกจากจะพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่ คุณลักษณะทางสังคมที่พึงประสงค์ แล้วยังช่วยลดบทบาทของครูจากการเป็นผู้สอนโดยตรงมาเป็นเพียงผู้คอยให้ความแนะนำช่วยเหลือนักเรียนในการเรียนรู้ เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น รู้จักการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น รู้จักคิด วิเคราะห์ ตัดสินใจและทำงานร่วมกับคนอื่น

การแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) แบบแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Division หรือ STAD) เป็นวิธีการเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ต้องการเน้นให้นักเรียนที่มีความสามารถ

แตกต่างกัน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แล้วมีการทดสอบย่อย โดยแบบแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์นั้น คะแนนทดสอบย่อยของนักเรียนจะถูกนำมาพิจารณาเป็น 2 ตอน ตอนแรกดูคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ตอนที่สอง ดูคะแนนสอบรายบุคคล จุดสำคัญของการเรียน คือ ต้องลดการทำงานเพื่อตนเอง ให้ความร่วมมือ ความเป็นมิตรและการช่วยเหลือกัน มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกัน และกัน ตลอดจนการฝากการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยครูเป็นผู้กำหนดบทเรียนและงานของกลุ่ม กลุ่มทำงานตามที่ครูกำหนดในกลุ่มช่วยเหลือกัน คนที่เรียนเก่งช่วยเหลือเพื่อน ๆ (อุษา ยิงนารมย์, 2552) การเรียนเป็นกลุ่มย่อย จะทำให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดความสุขสนุกสนานในการเรียน ทำให้ผู้เรียนอยากเรียนมากขึ้น สามารถเรียนรู้จากกันและกันได้เข้าใจว่าการเรียนจากครู ด้วยภาษาที่ใช้สื่อความเข้าใจได้ตรงกันมากกว่า สำหรับเด็กเก่งที่ได้รับการเรียน เป็นกลุ่ม โดยทำหน้าที่สอนเด็กก่อนจะทำให้เด็กเก่งได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ทันที (บุญชม ศรีสะอาด, 2541) รวมทั้งการเป็นกำลังใจสำหรับกันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่ม รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองและร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนของเพื่อนสมาชิก ทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของบุคคล คือความสำเร็จของกลุ่มเป็นวิธีการเรียนแบบร่วมมือ (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542)

เหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยตระหนักถึงปัญหาการจัดการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และสนใจที่จะศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถิติ ความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ รูปแบบ การสอนใดมีความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และปรับปรุงพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้กลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และสามารถพัฒนานักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพ เรียนอย่างมีความสุขและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ความมุ่งหมายของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

1.2.2 เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.2.4 เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ STAD มีความคงทนในการเรียนรู้

1.4 ความสำคัญของการวิจัย

1.4.1 ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ ที่สอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียนมากขึ้น

1.4.2 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอื่น ๆ ต่อไป

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบึงกาฬ อำเภอเมืองบึงกาฬ จังหวัดบึงกาฬ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ตัดห้องเรียนพิเศษเน้นคณิตศาสตร์ – วิทยาศาสตร์ออก 2 ห้อง จำนวน 72 คน เหลือนักเรียนที่ละความสามารถ จำนวน 444 คน จาก 11 ห้อง

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบึงกาฬ อำเภอเมืองบึงกาฬ จังหวัดบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 87 คน จาก 2 ห้อง ซึ่งได้จาก

การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยครั้งแรกสุ่มได้ 2 ห้องจาก 11 ห้อง และครั้งที่ 2 สุ่ม จาก 2 ห้อง ที่ได้จากการสุ่มครั้งที่ 1 ดังนี้

กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนคณิตศาสตร์ด้วยการใช้แผนและเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ STAD จำนวน 44 คน จากห้องเรียน 3/1

กลุ่มควบคุมได้รับการสอนคณิตศาสตร์ด้วยการใช้แผนและเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ ปกติ จำนวน 43 คน จากห้องเรียน 3/2

1.5.3 ตัวแปรที่นำมาศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1.5.3.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ จำแนกเป็น

- 1) การจัดการเรียนรู้แบบ STAD
- 2) การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.5.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- 2) ความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์

1.5.4 เวลาที่ใช้ในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดย ในการวิจัยแต่ละกลุ่มใช้เวลา สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น จำนวน 18 คาบ ไม่รวมการสอบก่อนและหลังการทดลองสอน

1.5.5 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เรื่องสถิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 การจัดการเรียนรู้แบบ STAD หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนได้เรียนร่วมด้วยกันเป็นแบบกลุ่มคละความสามารถกลุ่มละ 4 คน โดยสมาชิกในกลุ่มทุกคน มีหน้าที่รับผิดชอบงานของตนเองและงานของกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ให้กำลังใจและคอยช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้ทุกคนในกลุ่มได้เรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์ และคะแนนจากความสำเร็จของแต่ละคนจะเป็นคะแนนความสำเร็จของกลุ่ม รวมทั้งทุกคนเห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตในสังคมต่อไปในภายหน้า การจัดการเรียนรู้แบบ STAD มี 5 ขั้นตอนได้แก่

1) ขั้นเตรียม หมายถึง ครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกันแล้วจัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย ตามระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ เป็นสัดส่วน 1 : 2 : 1 กลุ่มละ 4 คน ครูแนะนำ

เกี่ยวกับระเบียบของกลุ่ม บทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม แฉ่งวัตถุประสงค์ของบทเรียนและการทำกิจกรรมร่วมกัน การฝึกฝนทักษะพื้นฐานจำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

2) ขั้นสอน หมายถึง ครูแนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูลและมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

3) ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม หมายถึง ครูให้นักเรียนร่วมกันในกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน โดยแต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย เป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่ม

4) ขั้นตอนการตรวจสอบผลงานและทดสอบ หมายถึงการตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานเป็นกลุ่มและรายบุคคล

5) ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินการทำงานกลุ่ม หมายถึง ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ยังไม่เข้าใจ ครูจะอธิบายเพิ่มเติม ครูและนักเรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานเป็นกลุ่ม และพิจารณาว่าอะไรคือจุดเด่นของงาน อะไรคือสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไข

1.6.2 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึงการจัดการจัดการเรียนการสอนตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม หมายถึง การกล่าวหรืออ้างอิงเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว และเกี่ยวข้องกับบทเรียนใหม่ที่กำลังสอน

2) ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียนโดยเริ่มจากการใช้ของจริงประกอบกิจกรรมการสอน แล้วเปลี่ยนจากของจริงมาเป็นรูปภาพประกอบ และนำไปสู่การใช้สัญลักษณ์แทน

3) ขั้นสรุปไปสู่ชีวิต เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ครั้งต่อไป

4) ขั้นฝึกทักษะ เมื่อเข้าใจวิธีคิดแล้วจึงให้นักเรียนฝึกทักษะ ด้วยการทำแบบฝึกหัดจากบทเรียน

5) ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องหมายถึงการให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาหรือกิจกรรมที่มักประสบอยู่เสมอในชีวิตจริง

6) ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และตัดสินผลการเรียน

1.6.3 ความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์หมายถึงกระบวนการสื่อสารที่นอกจากนำเสนอผ่านช่องทางการสื่อสาร การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การดู และการแสดงท่าปกติแล้ว ยังเป็นการสื่อสารที่มีลักษณะพิเศษ โดยมีการใช้สัญลักษณ์ ตัวแปร

ตาราง กราฟ สมการ อสมการ ฟังก์ชัน และแบบจำลอง มาช่วยในการสื่อความหมายด้วย ซึ่งสามารถวัดได้จากการประเมินผลตามสภาพจริงด้วยการแสดงออกและมีพฤติกรรมบ่งชี้ ดังต่อไปนี้

- 1) นำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
- 2) เขียนแสดงวิธีการหาคำตอบโดยใช้ข้อความ ตาราง กราฟ แผนผัง ได้อย่างถูกต้อง
- 3) ตอบคำถามเพื่อแสดงความรู้ความคิด โดยใช้หลักทางคณิตศาสตร์ได้กระชับและ
- 4) สรุปความรู้จากการศึกษาค้นคว้า โดยอาศัยข้อเท็จจริงและเสนอความคิดเห็นได้

สมบูรณ์

สมเหตุสมผล

เหมาะสม

1.6.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 30 ข้อ

1.6.5 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ระดับความสามารถในการพัฒนา นักเรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ตรงตามเกณฑ์ 75/75

75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากคะแนนแบบทดสอบย่อยร้อยละ 40 การทำใบงานร้อยละ 30 การประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มร้อยละ 20 การทำแบบฝึกทักษะร้อยละ 10 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ซึ่งต้องได้คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD ซึ่งต้องได้คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

1.6.6 ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าของผู้เรียนหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ

พูน ปณ ทิโต ชเว

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเสนอตามลำดับ ดังนี้

- 2.1 สารสำคัญของคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 2.2 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 2.3 การเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 2.4 รูปแบบในการจัดการเรียนรู้
 - 2.5 การเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD
 - 2.6 การสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์
 - 2.7 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.8 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.9 ความคงทนในการเรียนรู้
 - 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.10.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 2.10.2 งานวิจัยในต่างประเทศ
- 2.1 สารสำคัญของคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**
- (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ให้ความหมายของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 ดังนี้
- 2.1.1 ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้เกิดการค้นคว้า แสวงหา ค้นคว้า ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข
 - 2.1.2 คุณภาพผู้เรียน จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1.2.1 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

2.1.2.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

2.1.2.3 สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียน และสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

2.1.2.4 มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation) และนำไปใช้ได้

2.1.2.5 สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

2.1.2.6 สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้

2.1.2.7 สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อความเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

2.1.2.8 เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ

2.1.2.9 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2.1.2.10 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.1.3 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2.1.4 มาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน มีดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

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

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่าง สมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.2 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและ เป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุขมีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอด ชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคน สามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ เต็มตามศักยภาพ

2.2.1 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.2.1.1 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถ ดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวน จริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริง ได้

2.2.1.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของ ปริซึม ทรงกระบอก พีระมิต กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความ ยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริง ได้

2.2.1.4 สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียน และสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

2.2.1.5 มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูป สามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้ เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน(translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และนำไปใช้ได้

2.2.1.6 สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

2.2.1.7 สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้

2.2.1.8 สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อความเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือรูปแบบอื่น ที่เหมาะสมได้

2.2.1.9 เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของ ข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูล ข่าวสารทางสถิติ

2.2.1.10 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้

2.2.1.11 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผล ประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.2.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.2.2.1 สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

1) มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้ จำนวนในชีวิตจริง

2) มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง

การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

3) มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

4) มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

2.2.2.2 สาระที่ 2 การวัด

1) มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

2) มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

2.2.2.3 สาระที่ 3 เรขาคณิต

1) มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

2) มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

2.2.2.4 สาระที่ 4 พีชคณิต

1) มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

2) มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

2.2.2.5 สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

1) มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

2) มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

3) มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจ และแก้ปัญหา

2.2.2.6 สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1) มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หมายเหตุ

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องให้ความสนใจระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมินในระหว่างการเรียนรู้ การสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|---|---|
| ม.1 | 1. ระบุหรือยกตัวอย่าง และเปรียบเทียบ จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม | จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม |
| | 2. เข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และเขียนแสดง จำนวน ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ (scientific notation) | เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม การเขียนแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ $(A \times 10^n)$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม |
| ม.2 | 1. เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน | เศษส่วนและทศนิยมซ้ำ |
| | 2. จำแนกจำนวนจริงที่กำหนดให้ และยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ | จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ |
| | 3. อธิบายและระบุนามที่สอง และนามที่สามของจำนวนจริง | นามที่สองและนามที่สามของจำนวนจริง |

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|---|--|
| ม.2 | 4. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา | อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ และการนำไปใช้ |
| ม.3 | - | - |

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|---|--|
| ม.1 | 1. บวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของจำนวนเต็ม | การบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนเต็ม โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม |
| | 2. บวก ลบ คูณ หารเศษส่วนและทศนิยม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของเศษส่วนและทศนิยม | การบวก การลบ การคูณ และการหาร เศษส่วนและทศนิยม โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนและทศนิยม |
| | 3. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการยกกำลังของจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม | เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม |
| | 4. คูณและหารเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกัน และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม | การคูณและการหารเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกัน และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม |
| ม.2 | 1. หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม โดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้ในการแก้ปัญหารวมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ | การหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มโดยการแยกตัวประกอบ และนำไปใช้ |

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|---|-----------------------------------|
| | 2. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังกับการหารากของจำนวนจริง | รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง |
| ม.3 | - | - |

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|--|--|
| ม.1 | 1. ใช้การประมาณค่าในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงใช้ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณ | การประมาณค่าและการนำไปใช้ |
| ม.2 | 1. หาค่าประมาณของรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ | รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงและการนำไปใช้ |
| ม.3 | - | - |

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|--|--|
| ม.1 | 1. นำความรู้และสมบัติเกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้ในการแก้ปัญหา | ท.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ และการนำไปใช้ การนำความรู้และสมบัติเกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้ |
| ม.2 | 1. บอกความเกี่ยวข้องของจำนวนจริง จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ | จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ |
| ม.3 | - | - |

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|--|---|
| ม.1 | - | - |
| ม.2 | 1. เปรียบเทียบหน่วยความยาว หน่วยพื้นที่ ในระบบเดียวกัน และต่างระบบ และเลือกใช้หน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม | การวัดความยาว พื้นที่ และการนำไปใช้ การเลือกใช้หน่วยการวัดเกี่ยวกับความยาว และพื้นที่ |
| | 2. คาดคะเนเวลา ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตรและน้ำหนักได้อย่างใกล้เคียง และอธิบายวิธีการที่ใช้ในการคาดคะเน | การคาดคะเนเวลา ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตร และน้ำหนัก และการนำไปใช้ |
| | 3. ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม | |
| ม.3 | 1. หาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก | พื้นที่ผิวของปริซึม และทรงกระบอก |
| | 2. หาปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม | ปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม |
| | 3. เปรียบเทียบหน่วยความจุ หรือหน่วยปริมาตรในระบบเดียวกันหรือต่างระบบ และเลือกใช้หน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม | การเปรียบเทียบหน่วยความจุหรือหน่วยปริมาตรในระบบเดียวกันหรือต่างระบบ การเลือกใช้หน่วยการวัดเกี่ยวกับความจุ หรือปริมาตร |
| | 4. ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม | การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด |

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|---|--|
| ม.1 | - | - |
| ม.2 | 1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาวและพื้นที่ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ | การใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว และพื้นที่ ในการแก้ปัญหา |
| ม.3 | 1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และ | การใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว |

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|--------------------------------------|------------------------|
| | ปริมาณในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ | และปริมาณในการแก้ปัญหา |

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|--|---|
| ม.1 | 1. สร้างและบอกขั้นตอนการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต | <p>การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต (ใช้วงเวียนและ สันตรง)</p> <p>1) การสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับ ความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้</p> <p>2) การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้</p> <p>3) การสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของ มุมที่กำหนดให้</p> <p>4) การแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้</p> <p>5) การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้</p> <p>6) การสร้างเส้นตั้งฉากที่จุด จุดหนึ่งบนเส้นตรงที่กำหนดให้</p> |
| | 2. สร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต และบอกขั้นตอนการสร้างโดยไม่เน้นการพิสูจน์ | การสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติ โดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต (ใช้วงเวียนและสันตรง) |
| | 3. สืบเสาะ สังเกต และคาดการณ์เกี่ยวกับสมบัติทางเรขาคณิต | สมบัติทางเรขาคณิตที่ต้องการการสืบเสาะ สังเกต และคาดการณ์ เช่น ขนาดของ มุมตรงข้ามที่เกิดจากส่วนของเส้นตรงสองเส้นตัดกัน และมุมที่เกิดจากการตัดกันของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม |
| | 4. อธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิต | ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ |

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|--|--|
| | สามมิติจากภาพที่กำหนดให้ | |
| | 5. ระบุภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (side view) หรือ ด้านบน (top view) ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้ | ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (side view) และด้านบน (top view) ของรูปเรขาคณิตสามมิติ |
| | 6. วาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนให้ | การวาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนให้ |
| ม.2 | – | – |
| ม.3 | 1. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม | ลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม |

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

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|--|---|
| ม.1 | – | – |
| ม.2 | 1. ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา | ด้านและมุมคู่อันหนึ่งที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน มุม-ด้าน-มุม ด้าน-ด้าน-ด้าน และ มุม-มุม-ด้าน สมบัติของเส้นขนาน การใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนาน ในการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา |
| | 2. ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับใน | ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และการ |

| | | |
|-----|--|--|
| | การให้เหตุผลและการแก้ปัญหา | นำไปใช้ |
| | 3. เข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต ในเรื่อง การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน และนำไปใช้ | การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำไปใช้ |
| | 4. บอกรูปภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนรูปต้นแบบ และอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏ เมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นให้ | |
| ม.3 | 1. ใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้าย ในการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา | สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้ายและการ นำไปใช้ |

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|---|------------------------|
| ม.1 | 1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ ของแบบรูปที่กำหนดให้ | ความสัมพันธ์ของแบบรูป |
| ม.2 | - | - |
| ม.3 | - | - |

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|--|---|
| ม.1 | 1. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย | สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว |
| | 2. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจาก สถานการณ์ หรือปัญหาอย่างง่าย | การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากสถานการณ์หรือปัญหา |
| | 3. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึง ความสมเหตุสมผลของคำตอบ | โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว |

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|---|--|
| | 4. เขียนกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉาก แสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองชุดที่กำหนดให้ | กราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉาก |
| | 5. อ่านและแปลความหมายของกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากที่กำหนดให้ | |
| ม.2 | 1. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ | โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว |
| | 2. หาพิกัดของจุด และอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก | การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนรูปเรขาคณิตบนระนาบในระบบพิกัดฉาก |
| ม.3 | 1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ | สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และการนำไปใช้ |
| | 2. เขียนกราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสองชุดที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น | กราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสองชุดที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น |
| | 3. เขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร | กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร |
| | 4. อ่านและแปลความหมาย กราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และกราฟอื่น ๆ | กราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและกราฟอื่น ๆ |
| | 5. แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ | ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการนำไปใช้ |

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|-----------|------------------------|
| ม.1 | - | - |

| | | |
|-----|--|--------------------------------|
| ม.2 | 1. อ่านและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม | แผนภูมิรูปวงกลม |
| ม.3 | 1. กำหนดประเด็น และเขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม | การเก็บรวบรวมข้อมูล |
| | 2. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม | ค่ากลางของข้อมูลและการนำไปใช้ |
| | 3. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม | การนำเสนอข้อมูล |
| | 4. อ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอ | การวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอ |

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|---|---|
| ม.1 | 1. อธิบายได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน | โอกาสของเหตุการณ์ |
| ม.2 | 1. อธิบายได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดเกิดขึ้นแน่นอน เหตุการณ์ใด ไม่เกิดขึ้นแน่นอน และเหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน | โอกาสของเหตุการณ์ |
| ม.3 | 1. หาคความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้น เท่าๆ กัน และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล | การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ การใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ |

มาตรฐาน ค5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|--|---|
| ม.1 | - | - |
| ม.2 | - | - |
| ม.3 | 1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ 2. อภิปรายถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ | การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติ และความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจ |

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|----------|--|------------------------|
| ม.1- ม.3 | 1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน 5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ | - |

2.3 การเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.3.1 (วัชร กัญจนกิริติ, 2554) กล่าวว่า การเรียนรู้คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมจากการได้รับประสบการณ์ และประสบการณ์นั้นทำให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปจากเดิม ซึ่งในการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็นวิชาใดก็ตาม ครูจะต้องรู้จักวิทยาในการสอน เพื่อให้การสอนสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ จิตวิทยาบางประการที่ครูควรทราบมีดังนี้

2.3.1.1 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) นักเรียนย่อมมีความแตกต่างกันทั้งในด้านสติปัญญา อารมณ์ จิตใจ และลักษณะนิสัย ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนครูต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ในการจัดชั้นเรียน โดยทั่วไปครูมักจะจัดชั้นเรียนโดยมีนักเรียนซึ่งมีความสามารถ คละกันไป โดยมีได้คำนึงถึงว่านักเรียนนั้นมีความแตกต่างกัน ซึ่งจะทำให้ผลการสอนไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นในการจัดชั้นเรียนครูควรคำนึงถึง

1) ความแตกต่างของนักเรียนภายในกลุ่มเดียวกัน เพราะนักเรียนนั้นมีความแตกต่างกันทั้งทางร่างกาย ความสามารถ บุคลิกภาพ ครูจะสอนทุกคนให้เหมือนกันนั้นเป็นไปได้ ครูจึงต้องศึกษาดูว่านักเรียนแต่ละคนนั้นมีปัญหาอย่างไร

2) ความแตกต่างระหว่างกลุ่มของนักเรียน เช่น ครูอาจจะแบ่งนักเรียนออกตามความสามารถ (Ability Grouping) ว่านักเรียนมีความเก่ง อ่อน ต่างกันอย่างไร เมื่อครูทราบแล้วจะได้อสอนให้สอดคล้องกับความสนใจของนักเรียน การสอนนั้นนอกจากจะคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างกลุ่มแล้ว ตัวครูจะต้องพยายามที่จะสอนบุคคลเหล่านี้ เพราะนักเรียนแต่ละคนไม่เหมือนกัน นักเรียนที่เรียนเก่งก็จะทำโจทย์คณิตศาสตร์ได้คล่อง แต่นักเรียนที่เรียนอ่อนก็จะทำไม่ทันเพื่อน ซึ่งอาจจะทำให้นักเรียนท้อถอย ครูจะต้องคอยให้กำลังใจแก่เขา การสอนนั้นครูจะต้องพยายามดังนี้

2.1) ศึกษาเรียนรู้แต่ละบุคคล ดูความแตกต่างเสียก่อน แล้ววินิจฉัยว่า แต่ละคนประสบปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไร

2.2) วางแผนการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างของนักเรียน ถ้านักเรียนเก่งก็ส่งเสริมให้ก้าวหน้า โดยการให้ฝึกทักษะการทำแบบฝึกหัดที่ยากขึ้น และสอดแทรกความรู้ต่าง ๆ ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนก็พยายามหาทางช่วยเหลือด้วยการสอนซ่อมเสริม ทำแบบฝึกหัดที่สนุกทำให้ไม่เบื่อการเรียน และเป็นการเพิ่มทักษะในทางคณิตศาสตร์มากขึ้น

2.3) ครูต้องรู้จักหาวิธีแปลกๆ ใหม่ๆ มาสอน เช่น การสอนนักเรียนที่อ่อน ก็รู้จักใช้รูปแบบมาอธิบายนามธรรม ให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เช่น อาจจะใช้ เพลง กลอน เกม ปริศนา การ์ตูน

2.4) ครูต้องรู้จักหาเอกสารประกอบการสอนมาเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น นักเรียนเก่งก็ให้ทำแบบฝึกหัดเสริมให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น นักเรียนอ่อนก็ทำแบบฝึกหัดง่ายไปสู่ยากเป็นแบบฝึกหัดเสริมทักษะให้นักเรียนค่อยๆ ทำไป

2.5) การสอนนักเรียนที่มีความแตกต่างกันนั้น สิ่งสำคัญที่สุดคือ ครูจะต้องมีความอดทน เช่น ใฝ่หาความรู้ เสียสละเวลา จึงจะสามารถสอนนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.2 จิตวิทยาในการเรียนรู้

การสอนนักเรียนนั้นก็เพื่อให้นักเรียนเกิดการพัฒนาขึ้น ครูจะต้องนึกอยู่เสมอว่า จะทำให้นักเรียนพัฒนาไปสู่จุดประสงค์ที่ต้องการอย่างไร นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ก็ต่อเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมดังต่อไปนี้

2.3.2.1 การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนได้รับประสบการณ์ใดประสบการณ์หนึ่งเป็นครั้งแรก เขาก็มีความอยากรู้อยากเห็น และอยากจะทำให้ได้ วิธีนี้คงจะเป็นการลองผิดลองถูก แต่เมื่อเขาอยากได้รับประสบการณ์นั้นอีกครั้งหนึ่งเขาจะสามารถตอบได้ แสดงว่าเขาเกิดการเรียนรู้

2.3.2.2 การถ่ายทอดการเรียนรู้

- 1) นักเรียนจะได้รับการถ่ายทอดการเรียนรู้ก็ต่อเมื่อ เห็นสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันหลาย ๆ ตัวอย่าง
- 2) ครูควรจะฝึกนักเรียนให้รู้จักสังเกตรูปแบบของสิ่งที่คล้ายคลึงกัน แล้วเขาก็จะสามารถสรุปว่าแบบนั้นเป็นอย่างไร
- 3) รู้จักนำเรื่องที่เคยเรียนแล้วในอดีตมาเปรียบเทียบ หรือใช้กับเรื่องที่จะต้อง เรียนใหม่
- 4) ควรจะให้นักเรียนได้เรียนอย่างประสบผลสำเร็จไปเป็นเรื่อง ๆ เพราะถ้าเขาทำเรื่องใดสำเร็จเขาก็จะสามารถถ่ายทอดไปยังเรื่องอื่นได้ ดังนั้นครูควรพยายามให้นักเรียนสรุปได้ด้วยตนเอง จะทำให้เขาเข้าใจ และจำได้นานเมื่อเขาจำได้เขาก็จะนำไปใช้กับเรื่องอื่น ๆ ได้
- 5) การถ่ายทอดการเรียนรู้จะสำเร็จผลมากน้อยเพียงไรขึ้นอยู่กับวิธีสอนของครู ดังนั้นครูจะต้องตระหนักอยู่เสมอว่า จะสอนอะไร และสอนอย่างไร การสอนเพื่อจะให้เกิดการเรียนรู้ นั้นควรยึดหลักดังนี้

5.1) ให้นักเรียนเกิดมโนคติ (concept) ด้วยตนเองและนำไปสู่ข้อสรุปได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อสรุปนั้นไปใช้ได้

5.2) ครูจะต้องเน้นในขณะที่สอนและแยกแยะให้นักเรียนเห็นองค์ประกอบในเรื่องที่กำลังเรียน

5.3) ครูควรจะต้องฝึกนักเรียนให้รู้จักใช้หลักการจากเรื่องที่เรียนจบแล้ว
ในสถานการณ์ที่มืองค์ประกอบคล้ายคลึงกันแต่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

5.4) ครูจะต้องใช้กลวิธีหลาย ๆ อย่างในการเรียนการสอน

2.3.2.3 ธรรมชาติของการเกิดการเรียนรู้

นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ขึ้นได้ นักเรียนจะต้องรู้ในเรื่องต่อไปนี้

- 1) นักเรียนจะต้องรู้จักจุดประสงค์ในการเรียนในบทเรียนแต่ละบทนั้นว่า นักเรียนกำลังต้องการอะไร นักเรียนจะสามารถปฏิบัติหรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างไร
- 2) นักเรียนจะต้องรู้จักวิเคราะห์ข้อความในลักษณะที่เป็นแบบเดียวกันหรือเปรียบเทียบกัน เพื่อนำสู่การค้นพบ
- 3) นักเรียนจะต้องรู้จักสัมพันธ์ความคิด ครูจะต้องพยายามสอนให้นักเรียนรู้จักสัมพันธ์ความคิดเมื่อสอนเรื่องหนึ่งก็ควรจะต้องพูดถึงเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน เช่น จะสอนเรื่องทศนิยม ก็จะต้องทบทวนถึงเรื่องเศษส่วน ครูจะต้องทบทวนให้ครบทุกเรื่องที่เกี่ยวข้องและจะต้องดูให้เหมาะสมกับเวลา
- 4) นักเรียนจะต้องเรียนด้วยความเข้าใจ และสามารถนำไปใช้ได้ นักเรียนบางคนจำสูตรได้แม่นแต่แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ เรื่องนี้ครูควรจะต้องแก้ไข โดยอาจจะต้องยกตัวอย่างมาก ๆ จนทำให้นักเรียนเข้าใจและเกิดการเรียนรู้
- 5) ครูจะต้องเป็นผู้มีสมองไว มีปฏิภาณ รู้จักวิธีการที่จะนำนักเรียนไปสู่ข้อสรุปในการสอน แต่ละเรื่องนั้นควรจะได้สรุปบทเรียนรู้
- 6) นักเรียนควรจะเรียนรู้วิธีการว่าจะเรียนอย่างไร โดยเฉพาะการเรียนคณิตศาสตร์จะท่องจำเหมือนนกแก้วนกขุนทองไม่ได้
- 7) ครูไม่ควรทำโทษนักเรียน จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายยิ่งขึ้น ควรจะเสริมกำลังใจให้นักเรียน

2.3.3 จิตวิทยาในการฝึก (Psychology of drill)

การฝึกเป็นเรื่องที่จำเป็นสำหรับนักเรียน การให้นักเรียนฝึกซ้ำ ๆ บางครั้งก็ทำให้นักเรียนเกิดการเบื่อหน่าย ครูบางคนคิดว่า การฝึกโดยให้ทำโจทย์มาก ๆ และโจทย์ที่ซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ ครั้ง นักเรียนก็อาจเบื่อหน่าย ครูจะต้องดูให้เหมาะสมการฝึกที่มีผลอาจจะพิจารณาได้ดังนี้

- 2.3.3.1 การฝึกจะให้ผลดีต้องฝึกเป็นรายบุคคล เพราะคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลได้
- 2.3.3.2 ควรจะฝึกไปที่ละเรื่อง เมื่อจบบทเรียนหนึ่ง และเมื่อเรียนได้หลายบทก็ควรจะฝึกรวมยอดอีกครั้งหนึ่ง
- 2.3.3.3 ควรจะมีการตรวจสอบแบบฝึกหัดแต่ละครั้งที่ให้นักเรียนทำเพื่อเป็นการ

ประเมินผลนักเรียนตลอดจนประเมินผลการสอนของครูด้วย เมื่อนักเรียนทำโจทย์ปัญหาไม่ได้ ครูควรได้ถามตนเองอยู่เสมอว่าเพราะอะไร อาจจะเป็นเพราะครูใช้วิธีการสอนไม่ดีก็ได้ อย่าไปโทษนักเรียนฝ่ายเดียวจะต้องพิจารณาให้รอบคอบ

2.3.3.4 เลือกแบบฝึกหัดให้สอดคล้องกับบทเรียน และให้แบบฝึกหัดพอเหมาะ ไม่มากเกินไป

2.3.3.5 แบบฝึกหัดที่นักเรียนทำนั้นจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย

2.3.3.6 แบบฝึกหัดที่ให้นักเรียนทำนั้นควรจะมีหลายๆ ด้าน คำนึงถึงความยากง่าย เรื่องใดควรเน้นก็อาจจะให้ทำหลายๆ ข้อเพื่อให้นักเรียนเข้าใจและจำได้

2.3.3.7 พึงตระหนักอยู่เสมอว่าก่อนที่จะให้นักเรียนทำโจทย์นั้น นักเรียนเข้าใจในวิธีทำ โจทย์นั้นโดยถ่องแท้อย่าปล่อยให้ให้นักเรียนทำโจทย์ตามตัวอย่างที่ครูสอน โดยไม่เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แต่ประการใด

2.4 รูปแบบในการจัดการเรียนรู้

2.4.1 การจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถาม (Questioning Method)

2.4.1.1 แนวคิด

เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนากระบวนการทางความคิดของผู้เรียน โดยผู้สอนจะป้อนคำถามในลักษณะต่าง ๆ ที่เป็นคำถามที่ดี สามารถพัฒนาความคิดผู้เรียน ถามเพื่อให้ผู้เรียนใช้ความคิดเชิงเหตุผล วิเคราะห์ วิวิจารณ์ สังเคราะห์ หรือ การประเมินค่าเพื่อจะตอบคำถามเหล่านั้น

2.4.1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้คำถามมีขั้นตอนสำคัญดังต่อไปนี้

1) ขั้นตอนวางแผนการใช้คำถาม ผู้สอนควรจะมีการวางแผนไว้ล่วงหน้าว่าจะใช้คำถามเพื่อวัตถุประสงค์ใด รูปแบบหรือประการใดที่จะสอดคล้องกับเนื้อหาสาระและวัตถุประสงค์ของบทเรียน

2) ขั้นเตรียมคำถาม ผู้สอนควรเตรียมคำถามที่จะใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการสร้างคำถามอย่างมีหลักเกณฑ์

3) ขั้นการใช้คำถาม ผู้สอนสามารถใช้คำถามในทุกขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และอาจจะสร้างคำถามใหม่ทีนอกเหนือจากคำถามที่เตรียมไว้ก็ได้ ทั้งนี้ต้องเหมาะสมกับเนื้อหาสาระและสถานการณ์นั้น ๆ

4) ขั้นสรุปและประเมินผล

4.1) การสรุปบทเรียนผู้สอนอาจจะใช้คำถามเพื่อการสรุปบทเรียนก็ได้

4.2) การประเมินผล ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ โดยใช้

วิธีการประเมินผลตามสภาพจริง

2.4.1.3 ประโยชน์

- 1) ผู้เรียนกับผู้สอนสื่อความหมายกันได้ดี
- 2) ช่วยให้ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) สร้างแรงจูงใจและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน
- 4) ช่วยเน้นและทบทวนประเด็นสำคัญของสาระการเรียนรู้ที่เรียน
- 5) ช่วยในการประเมินผลการเรียนการสอน ให้เข้าใจความสนใจที่แท้จริงของผู้เรียน และวินิจฉัยจุดแข็งจุดอ่อนของผู้เรียนได้
- 6) ช่วยสร้างลักษณะนิสัยการขบคิดให้กับผู้เรียน ตลอดจนนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียนตลอด

ชีวิต

2.4.2 วิธีสอนแบบโครงงาน (Project Method)

2.4.2.1 แนวคิด

เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า หรือปฏิบัติงานตามหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจ ซึ่งผู้เรียนจะต้องฝึกกระบวนการทำงานอย่างมีขั้นตอน มีการวางแผนในการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ จนการดำเนินงานสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ ส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ที่หลากหลาย อันเป็นประสบการณ์ตรงที่มีคุณค่า สามารถนำไปประยุกต์ใช้ ในการดำเนินงานต่าง ๆ ได้วิธีการสอนโครงงานสามารถสอนต่อเนื่องกับวิธีสอนแบบบูรณาการได้ ทั้งในรูปแบบบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ และบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้นำองค์ความรู้และประสบการณ์ที่ได้มาบูรณาการเพื่อทำโครงงาน

2.4.2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ขึ้นกำหนดปัญหา หรือสำรวจความสนใจ ผู้สอนเสนอสถานการณ์หรือตัวอย่างที่เป็นปัญหาและกระตุ้นให้ผู้เรียนหาวิธีการแก้ปัญหา หรือช่วยให้ผู้เรียนมีความต้องการใคร่เรียนใคร่รู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
- 2) ขึ้นกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน ผู้สอนแนะนำให้ผู้เรียนกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนว่าเรียนเพื่ออะไร จะทำโครงงานนั้นเพื่อแก้ปัญหาอะไร ซึ่งทำให้ผู้เรียนกำหนดโครงงานแนวทางในการดำเนินงานได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย
- 3) ขึ้นวางแผนและวิเคราะห์โครงงาน ให้ผู้เรียนวางแผนแก้ปัญหา ซึ่งเป็นโครงงานเดี่ยวหรือกลุ่มก็ได้ แล้วเสนอแผนการดำเนินงานให้ผู้สอนพิจารณา ให้คำแนะนำช่วยเหลือและข้อเสนอแนะการวางแผนโครงงานของผู้เรียน ผู้เรียนเขียนโครงงานตามหัวข้อซึ่งมีหัวข้อสำคัญ (ชื่อโครงงาน หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมาย เจ้าของโครงงาน ที่ปรึกษาโครงงาน แหล่งความรู้ สถานที่ดำเนินการ ระยะเวลาดำเนินการ งบประมาณ วิธีดำเนินการ เครื่องมือที่ใช้ ผลที่คาดว่าจะได้รับ)

4) ขั้นลงมือปฏิบัติหรือแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติหรือแก้ปัญหตามแผนการที่กำหนดไว้โดยมีผู้สอนเป็นที่ปรึกษา คอยสังเกต ติดตาม แนะนำให้ผู้เรียนรู้จักสังเกต เก็บรวบรวมข้อมูล บันทึกผลดำเนินการด้วยความมานะอดทน มีการระดมอภิปราย ปรึกษาหารือกันเป็นระยะ ๆ ผู้สอนจะเข้าไปเกี่ยวข้องเท่าที่จำเป็น ผู้เรียนเป็นผู้ใช้ความคิด ความรู้ ในการวางแผนและตัดสินใจทำด้วยตนเอง

5) ขั้นประเมินผลระหว่างปฏิบัติงาน ผู้สอนแนะนำให้ผู้เรียนรู้จักประเมินผลก่อนดำเนินการระหว่างดำเนินการและหลังดำเนินการ คือรู้จักพิจารณาว่าก่อนที่จะดำเนินการมีสภาพเป็นอย่างไร มีปัญหาอย่างไรระหว่างที่ดำเนินงานตามโครงการนั้น ยังมีสิ่งใดที่ผิดพลาดหรือเป็นข้อบกพร่องอยู่ ต้องแก้ไขอะไรอีกบ้าง มีวิธีแก้ไขอย่างไร เมื่อดำเนินการไปแล้วผู้เรียนมีแนวคิดอย่างไร มีความพึงพอใจหรือไม่ ผลของการดำเนินการตามโครงการ ผู้เรียนได้ความรู้อะไร ได้ประโยชน์อย่างไร และสามารถนำความรู้ไปพัฒนาปรับปรุงงานได้อย่างดียิ่งขึ้น หรือเอาความรู้ไปใช้ในชีวิตรได้อย่างไร โดยผู้เรียนประเมินโครงการของตนเองหรือเพื่อนร่วมประเมิน จากนั้นผู้สอนจึงประเมินผลโครงการตามแบบประเมิน ซึ่งผู้ปกครองอาจจะมีส่วนร่วมในการประเมินด้วยก็ได้

6) ขั้นสรุป รายงานผล และเสนอผลงาน เมื่อผู้เรียนทำงานตามแผนและเก็บข้อมูลแล้ว
ต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปและเขียนรายงานเพื่อนำเสนอผลงาน ซึ่งนอกเหนือจากรายงานเอกสารแล้วอาจมีแผนภูมิ แผนภาพ กราฟ แบบจำลอง หรือของจริงประกอบการนำเสนอ อาจจัดได้หลายรูปแบบ เช่น จัดนิทรรศการ การแสดงละคร ฯลฯ

2.4.2.3 ประโยชน์

1) เป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนมีบทบาท มีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ได้ปฏิบัติจริง คิดเอง ทำเอง อย่างละเอียดรอบคอบ อย่างเป็นระบบ

2) ผู้เรียนรู้จักวิธีแสวงหาข้อมูล สร้างองค์ความรู้และสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง

3) ผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา มีทักษะกระบวนการในการทำงาน มีทักษะการเคลื่อนไหวทางกาย

4) ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้

5) ฝึกความเป็นประชาธิปไตย คือการรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีเหตุผล มีการยอมรับในความรู้ ความสามารถซึ่งกันและกัน

6) ผู้เรียนได้ฝึกลักษณะนิสัยที่ดีในการทำงาน เช่น การจดบันทึกข้อมูล การเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ความรับผิดชอบ ความซื่อตรง ความเอาใจใส่ ความขยันหมั่นเพียรในการทำงาน รู้จักทำงานอย่างเป็นระบบ ทำงานอย่างมีแผน ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

7) ผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถนำความรู้ ความคิด หรือแนวทางที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิต หรือในสถานการณ์อื่น ๆ ได้

2.4.3 การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Method)

2.4.3.1 แนวคิด

เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบ หรือความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนจะเป็นผู้สร้างสถานการณ์ในลักษณะที่ผู้เรียนจะเผชิญกับปัญหา ซึ่งในการแก้ปัญหานั้น ผู้เรียนจะใช้กระบวนการที่ตรงกับธรรมชาติของวิชาหรือปัญหานั้น เช่นผู้เรียนจะศึกษาปัญหาทางชีววิทยา ก็จะใช้วิธีเดียวกันกับนักชีววิทยาศึกษา หรือผู้เรียนจะศึกษาปัญหาประวัติศาสตร์ ก็จะใช้วิธีการเช่นเดียวกับนักประวัติศาสตร์ศึกษา ดังนั้น จึงเป็นวิธีจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ เหมาะสำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ แต่ก็สามารถใช้กับวิธีอื่น ๆ ได้ ในการแก้ปัญหานั้น ผู้เรียนจะต้องนำข้อมูลทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปเพื่อให้ได้ข้อค้นพบใหม่หรือเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้น

2.4.3.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบเน้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบหรือความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะใช้วิธีการหรือกระบวนการต่าง ๆ ที่เห็นว่ามีความเหมาะสมและตรงกับธรรมชาติของวิชา หรือปัญหา ดังนั้นจึงมีผู้นำเสนอวิธีการการจัดการเรียนรู้ไว้หลากหลาย เช่น การแนะนำให้ผู้เรียนพบหลักการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองโดยวิธีอุปนัย การที่ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาแล้วนำไปสู่การค้นพบมีการกำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐานและรวบรวมข้อมูล ทดสอบสมมติฐานและสรุปข้อค้นพบ ซึ่งอาจใช้วิธีการเก็บข้อมูลจากการทดลองด้วย การที่ผู้สอนจัดโปรแกรมไว้ให้ผู้เรียนใช้การคิดแบบอุปนัยและนิรนัยในเรื่องต่าง ๆ ก็สามารถได้ข้อค้นพบด้วยตนเอง ผู้สอนจะเป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้วิธีหรือกระบวนการที่เหมาะสม

จากเหตุผลดังกล่าว ขั้นตอนการเรียนรู้จึงปรับเปลี่ยนไปตามวิธีหรือกรอบกระบวนการต่าง ๆ ที่ใช้ แต่ในที่นี้จะเสนอผลการพบความรู้ ข้อสรุปใหม่ ด้วยการคิดแบบอุปนัยและนิรนัยการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบมีขั้นตอนสำคัญดังต่อไปนี้

1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ผู้สอนกระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียนให้สนใจที่จะศึกษาบทเรียน

2) ขั้นเรียนรู้ ประกอบด้วย

2.1) ผู้สอนใช้วิธีจัดการเรียนรู้ แบบอุปนัยในตอนแรก เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบ

ข้อสรุป

2.2) ผู้สอนใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ แบบนิรนัย เพื่อให้ผู้เรียนนำข้อสรุปที่ได้ในข้อ 2 ไปใช้เพื่อเรียนรู้หรือค้นพบข้อสรุปใหม่ในตอนที่สอง โดยอาศัยเทคนิคการซักถาม โต้ตอบ หรืออภิปรายเพื่อเป็นแนวทางในการค้นพบ

2.3) ผู้เรียนสรุปข้อค้นพบหรือความคิดรวบยอดใหม่

3) ชี้นำไปใช้

ผู้สอนให้ผู้เรียนนำเสนอแนวทางการนำข้อค้นพบที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหา อาจใช้วิธีการให้ทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อประเมินผลว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริงหรือไม่

2.4.3.3 ประโยชน์

- 1) ช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล
- 2) ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบสิ่งที่ค้นพบได้นานและเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง
- 3) ผู้เรียนมีความมั่นใจ เพราะได้เรียนรู้สิ่งใหม่อย่างเข้าใจจริง
- 4) ช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางด้านความคิด
- 5) ปลุกฝังนิสัยรักการอ่าน ค้นคว้าเพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง
- 6) ก่อให้เกิดแรงจูงใจ ความพึงพอใจในตนเองต่อการเรียนสูง
- 7) ผู้เรียนรู้วิธีสร้างความรู้ด้วยตนเอง เช่น การหาข้อมูล การวิเคราะห์และสรุป
- 8) เหมาะสมกับผู้เรียนที่ฉลาด มีความเชื่อมั่นในตนเองและมีแรงจูงใจสูง

ข้อความรู้

2.4.4 การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย (Deductive Method)

2.4.4.1 แนวคิด

กระบวนการที่ผู้สอนจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับ กฎ ทฤษฎี หลักเกณฑ์ ข้อเท็จจริงหรือข้อสรุปตามวัตถุประสงค์ในบทเรียน จากนั้นจึงให้ตัวอย่างหลาย ตัวอย่าง หรืออาจให้ผู้เรียนฝึกการนำทฤษฎี หลักการ หลักเกณฑ์ กฎหรือข้อสรุปไปใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย หรืออาจเป็นหลักการให้ผู้เรียนหาหลักฐาน เหตุผลมาพิสูจน์ยืนยันทฤษฎี กฎหรือข้อสรุปเหล่านั้นการจัดการเรียนรู้แบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล ไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ และมีความเข้าใจในกฎเกณฑ์ ทฤษฎี ข้อสรุปเหล่านั้นอย่างลึกซึ้ง การสอนแบบนี้จากกล่าวได้ว่าเป็นการสอนจากทฤษฎีหรือกฎไปสู่ตัวอย่างที่เป็นรายละเอียด

2.4.4.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนแบบนิรนัยมีขั้นตอนสำคัญดังต่อไปนี้

1) ขึ้นกำหนดขอบเขตของปัญหา เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเสนอปัญหาหรือระบุงสิ่งที่จะสอนในแง่ของปัญหา เพื่อยั่วให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะหาคำตอบ ปัญหาที่จะนำเสนอควรเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ของชีวิตและเหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน

2) ชั้นแสดงและอธิบายทฤษฎี หลักการ เป็นการนำเอาทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุป ที่ต้องการสอนมาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทฤษฎี หลักการนั้น

3) ชั้นใช้ทฤษฎี หลักการ เป็นชั้นที่ผู้เรียนจะเลือกทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุป ที่ได้จากการเรียนรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ได้

4) ชั้นตรวจสอบและสรุป เป็นชั้นที่ผู้เรียนจะตรวจสอบและสรุป ทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุปหรือนิยามที่ใช้ว่าถูกต้อง สมเหตุสมผลหรือไม่ โดยอาจปรึกษาผู้สอน หรือค้นคว้าจากตำราต่าง ๆ หรือจากการทดลอง ข้อสรุปที่ได้พิสูจน์หรือตรวจสอบว่าเป็นจริง จึงจะเป็นความรู้ที่ถูกต้อง

5) ชั้นฝึกปฏิบัติ เมื่อผู้เรียนเกิดความเข้าใจในทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุป พอสมควรแล้วผู้สอนเสนอสถานการณ์ใหม่ให้ผู้เรียนฝึกนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่หลากหลาย

2.4.4.3 ประโยชน์

- 1) เป็นวิธีการที่ช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระได้ง่าย รวดเร็วและไม่ยุ่งยาก
- 2) ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ไม่มากนัก
- 3) ฝึกให้ผู้เรียนรู้ได้นำเอาทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุปหรือนิยามไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ
- 4) ใช้ได้ผลดีในการจัดการเรียนรู้วิชาศิลปศึกษาและคณิตศาสตร์
- 5) ฝึกให้ผู้เรียนมีเหตุผล ไม่เชื่ออะไรง่ายๆ โดยไม่มีการพิสูจน์ให้เห็นจริง

2.4.5 การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย (Induction Method)

2.4.5.1 แนวคิด

กระบวนการที่ผู้สอน สอนจากรายละเอียดปลีกย่อย หรือจากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่ หรือกฎเกณฑ์ หลักการ ข้อเท็จจริงหรือข้อสรุป โดยการนำเอาตัวอย่างข้อมูล เหตุการณ์ สถานการณ์ หรือปรากฏการณ์ ที่มีหลักการแฝงอยู่มาให้ผู้เรียนศึกษา สังเกต ทดลอง เปรียบเทียบหรือวิเคราะห์จนสามารถสรุปหลักการหรือกฎเกณฑ์ได้ด้วยตนเอง การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

2.4.5.2 การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยมีขั้นตอนสำคัญดังต่อไปนี้

- 1) ชั้นเตรียมการ เป็นการเตรียมตัวผู้เรียน ทบทวนความรู้เดิมหรือปูพื้นฐานความรู้
- 2) ชั้นเสนอตัวอย่าง เป็นชั้นที่ผู้สอนนำเสนอตัวอย่างข้อมูล สถานการณ์ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ หรือแนวคิดให้ผู้เรียนได้สังเกตลักษณะและคุณสมบัติของตัวอย่างเพื่อพิจารณา เปรียบเทียบสรุปเป็นหลักการ แนวคิด หรือกฎเกณฑ์ ซึ่งการนำเสนอตัวอย่างควรเสนอหลาย ๆ ตัวอย่างให้มากพอที่ผู้เรียนสามารถสรุปเป็นหลักการหรือหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ได้

3) ชั้นเปรียบเทียบ เป็นชั้นที่ผู้เรียนทำการสังเกต ค้นคว้า วิเคราะห์ รวบรวม เปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันขององค์ประกอบในตัวอย่าง แยกแยะข้อแตกต่าง มองเห็นความสัมพันธ์ในรายละเอียดที่เหมือนกัน ต่างกันในขั้นนี้หากตัวอย่างที่ให้แกผู้เรียนเป็นตัวอย่างที่ครอบคลุมลักษณะหรือคุณสมบัติสำคัญของหลักการ ทฤษฎีที่ย่อมจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาและวิเคราะห์ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ได้อย่างรวดเร็ว แต่หากผู้เรียนไม่ประสบความสำเร็จ ผู้สอนอาจให้ข้อมูลเพิ่มเติม หรือใช้วิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดค้นต่อไป โดยการตั้งคำถามกระตุ้นแต่ไม่ควรให้ในลักษณะบอกคำตอบ เพราะวิธีสอนนี้มุ่งให้ผู้เรียนได้คิด ทำความเข้าใจด้วยตนเอง ควรให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิดวิเคราะห์เป็นกลุ่มย่อย เพื่อจะได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน โดยเน้นให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วม ในการอภิปรายกลุ่มอย่างทั่วถึง และผู้สอนไม่ควรรีบร้อนหรือเร่งเร้าผู้เรียนจนเกินไป ชั้นกฎเกณฑ์ เป็นการให้ผู้เรียนนำข้อสังเกตต่าง ๆ จากตัวอย่างมาสรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์หรือนิยามด้วยตัวผู้เรียนเอง

4) ขั้นนำไปใช้ ในขั้นนี้ผู้สอนจะเตรียมตัวอย่างข้อมูล สถานการณ์ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์หรือความคิดใหม่ๆ ที่หลากหลายมาให้ผู้เรียนใช้ในการฝึกความรู้ ข้อสรุปไปใช้ หรือผู้สอนอาจให้ออกาสผู้เรียนช่วยกันยกตัวอย่างจากประสบการณ์ของผู้เรียนเองเปรียบเทียบก็ได้ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวัน และจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น รวมทั้งเป็นการทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนว่าหลักการที่ได้รับนั้น สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาและทำแบบฝึกหัดได้หรือไม่หรือเป็นการประเมินว่าผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่นั่นเอง

2.4.5.2 ประโยชน์

- 1) เป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนสามารถค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำได้นาน
- 2) เป็นวิธีการที่ฝึกให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการสังเกต คิดวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ตามหลักตรรกศาสตร์และหลักวิทยาศาสตร์ สรุปด้วยตนเองอย่างมีเหตุผลอันจะเป็นเครื่องมือสำคัญของการเรียนรู้ ซึ่งใช้ได้กับวิชาวิทยาศาสตร์
- 3) เป็นวิธีการที่ผู้เรียนได้ทั้งเนื้อหาความรู้ และกระบวนการซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ ได้

2.4.6 การค้นหารูปแบบ (Pattern Seeking)

2.4.6.1 แนวคิด

เป็นการสังเกต และบันทึกปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ หรือทำการสำรวจตรวจสอบ โดยที่ไม่สามารถควบคุมตัวแปรได้ แล้วคิดหารูปแบบจากข้อมูล

2.4.6.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การค้นหารูปแบบประกอบด้วย

- 1) การจำแนกประเภทและการระบุชื่อ
- 2) การสำรวจและค้นหา
- 3) การพัฒนาระบบ
- 4) การสร้างแบบจำลองเพื่อการสำรวจตรวจสอบ

2.4.6.3 ประโยชน์

การค้นหารูปแบบ (Pattern Seeking) เพื่อฝึกนักเรียนให้สามารถสร้างรูปแบบ และสร้างความรู้ได้

2.4.7 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process)

2.4.7.1 แนวคิด

เป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้สืบค้น สืบเสาะ สำรวจ ตรวจสอบ และค้นคว้า ด้วยวิธีการต่าง ๆ จนเกิดความเข้าใจและรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย

2.4.7.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วย

- 1) **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนโดยนำเรื่องที่สนใจ อาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เรียนมาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม เป็นแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย
- 2) **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจ มีการกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การศึกษาข้อมูลจากเอกสารต่าง ๆ
- 3) **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เมื่อได้ข้อมูลเพียงพอ จึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ แผลผล สรุปผล นำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยาย สรุป สร้างแบบจำลอง หรือรูปวาด
- 4) **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมแนวคิดที่ได้จะช่วยเชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ ทำให้เกิดความรู้กว้างขึ้น
- 5) **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไรและมากน้อยเพียงใด จากนั้นจะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

2.4.7.3 ประโยชน์

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ได้ความรู้

2.4.8 วิธีสอนแบบแบ่งกลุ่มทำงาน (Committee Work Method)

2.4.8.1 แนวคิด

วิธีสอนแบบแบ่งกลุ่มทำงานเป็นวิธีสอนที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็น กลุ่มร่วมมือกันศึกษาค้นคว้าหาวิธีการแก้ปัญหาหรือปฏิบัติกิจกรรมตามความสามารถ ความถนัด หรือ ความสนใจ เป็นการฝึกให้นักเรียนทำงานร่วมกันตามวิถีแห่งประชาธิปไตย ความมุ่งหมายของวิธีการ สอนแบบแบ่งกลุ่มทำงาน

- 1) เพื่อให้นักเรียนมีความรับผิดชอบร่วมกันในการทำงานนั้นคือส่งเสริมการทำงาน เป็นทีม
- 2) เพื่อสร้างวัฒนธรรมในการทำงานร่วมกันอย่างมีระบบและมีระเบียบวินัย รู้จัก หน้าที่
- 3) เพื่อฝึกทักษะในการแก้ปัญหา การศึกษาค้นคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยปฏิบัติงานทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม และมีประสบการณ์ตรงในการทำงาน
- 4) เพื่อให้นักเรียนได้ทำงานตามความสนใจ ความถนัด และความสามารถ

2.4.8.2 ขั้นตอนในการสอนแบบแบ่งกลุ่มทำงาน

- 1) ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดความมุ่งหมายของการทำงานในแต่ละกลุ่ม ขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่กำหนดความมุ่งหมายและวิธีการทำงานอย่างละเอียด
- 2) ครูเสนอแนะแหล่งวิทยาการที่จะใช้ค้นคว้าหาความรู้ ได้แก่ บอกรายละเอียดของ หนังสือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
- 3) นักเรียนร่วมกันวางแผนและปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย
- 4) ครูและนักเรียนประเมินผลการทำงาน ในกรณีที่เป็นครูให้สังเกตพฤติกรรมของ นักเรียนในการปฏิบัติงาน ในกรณีนักเรียนร่วมกันประเมินผลการปฏิบัติงานในกลุ่มตนเองโดยบอก ขั้นตอนการปฏิบัติงาน ผลที่ได้รับ และการพัฒนางานในโอกาสต่อไป

2.4.8.3 ข้อดีของวิธีการสอนแบบแบ่งกลุ่มทำงาน

- 1) นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างเต็มที่
- 2) นักเรียนได้ทำงานตามความถนัด ความสามารถ และความสนใจของตนเอง

2.4.8.4 ข้อสังเกตของวิธีการสอนแบบแบ่งกลุ่มทำงาน

- 1) ถ้าครูเพิ่งเริ่มใช้วิธีการสอนแบบแบ่งกลุ่มทำงานเป็นครั้งแรก ครูควรดูแลนักเรียน ใกล้ชิด เช่น ต้องดูแลให้นักเรียนทุกคนทำหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย นักเรียนผู้ที่เป็นหัวหน้ากลุ่ม ต้องทำหน้าที่ประสานงานระหว่างสมาชิกในกลุ่มและนอกกลุ่ม รวมทั้งประสานงานกับครู

2) หน้าที่การเป็นหัวหน้ากลุ่ม ควรหมุนเวียนสลับเปลี่ยนกัน เพื่อฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

3) การปฏิบัติกิจกรรมในกลุ่มควรปฏิบัติตามหลักเกณฑ์อย่างเคร่งครัด

2.5 การจัดการเรียนรู้แบบ STAD

2.5.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ

การเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ มีนักการศึกษาให้ความหมายไว้หลายคน ดังนี้

2.5.1.1 (บุญชม ศรีสะอาด, 2541) ได้สรุป การเรียนแบบร่วมมือกัน (Cooperative Learning) ว่าเป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการเรียน

2.5.1.2 (จันทร์หา ต้นติงพงศานุรักษ์, 2543) การเรียนแบบร่วมมือกันหมายถึง การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยแต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้

2.5.1.3 (สนอง อินละคร, 2544) เป็นการเรียนแบบร่วมมือกัน หมายถึง การจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก นักเรียนทุกคนเรียนรู้และทำกิจกรรมร่วมกัน มีการปรึกษาหารือกันภายในกลุ่มๆ ผลสำเร็จของนักเรียนแต่ละคนคือผลสำเร็จของกลุ่ม

2.5.1.4 (ทศนา แคมมณี, 2548) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นการเรียนแบบกลุ่มย่อยโดยสมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน กลุ่มละประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อนำไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

2.5.1.5 (Slavin, 1987) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ คือ การสอนแบบหนึ่ง ซึ่งนักเรียนทำงานแบบร่วมมือกันเป็นกลุ่มเล็ก ปกติ 4 คน และการจัดกลุ่มต้องคำนึงถึงความสามารถของนักเรียน เช่น นักเรียนที่มีความสามารถสูง 1 คน ความสามารถปานกลาง 2 คน และความสามารถต่ำ 1 คน หน้าที่ของนักเรียนในกลุ่มจะต้องช่วยกันทำงาน รับผิดชอบ และช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียนซึ่งกันและกัน

จากความหมายของการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือคือ การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มแบบละความสามารถ มีทั้งนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน กลุ่มละ 4 คนโดยที่สมาชิกในกลุ่มทุกคนมีหน้าที่รับผิดชอบงานของตนเองและงานของกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นให้กำลังใจและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้ทุกคนในกลุ่มได้เรียนรู้บรรลุตามจุดตามประสงค์ และคะแนนความสำเร็จของแต่ละคนเป็นความสำเร็จของกลุ่ม รวมทั้งทุกคนเห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคลซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตในสังคมต่อไปในภายหน้า

2.5.2 องค์ประกอบและเป้าหมายของการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ

(สมเดช บุญประจักษ์, 2540) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือใช้ได้เป็นอย่างดีกับการสอนคณิตศาสตร์ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนคิดทางคณิตศาสตร์ เข้าใจเชื่อมโยงระหว่างมโนคติและกระบวนการ และความสามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้อย่างคล่องแคล่วและมีความหมายด้วยเหตุผลดังนี้

2.5.2.1 การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันทางบวก (Positive Interdependence) นักเรียนต้องตระหนักว่า งานที่ทำด้วยกันเป็นงานกลุ่ม การทำงานจะบรรลุจุดประสงค์หรือประสบความสำเร็จหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับทุกคนในกลุ่มต้องช่วยเหลือกันทางการเรียนและต้องระลึกว่าทุกคนต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของกลุ่ม ดังนั้นผลงานของกลุ่มคือผลสำเร็จของนักเรียนทุกคน และเช่นเดียวกัน ผลงานของนักเรียนแต่ละคนก็เป็นผลสำเร็จของกลุ่มด้วย ซึ่งความสำเร็จนี้จะขึ้นอยู่กับความร่วมมือร่วมใจของสมาชิกทุกคนจะไม่มีรายอมรับความสำเร็จหรือความสามารถของบุคคลเพียงคนเดียว

2.5.2.2 การติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรง (Face-to-Face Interaction) การปฏิสัมพันธ์จะเกิดขึ้นเมื่อทุกคนในกลุ่มช่วยเหลือกันและให้กำลังใจซึ่งกันและกัน มีการสนับสนุนผลงานของสมาชิก การอธิบายขยายความในบทเรียนที่เรียนมาให้แก่เพื่อนในกลุ่มเข้าใจ การสรุปเรื่องและการให้เหตุผลต่าง ๆ ตลอดจนมีการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อเปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มได้เสนอแนวคิดใหม่ ๆ

2.5.2.3 การรับผิดชอบงานของกลุ่ม (Individual Accountability and Personal Responsibility) การเรียนแบบร่วมมือกันนั้นให้ความสำคัญเกี่ยวกับความสามารถและความรู้ที่แต่ละคนได้รับ กล่าวคือ การเรียนแบบร่วมมือจะถือว่าความสำเร็จเมื่อทุกคนในกลุ่มเข้าใจในบทเรียนตรงกันหรือได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจบทเรียนนั้น ดังนั้นเป็นหน้าที่ของแต่ละกลุ่มที่ต้องคอยตรวจสอบดูว่าสมาชิกทุกคนเข้าใจบทเรียนหรือไม่ และครูอาจจะทำการทดสอบแต่ละกลุ่มได้โดยใช้วิธีสุ่มตัวแทนจากแต่ละกลุ่ม

2.5.2.4 ทักษะในความสัมพันธ์กับกลุ่มเล็กและผู้อื่น (Interpersonal and Group Skill) การทำงานเป็นกลุ่มเล็กจะต้องได้รับการฝึกฝนเป็นอย่างดี เพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย ทำให้งานของกลุ่มมีประสิทธิภาพสูง สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องไว้วางใจซึ่งกันและกัน ต้องยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สนับสนุนกัน มีวิธีการสื่อสารความหมายที่ชัดเจน

2.5.2.5 กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) ทุกคนในกลุ่มต้องรู้จักช่วยกันทำงาน อภิปรายออกความคิดเห็น เมื่องานเสร็จแล้วนักเรียนในกลุ่มสามารถบอกผลลัพธ์ได้ วิเคราะห์การทำงานของกลุ่มและหาวิธีปรับปรุงการทำงานของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากองค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือ จะเห็นได้ว่า กิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดการเรียนแบบร่วมมือจะช่วย

ส่งเสริมทักษะทางสังคมในหลาย ๆ ด้านให้กับผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนสามารถออกไปสู่สังคมภายนอกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.3 เป้าหมายของการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ

(สิริพร ทิพย์คง, 2545) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งพัฒนาทั้งเจตคติและค่านิยมในตัวของผู้เรียน มีการนำเสนอและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแนวคิดที่หลากหลายระหว่างสมาชิกในกลุ่ม พัฒนาพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหาการวิเคราะห์และการคิดอย่างมีเหตุผลรวมทั้งพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนให้รู้จักตนเองและเพิ่มคุณค่าของตนเอง ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะมีผลต่อผู้เรียน 3 ประการ คือ

2.5.3.1 มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา (Academic Learning)

2.5.3.2 มีทักษะทางสังคม โดยเฉพาะทักษะการทำงานร่วมกัน (Social Skills)

2.5.3.3 รู้จักตนเองและตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self-esteem)

2.5.4 แนวคิดที่เกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือ

2.5.4.1 (บุญชม ศรีสะอาด, 2541) เสนอวิธีการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการเรียน มีวิธีการดังนี้

1) ครูสอนบทเรียน

2) นักเรียนกลุ่มละ 4 คน ทำงานร่วมกันตามที่ครูกำหนด มีการเปรียบเทียบคำตอบซักถาม ตรวจสอบกัน

3) แนะนำให้คนเก่งในกลุ่มอธิบายแบบฝึกหัดให้เพื่อน

4) เมื่อเรียนจบบทเรียนให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบสั้นๆ ด้วยตนเอง

5) ตรวจสอบผลการสอบ หาค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม

6) นักเรียนคนใดทำได้ดีขึ้น ครูจะชมเชย และกลุ่มใดที่ทำได้ดีขึ้นก็จะได้รับคำชมเชย โดยวิธีการเรียนแบบนี้ มีข้อดี ดังนี้

6.1) ผู้เรียนได้ร่วมมือกันเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

6.2) การซักถามทำให้เกิดความกล้า และทำให้ได้คำตอบในเรื่องที่ตนสนใจและยังไม่กระจ่าง

6.3) การอธิบายให้เพื่อนฟังจะทำให้ผู้อธิบายมีความมั่นใจในเรื่องที่เรียนมากขึ้น

6.4) ผู้เรียนได้พัฒนาการทำงานเป็นกลุ่มให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

6.5) คนเรียนอ่อนได้เรียนรู้จากคนที่เก่งกว่า ซึ่งจะมีความตั้งใจช่วยเหลือเพื่อนๆ

เพื่อยกระดับผลงานของกลุ่มให้สูงขึ้น

7) การเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอนแบบนี้ ทำได้ดังนี้

7.1) การจัดกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4 คน ให้มีคนเก่ง 1 คน คนอ่อน 1 คนและคนปานกลางอีก 2 คน

7.2) จะต้องเลือกและกำหนดงานให้เหมาะสมกับการทำงานเป็นกลุ่ม มีแบบฝึกหัดที่เสริมให้เกิดการเรียนรู้มากพอ

7.3) ช่วยให้ทุกคนเข้าใจและตระหนักว่า ผลงานของตนเป็นส่วนหนึ่งของผลงานของกลุ่มการทำงานของตนเพื่อบรรลุเป้าหมายของกลุ่ม

7.4) นอกจากจะชมเชยผู้ที่ได้รับคะแนนดีขึ้นไป หรือกลุ่มที่ได้คะแนนเพิ่มขึ้นควรชมเชย บุคคลหรือกลุ่มที่ทำให้บรรลุผลในระดับสูง เช่น ได้ระหว่าง 80% ถึงเต็ม 100%

2.5.4.2 (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

1) การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 การเปรียบเทียบระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม

| การเรียนแบบร่วมมือ STAD | การเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม |
|--|---|
| 1. จัดนักเรียนให้มีความสามารถแตกต่างกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน | 1. จัดให้นักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน |
| 2. นักเรียนในแต่ละกลุ่มมี 2-5 คน | 2. นักเรียนในแต่ละกลุ่มมี 8-12 คน |
| 3. นักเรียนได้รับการกระตุ้นให้แสดงปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน | 3. นักเรียนไม่ได้รับการกระตุ้นให้แสดงปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน |
| 4. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะช่วยกันทำงานจนสำเร็จ | 4. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถทำงานตามลำพังได้สำเร็จ โดยมีใบความรู้ ใบงานเป็นของตนเอง มีหนังสือเรียนของตนเอง เป็นต้น |
| 5. เป้าหมายที่สำคัญคือต้องการพัฒนาทักษะทางสังคมและทักษะความร่วมมือในการทำงาน | 5. ไม่มีเป้าหมายที่จะพัฒนาทักษะทางสังคมและทักษะความร่วมมือในการทำงาน |
| 6. สมาชิกทุกคนในกลุ่มเป็นแหล่งความรู้หลัก | 6. ครูเป็นแหล่งความรู้หลัก เมื่อสมาชิกของกลุ่มมีปัญหาเกี่ยวกับภาระงานที่สามารถสอบถามได้จากครู |
| 7. มีการให้คะแนนเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม | 7. มีการให้คะแนนเป็นรายบุคคล |
| 8. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มแบ่งความรับผิดชอบ | 8. สมาชิกแต่ละคนมีความรับผิดชอบเฉพาะงาน |

| | |
|--|------------------------|
| ในการทำงานร่วมกัน | ของตนเอง |
| 9. มีกระบวนการกลุ่มเพื่อประเมินหน้าที่ของ กลุ่ม | 9. ไม่มีกระบวนการกลุ่ม |

| | |
|------------|---|
| และหลักการ | <p>2) การเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือทำให้เกิดผลด้านพุทธิพิสัยแก่นักเรียนดังนี้</p> <p>2.1) มีความคงทนในการเรียนรู้</p> <p>2.2) สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปใช้ ทำให้เกิดการถ่ายโอนข้อเท็จจริง มโนคติ</p> <p>2.3) มีความสามารถทางภาษา</p> <p>2.4) สามารถแก้ปัญหาได้</p> <p>2.5) มีทักษะความร่วมมือในการทำงาน</p> <p>2.6) มีความคิดสร้างสรรค์</p> <p>2.7) เกิดความตระหนักและรู้จักใช้ความสามารถของตนเอง</p> <p>2.8) มีความสามารถในการแสดงบทบาทที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>3) ผลที่เกิดขึ้นทางด้านจิตพิสัยมีดังนี้</p> <p>3.1) มีความสนุกสนานและเกิดความพอใจในการเรียนรู้</p> <p>3.2) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน</p> <p>3.3) มีความสามารถในการควบคุมอารมณ์</p> <p>3.4) ลดความอคติและความลำเอียง</p> <p>3.5) รู้จักตนเองและตระหนักในคุณค่าของตนเอง</p> <p>3.6) ยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล</p> <p>3.7) ยอมรับการพัฒนาทักษะระหว่างบุคคล</p> <p>2.4.5 รูปแบบการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ (สุลัดดา ลอยฟ้า, 2545) ได้กล่าวถึงรูปแบบการสอนแบบร่วมมือว่าแบ่งออกเป็น 3 แบบ</p> <p>2.4.5.1 รูปแบบการสอนแบบร่วมมือตามแนวคิดของ Robert Slavin และคณะจาก John Hopkins University ซึ่งได้พัฒนาเทคนิคการสอนแบบร่วมมือกันการเรียนรู้ต่าง ๆ จากผลวิธีการสอนในทุกรูปแบบของ Slavin จะยึดหลักการสอนแบบร่วมมือกันการเรียนรู้ 3 ประการด้วยกัน คือรางวัลและเป้าหมายของกลุ่ม ความหมายของแต่ละบุคคลและโอกาสช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จเท่าเทียมกัน จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า รางวัลของกลุ่มและความหมายของแต่ละบุคคล เป็นลักษณะ</p> |
|------------|---|

จำเป็นและสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งรูปแบบการสอนแบบร่วมมือของกลุ่ม Slavin ที่เป็นที่ยอมรับการแพร่หลายมีดังต่อไปนี้

1) STAD (Student Teams-Achievement Division) เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถประยุกต์ใช้ได้เกือบทุกวิชาและทุกระดับชั้น เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางสังคมเป็นสำคัญ

2) TGT (Team-Game-Tournament) เป็นรูปแบบการสอนที่คล้ายกับ STAD แต่เป็นการจูงใจในการเรียนเพิ่มขึ้น โดยการใช้การแข่งขันแทนการทดสอบย่อย

3) TAI (Team Assisted Individualization) เป็นรูปแบบการสอนที่ผสมผสานแนวคิดระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) รูปแบบของ TAI จะเป็นการประยุกต์ใช้กับการสอนคณิตศาสตร์

4) CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition) เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกับแบบผสมผสาน ที่มุ่งพัฒนาขึ้นเพื่อสอนการอ่านและการเขียนสำหรับนักเรียนประถมศึกษาตอนปลายโดยเฉพาะ

5) Jigsaw เป็นการสอนแบ่งกลุ่ม โดยใช้กิจกรรมเดียวกัน และมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้า ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับวิชาที่เกี่ยวข้องกับการบรรยายรวมทั้งวิชาอื่นๆ ที่เน้นพัฒนาความรู้ความเข้าใจมากกว่าพัฒนาทักษะ

2.4.5.2 รูปแบบการสอนแบบร่วมมือตามแนวคิดของ David Johnson และคณะ ได้พัฒนารูปแบบการแบบร่วมมือกันเรียนรู้โดยยึดหลักการเบื้องต้น 5 ประการ คือ

- 1) การพึ่งพาอาศัยกันและกัน (Positive in Interdependence)
- 2) การปฏิสัมพันธ์แบบตัวต่อตัว (Face to Face Interaction)
- 3) ความหมายและความสามารถของแต่ละบุคคลในกลุ่ม (Individual Accountability)

4) ทักษะทางสังคม (Social Skills)

5) กระบวนการกลุ่ม (Group Processing)

2.4.5.3 รูปแบบการสอนแบบร่วมมือในงานเฉพาะอย่าง เช่น Group Investigation ของ Shlomo และ Yael, Co-op Co-op จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือจะเห็นได้ว่าการเรียนแบบร่วมมือ มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำเอาเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือแบบ Student Teams – Achievement Division (STAD) มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

2.4.5.4 เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือแบบ Student Teams-Achievement (STAD)

โรเบิร์ต สลาบิน (สิริพร ทิพย์คง, 2545) กล่าวว่า Robert Slavin เป็นผู้พัฒนา STAD ขึ้นซึ่งสามารถนำ STAD มาใช้ในการเรียนการสอนในปัจจุบันได้ โดยใช้หนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีอยู่แล้ว และไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงอะไรในหนังสือแบบเรียน ครูผู้สอนเพียงแต่เตรียมใบงานและแบบทดสอบย่อยเท่านั้น ซึ่ง STAD มีองค์ประกอบ 5 ประการ คือ

1) การนำเสนอสิ่งที่ต้องการเรียน (Class Presentation) ครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนไม่ว่าจะเป็นมโนคติ ทักษะการคิด กระบวนการ โดยครูอาจจะใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย สาธิต อธิบายและแสดงเหตุผล ใช้คำถาม ทดลอง อุปนัย เป็นต้น

2) การทำงานเป็นกลุ่ม (Teams) ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4-5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทั้งเพศหญิงและเพศชาย ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของการแบ่งกลุ่ม สมมติว่าในห้องเรียนมีนักเรียน 35 คน และต้องการแบ่งนักเรียนออกเป็น 8 กลุ่ม วิธีการจัดเรียงคะแนนจากสูงไปต่ำ แล้วใส่ชื่อกลุ่มที่นักเรียนเป็นสมาชิก ดังแสดง ในตาราง 2

ตาราง 2 การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม

| ผลการเรียนของนักเรียน | ตำแหน่งที่ของนักเรียน | ชื่อกลุ่มที่นักเรียนเป็นสมาชิก |
|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|
| นักเรียนเก่ง | 1 | A |
| | 2 | B |
| | 3 | C |
| | 4 | D |
| | 5 | E |
| | 6 | F |
| | 7 | G |
| | 8 | H |
| นักเรียนปานกลาง | 9 | H |
| | 10 | G |
| | 11 | F |
| | 12 | E |
| | 13 | D |
| | 14 | C |
| | 15 | B |
| | 16 | A |

| ผลการเรียนของนักเรียน | ตำแหน่งที่ของนักเรียน | ชื่อกลุ่มที่นักเรียนเป็นสมาชิก | |
|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|---|
| นักเรียนปานกลาง | 17 | A | |
| | 18 | B | |
| | 19 | C | |
| | 20 | D | |
| | 21 | E | |
| | 22 | F | |
| | 23 | G | |
| | 24 | H | |
| | 25 | C | |
| | 26 | B | |
| | 27 | A | |
| | นักเรียนอ่อน | 28 | H |
| | | 29 | G |
| | | 30 | F |
| 31 | | E | |
| 32 | | D | |
| 33 | | C | |
| 34 | | B | |
| 35 | | A | |

ดังนั้นนักเรียนจำนวน 35 คน แบ่งออกเป็น 8 กลุ่ม กลุ่ม ๆ ละ 4 คน จำนวน 5 กลุ่ม และกลุ่มละ 5 คน จำนวน 3 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน การเรียนคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด เมื่อในแต่ละกลุ่มมีจำนวนสมาชิก 3-4 คน หลังจากที่ครูจัดกลุ่มเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทราบบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มว่านักเรียนต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เรียนร่วมกันอภิปรายปัญหาาร่วมกัน ตรวจสอบคำตอบของงานที่ได้รับมอบหมายและแก้ไขคำตอบร่วมกัน สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องทำงานให้ดีที่สุดเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ต้องให้กำลังใจซึ่งกัน และกัน ตลอดจนสามารถทำงานร่วมกันได้ ครูแจกใบงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำ โดยใบงานที่ครูเตรียมมานั้นเป็นคำถามที่สอดคล้อง

กับวัตถุประสงค์ของบทเรียน และครูควรบอกนักเรียนว่าใบงานนี้ออกแบบมาเพื่อให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม เป็นการเตรียมตัวสำหรับการทดสอบย่อย ขอให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนช่วยกันตอบคำถามทุกคำถาม โดยการทำงานร่วมกันเป็นคู่ ๆ เช่น สมาชิกในกลุ่มมี 4 คน เมื่อจับคู่กันจะได้ 2 คู่ แต่ละคู่ช่วยกันตอบคำถามทั้งหมด เมื่อตอบคำถามทั้งหมดเสร็จแล้วสมาชิกในกลุ่มนำคำตอบมาแลกเปลี่ยนกัน โดยสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มต้องมีความรับผิดชอบ ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการตอบคำถามแต่ละข้อให้ได้ สำหรับการกระตุ้นให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มมีความรับผิดชอบซึ่งกันและกันนั้น มีข้อควรปฏิบัติ ดังนี้

2.1) สมาชิกในกลุ่มต้องแน่ใจว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถตอบคำถามแต่ละข้อได้อย่างถูกต้อง

2.2) สมาชิกในกลุ่มต้องช่วยกันตอบคำถามทุกข้อให้ได้ โดยไม่ต้องขอความช่วยเหลือจากเพื่อนนอกกลุ่มหรือจำเป็นต้องขอความช่วยเหลือจากครูก็ให้ขอความช่วยเหลืออย่างน้อยที่สุด

2.3) สมาชิกในกลุ่มต้องแน่ใจว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถอธิบายคำตอบแต่ละข้อได้

2.4) การทดสอบย่อย (Quiz) หลังจากที่นักเรียนในแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้วครูทำการทดสอบย่อย โดยให้นักเรียนแต่ละคนต่างทำแบบทดสอบ เพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมา วิธีการนี้จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน (Individual Improvement Score) คะแนนพัฒนาการของนักเรียนจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนทำงานหนักมากขึ้นในการทดสอบแต่ละครั้งครูจะมีคะแนนฐาน (Base Score) ซึ่งเป็นคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยที่ผ่านมาใช้ STAD และคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนที่หาได้จากความแตกต่างระหว่างคะแนนมาตรฐาน (คะแนนเต็มเฉลี่ย) ในการทดสอบย่อยหลังจากการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) ส่วนคะแนนของกลุ่ม (Team Score) หาได้จากคะแนนเฉลี่ยโดยการรวมคะแนนพัฒนาการของนักเรียนทุกคนในกลุ่มแล้วหารด้วยจำนวนสมาชิกในกลุ่มแต่ละกลุ่ม ดังตัวอย่างต่อไปนี้

2.4.1) เมื่อนักเรียนเริ่มเรียนในชั้นเรียนใหม่ อาจจะใช้เกรดเมื่อปีที่แล้วมาเป็นคะแนนมาตรฐานโดยการเทียบเกรดกับคะแนนฐานดังนี้

เกรดของผลการเรียนเมื่อปีก่อนการใช้ STAD คะแนนมาตรฐาน

| | |
|------------|----|
| A | 90 |
| A- หรือ B+ | 85 |
| B | 80 |

| | |
|------------|----|
| B- หรือ C+ | 75 |
| C | 70 |
| C- หรือ D+ | 65 |
| D | 60 |
| F | 55 |

2.4.2) การใช้คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบย่อยที่ผ่านมาก่อนการใช้ มาเป็นคะแนนฐานเช่น เด็กชายมานะและเด็กหญิงมานี ได้คะแนนสอบย่อยจำนวน 3 ครั้ง ก่อนการใช้ STAD ดังนี้

| คะแนนที่ได้ | คะแนนฐาน |
|-----------------------|---------------------------|
| เด็กชายมานะ 90 87 93 | $90+87+93/3 = 270/3 = 90$ |
| เด็กหญิงมานี 60 87 93 | $60+87+93/3 = 240/3 = 80$ |

2.4.3) การใช้คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบย่อยที่ผ่านมาก่อนการใช้มาเป็นคะแนนฐานเช่น เด็กชาย ก และเด็กหญิง ข ได้คะแนนสอบย่อยจำนวน 3 ครั้ง ก่อนการใช้ ตัวอย่าง การหาคะแนนพัฒนาการ

| ชื่อ-สกุล | คะแนนฐาน | คะแนนทดสอบย่อยหลังใช้ STAD | ความแตกต่าง | คะแนนพัฒนาการ |
|--------------|----------|----------------------------|-------------|---------------|
| เด็กชายมานะ | 90 | 100 | 10 | 20 |
| เด็กหญิงมานี | 80 | 62 | 18 | 0 |

หมายเหตุ คะแนนพัฒนาการ (Improvement Point)

| คะแนนทดสอบย่อย | คะแนนพัฒนาการ |
|--|---------------|
| ต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน | 0 |
| ต่ำกว่าคะแนนฐานตั้งแต่ 1 ถึง 10 คะแนน | 10 |
| เท่ากับคะแนนฐานหรือมากกว่าคะแนนฐานตั้งแต่ 1 ถึง 10 คะแนน | 20 |
| มากกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน | 30 |

2.5) การรับรองผลงานของกลุ่ม (Team Recognition) เป็นการประกาศคะแนนกลุ่มให้แก่แต่ละกลุ่มทราบ พร้อมกับให้คำชมเชย หรือให้ใบประกาศนียบัตร หรือให้รางวัลกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด และครูควรชี้แจงกับนักเรียนว่าคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนมีความสำคัญเท่าเทียมกับคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนได้รับจากการทดสอบ สำหรับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

ตัวอย่าง เกณฑ์คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

| คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม | ระดับ |
|---------------------|--------|
| 25-30 | ดีเลิศ |
| 20-24 | ดีเด่น |
| 19-15 | ดี |

ดังนั้น STAD (Student Teams - Achievement Division) จึงเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่กำหนดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละประมาณ 4 คน ที่มีระดับสติปัญญาและความสามารถแตกต่างกันเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน โดยครูเป็นผู้กำหนดบทเรียนและงานของกลุ่ม ครูเป็นผู้สอนบทเรียนให้กับนักเรียนทั้งชั้น แล้วให้กลุ่มทำงานตามที่ครูกำหนดนักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือกัน คนที่เรียนเก่งช่วยเหลือเพื่อนๆ เวลาทุกคนต่างทำข้อสอบของตนแล้ว ครูนำคะแนนของสมาชิกทุกคนภายในกลุ่มมาคิดเป็นคะแนนของกลุ่ม และอาจจัดลำดับคะแนนของทุกกลุ่มแล้วนำมาปิดประกาศให้ทุกคนทราบ (สิริพร ทิพย์คง, 2545 : 61)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ (สิริพร ทิพย์คง, 2545) และได้พัฒนาเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ที่ Robert Slavin และคณะได้พัฒนาขึ้นและ (อัญชญา โพธิ์พลากร, 2545) ตลอดจนงานวิจัยของ (สังเวียน ปิ่นกลาง, 2540) ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนของการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือดังนี้

1) ขั้นเตรียม หมายถึง ครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกันแล้วจัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย ๆ ตามระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ เป็นสัดส่วน 1 : 2 : 1 กลุ่มละ 4 คน ครูแนะนำเกี่ยวกับระเบียบของกลุ่ม บทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม แจกวัสดุประสงค์ของบทเรียนและการทำกิจกรรมร่วมกัน การฝึกฝนทักษะพื้นฐานจำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

2) ขั้นสอน หมายถึง ครูแนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูลและมอบหมายงาน

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

3) ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม หมายถึง ครูให้นักเรียนร่วมกันในกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน โดยแต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย เป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มจะได้ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่ม

4) ขั้นตอนการตรวจสอบผลงานและทดสอบ หมายถึงการตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานเป็นกลุ่มและรายบุคคล

5) ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินการทำงานกลุ่ม หมายถึง ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ยังนักเรียนไม่เข้าใจ ครูจะอธิบายเพิ่มเติม ครูและนักเรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานเป็นกลุ่ม และพิจารณาว่าอะไรคือจุดเด่นของงาน อะไรคือสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไข

2.6 การสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์

ความหมายของการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การสื่อสารเป็นกระบวนการถ่ายทอดข่าวสารจากผู้ส่งสาร (Source) ไปยังผู้รับสาร (Receiver) โดยนำผ่านช่องทางสื่อสาร (Channel) ต่าง ๆ ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การดู และการแสดงท่าทาง โดยอาจไม่ใช้สื่อ หรือใช้สื่อต่าง ๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ วารสารหรือสิ่งตีพิมพ์ต่าง ๆ และอินเทอร์เน็ต การฟัง เป็นช่องทางการสื่อสารที่ต้องการให้ผู้รับสาร ฟัง แนวคิด ความคิดเห็น หรือกระบวนการของผู้ส่งสาร ที่นำเสนอในรูปแบบของคำพูดหรือภาษาพูด การฟังที่ดี ผู้ฟังจะต้องมีเจตนาที่จะรับฟังแล้วคิดวิเคราะห์ตามเนื้อหาที่ฟัง และถ้าเกิดสงสัยหรือไม่เข้าใจ อย่าด่วนซักถามหรือคัดค้าน พยายามให้โอกาสผู้พูดได้ขยายความ แล้วจึงถามอย่างสุ่ม เป็นลำดับขั้นและอย่าแสดงอารมณ์ การพูด เป็นช่องทางการสื่อสารที่ต้องการให้ผู้ส่งสาร อธิบายแนวคิด ความคิดเห็น หรือกระบวนการ ออกมาเป็นคำพูดหรือภาษาพูด ในทุกขั้นตอนอย่างสมเหตุสมผล เพื่อให้ผู้รับสารได้รับรู้หรือเข้าใจได้ชัดเจน การพูดอาจเป็นการพูดระหว่างบุคคลหรือการพูดในที่สาธารณะก็ได้ การพูดที่ดีผู้พูดจะต้องมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหาของข่าวสาร และรูปแบบการพูดที่ถูกต้องและชัดเจน ตลอดจนมีระดับความดังของเสียง ความสูงต่ำของเสียง อัตราเร็วช้าในการพูด การหยุดระยะหรือเว้นช่องหายใจที่เหมาะสม ไม่ควรพูดข่มผู้ฟังหรือใช้ สรรพนามที่ไม่เหมาะสมระหว่างกันและกัน การอ่าน เป็นช่องทางการสื่อสารที่ต้องการให้ผู้รับสาร ศึกษาหรือพิจารณา แนวคิด ความคิดเห็น หรือกระบวนการ ของผู้ส่งสารที่นำเสนอในรูปแบบของลายลักษณ์อักษรหรือภาษาเขียน การอ่านที่ดี ผู้อ่านต้องมีเจตนาที่จะอ่านแล้วคิดวิเคราะห์ตามเนื้อหาที่อ่าน และถ้าเกิดข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจ ผู้อ่านควรถามจากผู้รู้จนหายสงสัยหรือเข้าใจดีขึ้น การเขียน เป็นช่องทางการสื่อสารที่ต้องการให้ผู้ส่งสารบันทึก แนวคิด ความ

คิดเห็น หรือกระบวนการออกมาเป็นลายลักษณ์อักษรหรือภาษาเขียนในทุกลำดับขั้นตอนอย่างเป็นลำดับขั้นและสมเหตุสมผล เพื่อให้ผู้รับสารได้ศึกษาค้นคว้าหรือพิจารณาความถูกต้อง การเขียนอาจเป็นผลงานของคนคนเดียวหรือผลงานของกลุ่มบุคคลก็ได้ การเขียนที่ดีผู้เขียนต้องมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหาของข่าวสาร และรูปแบบการเขียนที่ถูกต้องและชัดเจน ตรงประเด็นและไม่วกวน การดู เป็นช่องทางการสื่อสารที่ต้องการให้ผู้รับสาร เห็นแนวคิด ความคิดเห็น หรือกระบวนการของผู้ส่งสารที่นำเสนอในรูปของกริยา ท่าทาง อากาต่าง ๆ การดูที่ดีผู้ดูต้องให้ความสนใจ มีเจตนาที่จะดูแล้วคิด วิเคราะห์ ตามเนื้อหาที่เห็น การแสดงท่าทาง เป็นช่องทางการสื่อสารที่ต้องการให้ผู้ส่งสารแสดง แนวคิด ความคิดเห็น หรือกระบวนการ ออกมาเป็นกริยา ท่าทาง อากาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้รับสารได้รับรู้ หรือพิจารณาความถูกต้อง การแสดงท่าทางอาจเป็นผลงานของบุคคลของคนคนเดียวหรือผลงานของกลุ่มบุคคลก็ได้ การแสดงท่าทางที่ดีผู้แสดงจะต้องมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหาของข่าวสาร และรูปแบบของการแสดงท่าทางที่ถูกต้อง ชัดเจน และเป็นลำดับขั้น การสื่อสารความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ เป็นกระบวนการสื่อสารที่นอกจากนำเสนอผ่านช่องทางการสื่อสาร การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การดู และการแสดงท่าทางตามปกติแล้วยังเป็นการสื่อสารที่มีลักษณะพิเศษ โดยมีการใช้ สัญลักษณ์ ตัวแปร ตาราง กราฟ สมการ ฟังก์ชัน แบบจำลอง เป็นต้น มาช่วยในการสื่อความหมาย ด้วยการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ จะมีประสิทธิภาพถ้าการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอนั้นมีจุดมุ่งหมายเนื้อหาของแนวคิด ความคิดหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ รูปแบบของการสื่อสารหรือการนำเสนอที่ชัดเจน ตลอดจนครู เพื่อนักเรียน หรือผู้เกี่ยวข้องมีเจตนาที่จะรับข่าวสารและปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เพื่อให้การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ครูควรให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ต่อไปนี้

- 1) มีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉง (Active participation) กล่าวคือ ให้นักเรียนซึ่งเป็นผู้รับสารมีโอกาสได้ซักถามหลังจากฟังคำอธิบายมีโอกาสนำเสนอแนวคิดหรือเหตุผลที่ต่างออกไป หรือได้ลองลงมือปฏิบัติ
- 2) มีโอกาสทราบผลการกระทำทันที (Immediate feedback) กล่าวคือ ให้นักเรียนซึ่งเป็นผู้ส่งสารได้รับคำติชมวิพากษ์วิจารณ์ทันทีในโอกาสแรกที่เป็นไปได้ ทั้งนี้เพื่อจะได้ทราบว่าผู้รับสารได้ดีเพียงใด
- 3) มีความรู้สึกภาคภูมิใจและประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จ (Success expression) กล่าวคือ มีการทักทายให้นักเรียนซึ่งเป็นผู้รับสารได้คิดหรือได้ทำ ทั้งนี้เพราะเมื่อทำได้สำเร็จจะเกิดความภาคภูมิใจ
- 4) มีโอกาสได้รับสารทีละน้อยตามลำดับขั้น (Gradual approximation) กล่าวคือ ให้นักเรียนซึ่งเป็นผู้รับสารได้ได้ใคร่ครวญตามทีละน้อย จากง่ายไปยาก จนเข้าใจเนื้อหาของสารที่ได้รับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550)

2.7 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try-Out) คือ นำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้แล้วนำผลมาปรับปรุงแก้ไขและนำไปทดลองใช้จริง (Trial Run) เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีขั้นตอน ดังนี้

2.7.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ซึ่งหมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หากแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แผนการจัดการเรียนรู้นั้นย่อมมีคุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนได้

2.7.2 การหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพ ของชุดการสอนไว้ว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยการทำงาน หรือการทำกิจกรรม ของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด โดยแทนด้วย E_1 / E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ การกำหนด E_1 / E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ครูผู้วิจัยควรพิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม ไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2539)

2.7.3 เกณฑ์ประสิทธิภาพ

2.7.3.1 (เผชิญ กิจระการ, 2544) เกณฑ์ประสิทธิภาพ มีความหมายต่างกันหลายลักษณะในที่นี้ขอยกตัวอย่าง $E_1 / E_2 = 80/80$ ดังนี้

1) เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 แรก (E_1) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 หลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า E_1 และ E_2

2) เกณฑ์ 80/ 80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลขหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่นมีนักเรียน 40 คนร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดคือ 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน ถึงร้อยละ 80 (E_1) ส่วน 80 หลัง (E_2) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3) เกณฑ์ 80/ 80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียน

ทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน โดยเทียบกับคะแนนที่ได้ก่อนการเรียน (Pretest) ขออธิบายเฉพาะตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) ดังนี้ สมมตินักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 10 แสดงว่า ความแตกต่างจากคะแนนเต็ม (ร้อยละ 100) เท่ากับ 90 ถ้านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 แสดงว่าความแตกต่างของการสอบ 2 ครั้ง (ก่อนเรียนกับหลังเรียน) เท่ากับ $85 - 10 = 75$ ดังนั้น ค่า (E_2) = $(75/90) \times 100 = 83.33$ ถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ($E_2 = 80$)

4) เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึงนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่า สื่อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมี ความบกพร่อง)

2.7.3.2 (บุญชม ศรีสะอาด, 2546) กล่าวถึงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อการสอนหรือนวัตกรรมไว้ว่า เมื่อครูทำการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน หรือวิธีสอน หรือนวัตกรรม จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการทดลองใช้และหาประสิทธิภาพของสิ่งที่พัฒนา เพื่อที่จะมั่นใจในการที่จะนำไปใช้ต่อไป การหาประสิทธิภาพนิยมใช้เกณฑ์ 80/80 ซึ่งมีวิธีการ 2 แนวทาง ดังนี้

1) แนวทางที่ 1 พิจารณาจากผู้เรียนจำนวนมาก (ร้อยละ 80) สามารถบรรลุผล ในระดับสูง (ร้อยละ 80) กรณีนี้เป็นนวัตกรรมสั้นๆ ใช้เวลาน้อย เนื้อหาที่สอนมีเรื่องเดียว เช่น ชุดการสอน 1 บท ใช้สอน 1 ชั่วโมง เป็นต้น เกณฑ์ 80/80 หมายถึง 80% ของผู้เรียนที่ทำได้ไม่ต่ำกว่า 80% ของคะแนนเต็ม

2) แนวทางที่ 2 พิจารณาจากผลระหว่างดำเนินการและผลเมื่อสิ้นสุดการ ดำเนินการโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง (เช่น ร้อยละ 80) กรณีใช้การสอนหลายครั้ง มีเนื้อหาสาระมาก เช่น 3 บทขึ้นไป มีการวัดผลระหว่างเรียน (Formative) หลายครั้ง เกณฑ์ 80/80 มีความหมาย ดังนี้

2.1) 80 ตัวแรก เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ เกิดจากการนำคะแนนที่ สอบได้ระหว่างดำเนินการ (นั่นคือ ระหว่างเรียน หรือระหว่างการทดลอง) มาหาค่าเฉลี่ย แล้วเทียบ เป็นร้อยละ ซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

2.2) 80 ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพของผลโดยรวม เกิดจากการนำคะแนนจาก การวัดโดยรวม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง มาหาค่าเฉลี่ย แล้วเทียบเป็นร้อยละ ซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 เหตุผลการกำหนดเกณฑ์ 80/80 ในกรณีนี้ คือ การที่สิ่งที่ครู ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถช่วยให้ผู้เรียน มีผลการเรียนทั้งระหว่างเรียนและหลังเรียน โดยเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มย่อมชี้ถึงการมี ประสิทธิภาพสูง

3) การกำหนดเกณฑ์

3.1) การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ สามารถกำหนดได้หลากหลายขึ้นกับครูผู้วิจัยจะกำหนด ถ้าต้องการประสิทธิภาพสูงก็กำหนดไว้สูง เช่น 90/90 แต่การกำหนดเกณฑ์ไว้สูงอาจพบปัญหาว่าไม่สามารถบรรลุเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ การที่จะทำให้ผู้เรียนส่วนมากทำคะแนนได้จนเต็มมีค่าเฉลี่ยจนเต็ม คือ ร้อยละ 90 ขึ้นไปไม่ใช่เรื่องง่าย ดังนั้น จึงไม่ค่อยพบที่มีการตั้งเกณฑ์ 90/90 ในงานวิจัยบางเรื่อง ตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่า 80 ทั้งด้านกระบวนการและผลโดยรวม เช่นตั้งเกณฑ์ 70/70 ทั้งนี้เนื่องจากเห็นว่า เรื่องนั้นโดยธรรมชาติแล้วเป็นเรื่องยาก เช่น วิชาเรขาคณิตเป็นต้น การตั้งเกณฑ์ไว้สูงจะพบว่าไม่อาจบรรลุผลได้ อย่างไรก็ตาม ไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเกินไปเช่น ต่ำกว่า 70/70 ทั้งนี้เพราะ ถ้าสิ่งที่ครูพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพจริงแล้วจะต้องสามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลระดับสูงเป็นส่วนใหญ่ได้ การตั้งเกณฑ์ 50/50 หรือ 60/60 แสดงถึงว่า สามารถพัฒนาผู้เรียนได้โดยเฉลี่ยครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มหรือมากกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มเล็กน้อย (60%) ซึ่งไม่น่าจะเพียงพอควรพัฒนา ได้มากกว่านั้น

3.2) การเขียนเกณฑ์ 80/80 ไม่ได้หมายถึง อัตราส่วน หรือสัดส่วนระหว่าง 2 ส่วนนี้โดยทั่วไปไม่ได้แปลความหมายโดยนำมาเปรียบเทียบกัน ดังนั้นครูผู้วิจัยอาจไม่เขียนในรูป 80/80 แต่เขียนในรูปอื่น เช่น 80,80 หรือแม้กระทั่งเขียนว่าใช้เกณฑ์ 80% ทั้งกระบวนการและผลโดยรวมก็ได้การเขียน 80/80 เป็นเพียงการแยกส่วนของประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งเป็นเลข 80 ตัวหน้า กับประสิทธิภาพของผลโดยรวม ซึ่งเป็นเลข 80 ตัวหลัง

3.3) ครูผู้วิจัยอาจตั้งเกณฑ์ 2 ส่วนนี้ไม่เท่ากันก็ได้ เช่น ตั้งเกณฑ์ 70/80 ซึ่งหมายถึงประสิทธิภาพของกระบวนการใช้ 70% ส่วนประสิทธิภาพของผลโดยรวมใช้ 80% ซึ่งไม่นิยมกำหนดในลักษณะดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตามไม่จำเป็นที่จะทำอะไรให้สอดคล้องกับความนิยม ข้อสำคัญ คือ เหตุผลของการตั้งเกณฑ์ สามารถอธิบายได้ว่า การตั้งเกณฑ์แบบนั้นมีความเหมาะสม มีเหตุผลที่ดีกว่า

กล่าวโดยสรุปว่า เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80 , 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ถ้าเป็นเนื้อหาวิชาค่อนข้างยากอาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับเนื้อหาวิชาง่าย เช่น อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เป็นต้น นอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์เป็นค่าความคลาดเคลื่อนไว้เท่ากับร้อยละ 2.5 นั่นคือ ถ้าตั้งเกณฑ์ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วค่าที่ถือว่าใช้ได้คือ 87.5/87.5 หรือ 87.5/90 เป็นต้น

2.8 ดัชนีประสิทธิผล

2.8.1 (เผชัญ กิจระการ, 2544) ได้กล่าวถึง การศึกษาดัชนีประสิทธิผลจะสามารถทำให้เราทราบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ วิธีสอน สื่อที่สร้างและนวัตกรรมที่ครูผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพในแง่มุมอื่นอีกหรือไม่ สามารถพิจารณาได้โดยดูพัฒนาการของนักเรียน คือพิจารณาว่าก่อนเรียนและหลังเรียนในเรื่องใด ๆ นักเรียนได้พัฒนาหรือมีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าไร ซึ่งพิจารณาได้จากการคำนวณหาค่า t-test (แบบ Dependent Sample) หรือ หาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) ดังรายละเอียด

2.8.1.1 การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่า t-test (แบบ Dependent Samples) เป็นการพิจารณาว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่โดยทำการทดสอบนักเรียนทุกคนก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) แล้วนำมาหาค่า t-test (แบบ Dependent Samples) หากมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ถือได้ว่านักเรียนกลุ่มที่ผู้วิจัยกำลังศึกษามีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างน่าเชื่อถือ

2.8.1.2 การพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน โดยอาศัยการหาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.)

การหาค่า E.I. เป็นการพิจารณาพัฒนาการลักษณะที่เพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ ซึ่งค่าที่แสดงคะแนนที่เพิ่มขึ้น 0.6240 นั้นเรียกว่าค่าดัชนีประสิทธิผล(E.I.) และเพื่อสื่อความหมายกันง่ายขึ้นจึงแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปร้อยละ เช่น จากค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) 6.240 คิดเป็นร้อยละ 62.40

2.8.2 (บุญชม ศรีสะอาด, 2546) กล่าวว่า การวิเคราะห์หาประสิทธิผลของสื่อ วิธีสอน นวัตกรรมที่ครูผู้วิจัยพัฒนาขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ (Effectiveness) เพียงใดก็นำสื่อหรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับที่ได้ออกแบบมาแล้วนำผลจากการทดลองมาหาประสิทธิผล หมายถึง ความสามารถในการให้ผลอย่างชัดเจน แน่นนอน ซึ่งวิเคราะห์และแปรผล 2 วิธี

2.8.2.1 จากการพิจารณาผลของการพัฒนา

วิธีนี้เป็นการเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนเพื่อเป็นพัฒนาการหรือความองกวม ครูผู้วิจัยจะต้องสร้างเครื่องมือวัดในตัวแปรที่สนใจศึกษา เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่สร้างเพื่อวัดผลการเรียนรู้หลังเรียนเรื่องนั้น หรือหลังการทดลองเรื่องนั้น ซึ่งจะต้องสร้างให้ครอบคลุมจุดประสงค์ เนื้อหาสาระที่เรียนหรือคุณลักษณะที่มุ่งวัดสร้างไว้ล่วงหน้าเมื่อก่อนเรียนหรือก่อนทดลอง (Pretest) และหลังจากเรียนเรื่องนั้นจบแล้ว ก็นำแบบทดสอบชุดเดิมมาทดสอบกับผู้เรียนกลุ่มเดิม (Post-test) นำผลสอบทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกัน โดยเขียนคะแนน

หลังเรียนไว้ก่อนคะแนนก่อนเรียน จำแนกเป็น 2 กลุ่ม คือ การพิจารณารายบุคคลและการพิจารณา
กลุ่ม

2.8.2.2 จากการหาดัชนีประสิทธิผล

การหาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) กรณีรายบุคคลตามแนวคิดของ
โฮฟแลนด์ (Hofland) จะให้สารสนเทศที่ชัดเจนโดยใช้สูตร โดยทั่วไปการหาดัชนีประสิทธิผลมักหา
โดยใช้คะแนนของกลุ่ม ซึ่งทำให้สูตรเปลี่ยนไป ดังนี้

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

2.9 ความคงทนในการเรียนรู้

2.9.1 ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้

2.9.1.1 (ชัยพร วิชาวุธ, 2520) กล่าวว่าความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง
ความสามารถในการระลึกเนื้อหาหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ตนเคยได้รับการเรียนรู้หรือมีประสบการณ์มาก่อน
ในระยะเวลาที่ทิ้งช่วงห่างออกไป

2.9.1.2 (สุชา จันทร์เอม, 2541) ได้ให้ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ไว้ว่าเป็น
การเก็บหรือรักษาการรับรู้และความเข้าใจไว้นาน

จากความหมายที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้หมายถึงความสามารถ
ในการจำหรือระลึกถึงเนื้อหาที่เคยเรียนผ่านมาหลังจากระยะเวลาที่ทิ้งออกไปช่วงระยะเวลาหนึ่ง

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.10.1 งานวิจัยในประเทศ

2.10.1.1 (ณัฐรัตน์ ลีมนิจโพธิ์ขำกุล, 2550) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียน และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง
อัตราส่วนและร้อยละ ที่ได้รับการสอนโดยจัดกิจกรรมการสอนแบบร่วมมือและวิธีการสอนแบบปกติ
ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยจัดกิจกรรมการสอนแบบร่วมมือ (STAD) มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน และมีความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการ
สอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนทั้งสองแบบ มีความ
คงทนในการเรียนรู้หลังเรียนได้ทั้งหมด

2.10.1.2 (ปรีดา พระโรจน์, 2551) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้แบบ STAD และการเรียนรู้ตามปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.10.1.3 (อุษา ยิ่งนารัมย์, 2552) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยวิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD กับการสอนแบบปกติ จากผลการศึกษาพบว่านักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.10.1.4 (กนกรดา มีชาญ, 2553) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม ร่วมมือเทคนิค STAD วิชา คณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 เรื่อง เลขยกกำลัง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปี ที่ 1 จากผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 เรื่อง เลขยกกำลัง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.73/79.27 มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.5049 แสดงว่า นักเรียนมี ความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้นร้อยละ 50.49 และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนและหลังเรียนไปแล้ว 14 วันไม่แตกต่างกันและมีความ รับผิดชอบใน การเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก

2.10.1.5 (เกษรินทร์ อ่อนนาค, 2558) ได้ศึกษาผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คอมบินาทอริกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือรูปแบบ STAD กับการสอนแบบ SSCS และกับการสอนแบบนิรนัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD กับการสอนแบบ SSCS และกับ การสอนแบบนิรนัย สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2.10.1.6 (อำไพ ธนะมุล, 2557) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนผสมผสานระหว่างแบบ 5E และ STAD เรื่องสถิติ จากการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนผสมผสานระหว่างแบบ 5E และ STAD เรื่องสถิติ มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.10.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

2.10.2.1 (Suyanto, 1999) ได้ศึกษาผลกระทบของ STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษาในเขตชนบท ยอร์กยาคาต้า (Yogyakarta) ของ อินโดนีเซีย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในชั้นที่ใช้การเรียนแบบ STAD จะมีคะแนนสอบคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ เมื่อจำแนกตามระดับชั้นการศึกษาปรากฏว่านักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 และ 5 ในกลุ่มทดลอง STAD มีเจตคติต่อการบรรยายในชั้นเรียนสูงกว่าในกลุ่มควบคุม

2.10.2.2 (Adkinson, 2008) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนแบบให้ความร่วมมือ (Cooperative Learning) ว่ามีผลกระทบต่อ การเรียนและทัศนคติของเด็กผู้หญิงและเด็กผู้ชายที่มีต่อ ทักษะการเปลี่ยนแปลงด้านคณิตศาสตร์ ในห้องเรียนเพศเดียวและห้องเรียนรวมเพศหรือไม่ ความมุ่ง หมายในการวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาวิธีการสอน โดยใช้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD กับการเรียนรู้เป็น รายบุคคลตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับเกรด 4 และเกรด 5 ผลการวิจัยในครั้งนี้ พบว่า การสอนด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนเป็นรายบุคคลตามปกติ และมีทัศนคติ ตลอดจนปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อครูผู้สอนและกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาที่ได้เรียน

2.10.2.3 (Tarim & Akdeniz, 2008) ได้ศึกษาผลการเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียน การสอน ซึ่งเน้นการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า จากการสุ่ม ตัวอย่างนักเรียนในห้องมาประมาณ 7 คน ได้ทำการทดลองแบบกลุ่มร่วมมือระหว่างแบบ TAI กับ แบบ STAD ปรากฏว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ 1.003 และ .04 ตามลำดับ ซึ่งจากการทดลองการเรียน แบบกลุ่มร่วมมือพบว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่คงทนถาวร

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ต่างก็ให้ผลในทางเดียวกันคือ การจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD สามารถตอบสนองต่อ ความแตกต่างของผู้เรียนได้ดี ซึ่งมีผลทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการ เรียนมากขึ้น มีทักษะทางสังคม ผู้เรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ส่งเสริมความรับผิดชอบ และการ รู้จัก วางแผนการทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การกล้าแสดงออก มีความมั่นใจ และภูมิใจในตนเองที่เป็นส่วนหนึ่งของความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งเหมาะสำหรับนำมาใช้จัดการเรียนรู้ เพื่อส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนเพิ่มมากขึ้นและนำไปประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุขต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอวิธีการดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
- 3.4 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย
- 3.5 การวิเคราะห์และจัดกระทำข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบึงกาฬ อำเภอเมืองบึงกาฬ จังหวัดบึงกาฬ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ตัดห้องเรียนพิเศษเน้นคณิตศาสตร์ – วิทยาศาสตร์ออก 2 ห้อง จำนวน 72 คน เหลือนักเรียนที่ละความสามารถ จำนวน 444 คน จาก 11 ห้อง

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบึงกาฬ อำเภอเมืองบึงกาฬ จังหวัดบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 87 คน จาก 2 ห้อง ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยครั้งแรกสุ่มได้ 2 ห้องจาก 11 ห้อง และครั้งที่ 2 สุ่ม จาก 2 ห้อง ที่ได้จากการสุ่มครั้งที่ 1 ดังนี้

กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนคณิตศาสตร์ด้วยการใช้แผนและเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ STAD จำนวน 44 คน จากห้องเรียน 3/1

กลุ่มควบคุมได้รับการสอนคณิตศาสตร์ด้วยการใช้แผนและเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 43 คน จากห้องเรียน 3/2

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 3 ประเภท ได้แก่

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ แบบ STAD วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 18 แผน แผนละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที

3.2.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.2.3 แบบประเมินความสามารถในการสื่อความหมายและนำเสนอทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ

3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสถิติ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้และดำเนินการสร้างด้วยตนเอง ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนบึงกาฬ จังหวัดบึงกาฬ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.3.1.2 ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.255 และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนบึงกาฬ จังหวัดบึงกาฬ เกี่ยวกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาสรุปสาระการเรียนรู้ ที่ต้องเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ประกอบด้วย 4 หน่วย ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความน่าจะเป็น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สถิติ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

3.3.1.3 วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ จำนวนคาบสอน เรื่องสถิติ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 แบ่งออกเป็น 6 หัวข้อ ดังตารางที่ 3.1

ตาราง 3 วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ จำนวนคาบสอน เรื่อง สถิติ รายวิชา
คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค23102

| หัวข้อที่ | สาระการเรียนรู้ | จำนวนคาบ | แผนที่ |
|-----------|--|----------|--------|
| 1 | ข้อมูลและการนำเสนอ | 4 | 1-4 |
| 2 | การนำเสนอข้อมูลในรูปตารางแจกแจงความถี่ | 3 | 5-7 |
| 3 | ค่ากลางของข้อมูล | 5 | 8-12 |
| 4 | การกระจายของข้อมูล | 2 | 13-14 |
| 5 | เส้นโค้งปกติ | 2 | 15-16 |
| 6 | ความคลาดเคลื่อนในการใช้สถิติ | 2 | 17-18 |
| | รวม | 18 | 18 |

3.3.1.4 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการและขั้นตอนการในการเขียนแผนการจัดการ
เรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.3.1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ให้สัมพันธ์กับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สาระการ
เรียนรู้ และตัวชี้วัด จำนวน 2 แบบ แบบละ 18 แผน ทำการสอนแผนละ 50 นาที ซึ่งแผนการจัดการ
เรียนรู้ จำนวน 2 แบบ มีดังนี้

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD
- 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.3.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นทั้ง 2 แบบ เสนอคณะกรรมการควบคุม
วิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตาม
ข้อเสนอแนะในเรื่องความสอดคล้องของจุดประสงค์กับกิจกรรมการเรียนรู้ และการใช้สัญลักษณ์ทาง
คณิตศาสตร์ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

- 1) ดร.นฤมล ชุนไกร วุฒิทางการศึกษา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต วิชาเอกวิจัยและ
ประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์และด้านวิจัย
- 2) นายณัฐพล โยธา วุฒิทางการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิจัยและ
ประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัย
- 3) นางสาวเกวลิน เสนหา วุฒิทางการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก
คณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์
- 4) นายธงชัย จันทร์ปัญญา วุฒิทางการศึกษา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิชาเอก
คณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

5) นางธนัชฐา ทวีอุทิศ วุฒิทางการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน (การจัดการเรียนรู้แบบ STAD)

3.3.1.7 สร้างแบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้ และความถูกต้องของข้อคำถาม

3.3.1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้พร้อมแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินและให้ข้อเสนอแนะ

3.3.1.9 นำคะแนนผลการประเมินแต่ละรายการ มาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่มีคุณภาพและความเหมาะสม ตามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2546)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพและเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพและเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพและเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพและเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพและเหมาะสมน้อยที่สุด

ปรากฏผลดังตาราง ง_1 ในหน้าที่ 142-145

3.3.1.10 แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำเสนอประธานและอาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์

3.3.1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ทั้ง 18 แผน ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนบึงกาฬ จำนวน 42 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเก็บคะแนนระหว่างเรียนไว้ทุกแผน

3.3.1.12 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ทั้ง 18 แผน ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนบึงกาฬ จำนวน 42 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเก็บคะแนนระหว่างเรียนไว้ทุกแผน

3.3.1.13 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่พบ แล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับจริง เพื่อเตรียมไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.3.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนบึงกาฬ จังหวัดบึงกาฬ สารระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา ตัวชี้วัด เนื้อหาเรื่องสถิติ จากแบบเรียน คู่มือครู

3.3.2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา และจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังตาราง 3.2

ตาราง 4 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา และจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

| เนื้อหา | จำนวนข้อสอบ | |
|--|---------------|--------------|
| | สร้างครั้งแรก | คัดเลือกจริง |
| ข้อมูลและการนำเสนอ | 11 | 7 |
| การนำเสนอข้อมูลในรูปตารางแจกแจงความถี่ | 8 | 5 |
| ค่ากลางของข้อมูล | 14 | 9 |
| การกระจายของข้อมูล | 4 | 3 |
| เส้นโค้งปกติ | 4 | 3 |
| ความคลาดเคลื่อนในการใช้สถิติ | 4 | 3 |
| รวม | 45 | 30 |

2.3.2.3 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามแนวคิดของบลูม (Bloom) จากเทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ วิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้นของ(สมนึก ภัททิยธนี, 2546)

2.3.2.4 สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ นำไปใช้จริง 30 ข้อ

2.3.2.5 จัดทำแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

2.3.2.6 นำแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความครอบคลุมระหว่างเนื้อหา ข้อคำถามกับจุดประสงค์ และตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถาม ตัวเลือกและภาษาที่ใช้

2.3.2.7 นำแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และข้อสอบมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ในเรื่องการเรียงลำดับตัวเลือกของข้อสอบในแต่ละข้อให้เป็นรูปแบบเดียวกันทั้งฉบับ

2.3.2.8 นำแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อหาความเที่ยงตรงโดยทำการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในเรื่องการใช้คำซ้ำ และการกระจายของตัวเลือกที่ถูกต้อง ซึ่งปรากฏผลดังตาราง จ_1 ในหน้าที่ 151-152

2.3.2.9 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3/4 โรงเรียนบึงกาฬ จำนวน 84 คน ซึ่งผ่านการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ไปแล้ว

2.3.2.10 นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนดังนี้ ตอบถูกให้ 1 ไม่ตอบ ตอบผิด หรือตอบมากกว่า 1 ข้อให้ 0

2.3.2.11 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบ โดยการหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ(B) ตามวิธีของ เบรนนัน (Brennan) (สมนึก ภัททิยธนี, 2558) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 1.00 และหาค่าความยาก (P) (สมนึก ภัททิยธนี, 2558) แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 – 0.80 ไว้จำนวน 30 ข้อ ไว้เป็นข้อสอบจริง ดังปรากฏผลในตาราง ตาราง จ_2 หน้าที่ 153

2.3.2.12 นำแบบทดสอบทั้ง 30 ข้อไปหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovette) (สมนึก ภัททิยธนี, 2546) ผลปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.90

2.3.2.13 จัดพิมพ์เป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.3.3 แบบประเมินความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.3.3.1 ศึกษาหลักสูตร แบบเรียน คู่มือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์และเครื่องมือวัดความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์

2.3.3.2 กำหนดรูปแบบของแบบประเมินความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์จะสร้างขึ้น ประกอบด้วย

1) เนื้อหาในการการนำเสนอ

- 2) การสร้างชิ้นงาน
- 3) องค์ประกอบของชิ้นงาน
- 4) คุณลักษณะของสมาชิกในกลุ่ม

2.3.3.3 สร้างแบบประเมินความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์

2.3.3.4 นำแบบประเมินความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบ ความถูกต้อง ความเหมาะสมขององค์ประกอบ ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความชัดเจนของข้อความโดยกำหนดระดับการให้คะแนนสำหรับแต่ละข้อคำถาม ซึ่งมีเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2553)

- ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าใช้ได้
- ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าใช้ได้หรือไม่
- ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าใช้ไม่ได้

ดังปรากฏผลในตาราง ตาราง จ_3 หน้าที่ 154

2.3.3.5 นำคะแนนผลการประเมินแต่ละรายการ มาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่มีคุณภาพและความเหมาะสม ตามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพและเหมาะสมมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพและเหมาะสมมาก
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพและเหมาะสมปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพและเหมาะสมน้อย
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพและเหมาะสมน้อยที่สุด

2.3.3.6 แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำเสนอประธานและอาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์

2.3.3.7 นำแบบประเมินความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 42 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.3.3.8 นำแบบประเมินความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่พบ แล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.4.1 แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการตามแบบแผนแบบ Randomized Control Pretest Posttest Design(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539) มีลักษณะการทดลอง ดังตาราง ต่อไปนี้

ตาราง 5 แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control Pretest Posttest Design

| กลุ่ม | Pretest | Treatment | Posttest |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| M ₁ | T ₁ | X ₁ | T ₂ |
| M ₂ | T ₁ | X ₂ | T ₂ |

จากตาราง สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

| | | |
|----------------|-----|--|
| M ₁ | แทน | กลุ่มทดลอง |
| M ₂ | แทน | กลุ่มควบคุม |
| X ₁ | แทน | การจัดการเรียนด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD |
| X ₂ | แทน | การจัดการเรียนรู้แบบปกติ |
| T ₁ | แทน | การสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียน |
| T ₂ | แทน | การสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการสื่อความหมาย |

และนำเสนอทางคณิตศาสตร์

3.4.2 ระยะเวลาในการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาการวิจัยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไว้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

3.4.3 ขั้นตอนการวิจัย

3.4.3.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้เวลา 1 คาบ

3.4.3.2 ทดลองสอนตามตารางสอนโดยกลุ่มทดลองเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD และกลุ่มควบคุมเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จนครบทั้ง 18 แผน ทั้งสองกลุ่มใช้เวลากลุ่มละ 18 คาบ

3.4.3.3 ทดสอบหลังเรียน (Post – test) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่มโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนใช้เวลา 1 คาบ

3.4.3.4 ทดสอบหลังทดสอบหลังเรียน 2 สัปดาห์ กับนักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบ STAD โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบหลังเรียนโดยทำการสลับข้อของแบบทดสอบใช้เวลา 1 คาบ

3.4.3.5 วัดความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์จากการนำเสนองานด้วยโปรแกรมไมโครซอฟพเพาเวอร์พอยต์

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและจัดกระทำข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายการวิจัย ดังนี้

3.5.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์

3.5.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งสองรูปแบบ โดยคำนวณค่า E_1 และ E_2

3.5.3 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ของทั้งสองรูปแบบด้วยสูตรคำนวณค่าดัชนีประสิทธิผล

3.5.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กับกลุ่มเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง สถิติ โดยใช้สถิติสำหรับการวิเคราะห์แบบ Hotelling - T^2

3.5.5 เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ STAD หลังจากการทดลองเสร็จสิ้นแล้ว 2 สัปดาห์ โดยใช้สถิติวิเคราะห์แบบ t-test dependent

พหุ ประถมศึกษา

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

3.6.1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2555)

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

| | | |
|---------|-----|---------------------------------------|
| เมื่อ P | แทน | ร้อยละ (Percentage) |
| f | แทน | จำนวนของสิ่งที่ต้องการเปรียบเทียบ |
| n | แทน | จำนวนเต็มของสิ่งที่ต้องการเปรียบเทียบ |

3.6.1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (พิศิษฐ์ ตัณฑวณิช, 2547)

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

| | | |
|--------------|-----|---|
| เมื่อ \sum | แทน | การนำเอาค่าจำนวนข้อมูลทุกๆ หน่วยมารวมกัน ในที่นี้มีจำนวนทั้งสิ้น n หน่วย คือจากหน่วยที่ 1 ถึงหน่วยที่ n |
| \bar{X} | แทน | ค่าเฉลี่ย |
| x_i | แทน | ค่าของหน่วยข้อมูลแต่ละหน่วย |

3.6.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้ (พิศิษฐ์ ตัณฑวณิช, 2547)

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

| | | |
|--------------------------|-----|---|
| เมื่อ SD | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| $\sum (x_i - \bar{x})^2$ | แทน | ผลรวมของผลต่างกำลังสองของค่าจำนวนแต่ละตัวในข้อมูลชุดหนึ่งๆ กับค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนั้น |
| n | แทน | จำนวนข้อมูล |

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

3.6.2.1 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

1) หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง สถิติ โดยใช้ค่าเฉลี่ยจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ใช้สูตรดังนี้ (พิศิษฐ์ ตัณฑวณิช, 2547)

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

เมื่อ \bar{x} หมายถึงค่าเฉลี่ย

$\sum_{i=1}^n x_i$ หมายถึงการนำเอาค่าจำนวนข้อมูลทุกๆ หน่วย มารวมกัน

ในที่นี้มีจำนวนทั้งสิ้น n หน่วย คือจากหน่วยที่ 1 ถึงหน่วยที่

x_i หมายถึงค่าของหน่วยข้อมูลแต่ละหน่วย

2) การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้วิธีการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2558) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ E_1 แทน สื่อสัทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกส่วน

A แทน คะแนนเต็มของทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เรียน

และ

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

3) หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
(Effectiveness : E.I.) โดยวิเคราะห์คะแนน จากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2558)

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

3.6.2.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1) หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (IOC) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2559)

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

เมื่อ IOC แทน ความเที่ยงตรง

$\sum R$ แทน ผลรวมของผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของเบรนนัน (Brennan) (สมนึก ภัททิยธนี, 2558)

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

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

U แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

n_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)

n_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

3) หาค่าความยาก p (Difficulty) โดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2558)

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

| | | | |
|-------|-----|-----|------------------|
| เมื่อ | p | แทน | ความยากของข้อสอบ |
| | R | แทน | จำนวนคนตอบถูก |
| | N | แทน | จำนวนคนทั้งหมด |

4) การหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการใช้สูตรของโลเวท (Lovett) สูตรเป็นดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2558)

$$r_{cc} = 1 - \frac{n \sum X_i - \sum X_i^2}{(n - 1) \sum (X_i - C)^2}$$

| | | | |
|-------|----------|-----|----------------------------------|
| เมื่อ | r_{cc} | แทน | ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ |
| | n | แทน | จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ |
| | X_i | แทน | คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน |
| | C | แทน | คะแนนจุดตัด |

3.6.1.3 แบบประเมินความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์

1) หาค่าความเที่ยงตรงของแบบประเมินความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539)

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

| | | | |
|-------|----------|-----|--|
| เมื่อ | IOC | แทน | ดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินที่สร้างขึ้น |
| | $\sum R$ | แทน | ผลรวมของผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ |
| | N | แทน | จำนวนผู้เชี่ยวชาญ |

2) การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบประเมินความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ Item-total Correlation ของเปียร์สัน มีสูตรดังนี้ (อำนาจ วังจิ้น, 2553)

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

| | | | |
|-------|----------------|-----|---|
| เมื่อ | r | แทน | สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ |
| | $\sum x_i y_i$ | แทน | ผลบวกของผลคูณคะแนนแต่ละคู่ x กับ y |
| | $\sum x_i$ | แทน | ผลรวมของชุดข้อมูลชุด x |
| | $\sum y_i$ | แทน | ผลรวมของชุดข้อมูลชุด y |
| | $\sum x_i^2$ | แทน | ผลรวมของชุดข้อมูลชุด x แต่ละตัวยกกำลังสอง |
| | $\sum y_i^2$ | แทน | ผลรวมของชุดข้อมูลชุด y แต่ละตัวยกกำลังสอง |
| | n | แทน | จำนวนข้อมูล |

3) การหาความเชื่อมั่นของแบบประเมินความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีของครอนบาค (Cronbach) หรือสัมประสิทธิ์ของแอลฟา คำนวณจากสูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2553)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

| | | | |
|-------|--------------|-----|------------------------------|
| เมื่อ | α | แทน | ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น |
| | n | แทน | จำนวนข้อสอบ |
| | $\sum S_i^2$ | แทน | ผลรวมของความแปรปรวนรายข้อ |
| | S_t^2 | แทน | ความแปรปรวนรวม |

3.6.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานในการวิจัย ได้แก่

3.6.3.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อ

ความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติทดสอบ Hotelling - T^2 จากสูตรดังนี้ (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, 2558)

$$T^2 = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} [\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2]' S^{-1} [\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2]$$

| | | | |
|-------|-------------------------|-----|---------------------------------|
| เมื่อ | T^2 | แทน | ค่าสถิติทดสอบ Hotelling - T^2 |
| | n_1 | แทน | จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ 1 |
| | n_2 | แทน | จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ 2 |
| | S | แทน | เมตริกซ์ความแปรปรวนร่วม |
| | $\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2$ | แทน | เวกเตอร์ความต่างของค่าเฉลี่ย |

3.6.3.2 การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง สถิติ ใช้ t - test (Dependent Samples) จากสูตร ดังนี้ (พิศิษฐ์ ตันทวนิช, 2547)

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{n}}$$

| | | | |
|-------|-----------|-----|---|
| เมื่อ | d_i | แทน | ผลต่างของคู่คะแนน x_i และ y_i เมื่อ x_i คือคะแนนที่ได้จากการสอบหลังการสอน และ y_i คือคะแนนที่ได้จากการสอบก่อนการสอนของผู้เข้าสอบคนที่ i |
| | \bar{d} | แทน | ค่าเฉลี่ยของ d |
| | S_d | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่า d ทุกๆ ค่า ซึ่งมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ |

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{(n-1)} - \frac{[\sum_{i=1}^n d_i]^2}{n(n-1)}}$$



บทที่ 4

ผลการวิจัยและการอภิปราย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

- 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้องอีกทั้งเพื่อความสะดวกในการนำเสนอข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

| | | |
|-----------|-----|---|
| n | แทน | จำนวนข้อมูล |
| \bar{X} | แทน | ค่าเฉลี่ย |
| S.D. | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| E_1 | แทน | ประสิทธิภาพของกระบวนการ |
| E_2 | แทน | ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ |
| E.I. | แทน | ดัชนีประสิทธิผล |
| SS | แทน | ผลบวกกำลังสองของคะแนน (Sum of Squares) |
| MS | แทน | ค่ากำลังสองเฉลี่ย (Mean Squares) |
| F | แทน | สถิติที่ทดสอบใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติใน F-distribution |
| t | แทน | สถิติที่ทดสอบใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติใน t-distribution |
| Df | แทน | ชั้นแห่งความอิสระ (Degree of Freedom) |

4.2 ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4.2.2 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4.2.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการสื่อความหมาย
และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

4.2.4 วิเคราะห์หาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ
STAD เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.3.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) โดยคำนวณหา ค่า E_1 จากคะแนนแบบทดสอบย่อยร้อยละ 40 การทำใบงานร้อยละ 30 การประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มร้อยละ 20 การทำแบบฝึกทักษะร้อยละ 10 และคำนวณค่า E_2 จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องสถิติ ตามแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STAD

ตาราง 6 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

| เลขที่ | ทดสอบ ก่อน เรียน (30 คะแนน) | รวมคะแนนระหว่างเรียน (30:10:20:40) | | | | | ทดสอบ หลังเรียน (30 คะแนน) |
|--------|---|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| | | ใบงาน (30 คะแนน) | แบบฝึก ทักษะ (10 คะแนน) | พฤติกรรม กลุ่ม (20 คะแนน) | ทดสอบ ย่อย (40 คะแนน) | รวม (100 คะแนน) | |
| 1 | 14 | 26.00 | 8.55 | 19.93 | 34.67 | 89.14 | 27 |
| 2 | 10 | 24.67 | 7.93 | 16.44 | 32.00 | 81.04 | 26 |
| 3 | 9 | 24.33 | 7.86 | 16.37 | 30.00 | 78.57 | 19 |
| 4 | 11 | 22.67 | 7.72 | 16.00 | 30.00 | 76.39 | 24 |
| 5 | 9 | 23.17 | 7.72 | 16.22 | 29.33 | 76.45 | 25 |
| 6 | 10 | 24.83 | 8.34 | 16.52 | 32.00 | 81.70 | 24 |
| 7 | 8 | 23.67 | 7.86 | 16.59 | 32.00 | 80.12 | 21 |
| 8 | 10 | 25.67 | 8.21 | 16.44 | 30.00 | 80.32 | 25 |
| 9 | 12 | 24.33 | 7.86 | 15.85 | 30.00 | 78.05 | 24 |
| 10 | 10 | 21.50 | 7.45 | 15.04 | 28.00 | 71.99 | 21 |
| 11 | 14 | 23.83 | 7.24 | 16.00 | 28.67 | 75.74 | 23 |
| 12 | 12 | 20.83 | 7.03 | 16.00 | 29.33 | 73.20 | 25 |
| 13 | 10 | 24.67 | 8.21 | 16.37 | 32.67 | 81.91 | 22 |
| 14 | 11 | 23.00 | 8.62 | 16.30 | 32.67 | 80.58 | 19 |

ตาราง 6 (ต่อ)

| เลขที่ | ทดสอบ ก่อน เรียน (30 คะแนน) | รวมคะแนนระหว่างเรียน (30:10:20:40) | | | | | ทดสอบ หลังเรียน (30 คะแนน) |
|--------|---|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| | | ใบงาน (30 คะแนน) | แบบฝึก ทักษะ (10 คะแนน) | พฤติกรรม กลุ่ม (20 คะแนน) | ทดสอบ ย่อย (40 คะแนน) | รวม (100 คะแนน) | |
| 15 | 12 | 23.33 | 7.79 | 15.93 | 30.00 | 77.05 | 23 |
| 16 | 8 | 21.67 | 7.38 | 15.56 | 29.33 | 73.93 | 24 |
| 17 | 9 | 23.33 | 7.79 | 15.63 | 31.33 | 78.09 | 25 |
| 18 | 10 | 23.00 | 7.59 | 15.56 | 31.33 | 77.48 | 22 |
| 19 | 7 | 23.67 | 7.45 | 16.00 | 32.00 | 79.11 | 21 |
| 20 | 11 | 22.33 | 7.86 | 16.30 | 29.33 | 75.83 | 23 |
| 21 | 9 | 23.83 | 8.55 | 16.30 | 32.67 | 81.35 | 24 |
| 22 | 11 | 22.00 | 7.79 | 15.93 | 30.67 | 76.39 | 24 |
| 23 | 10 | 22.83 | 7.38 | 15.41 | 28.00 | 73.62 | 19 |
| 24 | 9 | 24.50 | 8.07 | 16.22 | 31.33 | 80.12 | 25 |
| 25 | 9 | 22.67 | 7.59 | 16.52 | 28.67 | 75.44 | 24 |
| 26 | 8 | 22.33 | 8.00 | 16.22 | 34.67 | 81.22 | 23 |
| 27 | 9 | 22.67 | 7.86 | 15.26 | 32.00 | 77.79 | 24 |
| 28 | 9 | 23.83 | 8.55 | 15.93 | 32.67 | 80.98 | 23 |
| 29 | 10 | 23.67 | 8.14 | 15.63 | 31.33 | 78.77 | 22 |
| 30 | 12 | 24.17 | 8.28 | 15.70 | 33.33 | 81.48 | 23 |
| 31 | 11 | 25.33 | 7.86 | 16.00 | 29.33 | 78.53 | 21 |
| 32 | 11 | 24.00 | 7.79 | 15.70 | 29.33 | 76.83 | 25 |
| 33 | 10 | 21.83 | 7.86 | 15.63 | 30.00 | 75.33 | 21 |
| 34 | 13 | 22.50 | 7.66 | 16.59 | 29.33 | 76.08 | 22 |
| 35 | 9 | 22.17 | 7.45 | 16.07 | 28.00 | 73.69 | 20 |
| 36 | 9 | 24.17 | 8.21 | 15.78 | 28.00 | 76.15 | 24 |

ตาราง 6 (ต่อ)

| เลขที่ | ทดสอบ ก่อน เรียน (30 คะแนน) | รวมคะแนนระหว่างเรียน (30:10:20:40) | | | | | ทดสอบ หลังเรียน (30 คะแนน) |
|-----------|---|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| | | ใบงาน (30 คะแนน) | แบบฝึก ทักษะ (10 คะแนน) | พฤติกรรม กลุ่ม (20 คะแนน) | ทดสอบ ย่อย (40 คะแนน) | รวม (100 คะแนน) | |
| 37 | 10 | 22.83 | 7.52 | 15.41 | 32.00 | 77.76 | 25 |
| 38 | 11 | 24.67 | 7.93 | 16.07 | 31.33 | 80.01 | 21 |
| 39 | 9 | 22.67 | 7.59 | 15.85 | 30.00 | 76.10 | 23 |
| 40 | 11 | 23.00 | 8.62 | 16.00 | 33.33 | 80.95 | 21 |
| 41 | 12 | 23.00 | 8.07 | 16.67 | 32.00 | 79.74 | 24 |
| 42 | 11 | 23.67 | 8.00 | 15.93 | 31.33 | 78.93 | 24 |
| 43 | 10 | 23.17 | 7.24 | 15.41 | 28.00 | 73.82 | 25 |
| 44 | 10 | 22.50 | 7.24 | 15.33 | 31.33 | 76.41 | 22 |
| รวม | 450 | 1029 | 346 | 706.59 | 1353.33 | 3434.15 | 1012 |
| ค่าเฉลี่ย | 10.23 | 23.38 | 7.86 | 16.06 | 30.76 | 78.05 | 23.00 |
| S.D. | 1.52 | 1.12 | 0.40 | 0.72 | 1.78 | 3.14 | 1.92 |
| ร้อยละ | 34.09 | 77.92 | 78.57 | 80.29 | 76.89 | 78.05 | 76.67 |

จากตาราง 6 พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เท่ากับ 78.05 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 76.67 ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ $78.05/76.67$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ $75/75$

4.2.2 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่อง สติติ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD โดยวิเคราะห์ผลจากการทดสอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลปรากฏดังตาราง 7

ตาราง 7 แสดงค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

| แผนการจัดการ เรียนรู้ | คะแนนเต็ม | ผลรวมของคะแนน | | ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) |
|--------------------------|-----------|--------------------|--------------------|---------------------------|
| | | ทดสอบก่อน เรียน | ทดสอบหลัง เรียน | |
| แบบ STAD | 30 | 450 | 1,012 | 0.6460 |

จากตาราง 7 พบว่า ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.6460 นั่นคือมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 64.60

4.2.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

| ตัวแปร | คะแนน เต็ม | รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ | | | |
|--|---------------|--------------------------------|------|-----------|------|
| | | แบบ STAD | | แบบปกติ | |
| | | \bar{X} | S.D. | \bar{X} | S.D. |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | 30 | 23.00 | 1.92 | 19.26 | 3.38 |
| ความสามารถในการสื่อ ความหมายและการนำเสนอทาง คณิตศาสตร์ | 50 | 45.23 | 2.85 | 38.09 | 5.00 |

จากตาราง 8 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD มีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 23.00 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์เท่ากับ 45.23 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 1.92 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์เท่ากับ 2.85 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 19.26 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์เท่ากับ 38.09 มีค่าส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 3.38 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์เท่ากับ 5.00

ตาราง 9 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยสถิติ Hotelling - T²

| Effect | | Value | F | Hypothesis df | Error df | p-value |
|-------------|----------------------|-------|--------|------------------|-------------|---------------------------|
| วิธี สอน | Hotelling's Trace | .948 | 39.816 | 2.000 | 84.000 | 6.604×10^{-7} ** |

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบ Univariate Tests ว่าตัวแปรตามของการจัดการเรียนรู้ทั้งสองวิธีแตกต่างกันที่ตัวแปรใด

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ Univariate Tests

| ตัวแปรตาม | SS | df | MS | F | p-value |
|--|----------|----|----------|--------|---------------------------|
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง เรียน | 304.871 | 1 | 304.871 | 40.606 | 9.197×10^{-7} ** |
| ความสามารถในการสื่อ ความหมาย และการนำเสนอทาง คณิตศาสตร์ | 1106.875 | 1 | 1106.875 | 67.042 | 2.368×10^{-7} ** |

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ STAD มีผลการการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p \leq .05$

4.2.4 วิเคราะห์หาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD โดยผู้วิจัยนำแบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับสมบูรณ์จำนวน 30 ข้อ มาสลับข้อและสลับตัวเลือกในแต่ละข้อ แล้วนำมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ไปใช้กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD หลังการเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ ผลปรากฏ ดังตาราง 11

ตาราง 11 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนรู้แบบ STAD หลังเรียนและหลังเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์

| จำนวน นักเรียน (คน) | คะแนน เต็ม | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | | | | t | p-value |
|---------------------------|---------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------|---------|
| | | \bar{x} | | S.D. | | | |
| | | หลังเรียน 2 สัปดาห์ | หลังเรียน 2 สัปดาห์ | หลังเรียน 2 สัปดาห์ | หลังเรียน 2 สัปดาห์ | | |
| 44 | 30 | 23.00 | 22.93 | 1.917 | 1.873 | 1.774 | .083 |

จากตาราง 11 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและหลังเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีลำดับขั้นตอนและผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้

- 5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผล
- 5.3 สรุปผล
- 5.4 ข้อเสนอแนะ

5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย

5.1.1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

5.1.2 เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.1.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.4 เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.2 สรุปผล

5.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 78.05/76.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

5.2.2 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.6460 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 64.60

5.2.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.2.4 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและหลังเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน แสดงว่านักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้

5.3 อภิปรายผล

จากผลการวิจัย การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้อภิปรายผลได้ดังนี้

5.3.1 การจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.05/76.67 หมายความว่า การประเมินการนำเสนอข้อมูล พฤติกรรมกลุ่ม แบบฝึกทักษะ ใบงาน และแบบทดสอบย่อย จำนวน 18 แผน มีค่าเท่ากับ 78.05 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 76.67 จะเห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (กนกรดา มีชาญ, 2553) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 เรื่อง เลขยกกำลัง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 จากผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 เรื่อง เลขยกกำลัง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.73/79.27 มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.5049 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้นร้อยละ 50.49 และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนและหลังเรียนไปแล้ว 14 วันไม่แตกต่างกันและมีความรับผิดชอบในการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ภูษิต สุวรรณราช, 2559) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.19/87.95 และ 87.62/82.63 ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยได้ผ่านการพิจารณา ตลอดจนได้รับคำแนะนำข้อเสนอแนะและการปรับปรุงแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ทางด้านจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างดี ทั้งนี้

ด้วยการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและได้ทำงาน กันเป็นกลุ่มจึงทำให้คะแนนของแบบทดสอบมีคะแนนที่ดี จึงทำให้คะแนนของประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้

5.3.2 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.6460 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 64.60 ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัย (กนกรดา มีชาญ, 2553) ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ กลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD วิชา คณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 เรื่อง เลขยกกำลัง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.5049 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 50.49 และสอดคล้องกับงานวิจัย (ภูษิต สุวรรณราช, 2559) ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีค่าเท่ากับ 0.8004 และ 0.7106 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 80.04 และ 71.06 ตามลำดับ ทั้งนี้ อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน รวมทั้งนักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม อธิบายให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจด้วยกัน เปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มได้ใช้ความสามารถ กล้าคิดกล้าตัดสินใจ ได้คิดวิเคราะห์เอง ได้ลงมือปฏิบัติเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยแต่ละกลุ่มจะจัดแบบ คณะความสามารถ นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงจะมีบทบาทในการช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม เปิดโอกาสให้กลุ่มอ่อนพัฒนาตนเอง ยังส่งเสริมให้สมาชิกในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์กัน ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทำให้ช่วยเสริมสร้างให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนเพิ่มขึ้น

5.3.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องสถิติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (กนกรดา มีชาญ, 2553) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD วิชา คณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 เรื่อง เลขยกกำลัง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 จากผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD วิชา คณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 เรื่อง เลขยกกำลัง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ซึ่งผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ (เกษรินทร์ อ่อนนาค, 2558) ได้ศึกษาผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คอมบินาทอริกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการ

เรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD กับการสอนแบบ SSCS และกับการสอนแบบนิรภัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD กับการสอนแบบ SSCS และกับการสอนแบบนิรภัย สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ(อำไพ ธรรมมูล, 2557) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิด ทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนผสมผสานระหว่างแบบ 5E และ STAD เรื่องสถิติ จากการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนผสมผสานระหว่างแบบ 5E และ STAD เรื่องสถิติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ซึ่งนักเรียนที่อ่อนจะได้รับการกระตุ้นภายในกลุ่ม ซึ่งเพื่อนคนที่เก่งจะช่วยทำให้นักเรียนที่อ่อน เกิดการเรียนรู้ ได้ช่วยเหลือกันให้ผ่านเกณฑ์จากการทำใบงาน จึงทำให้นักเรียนรู้หลักการเรียนที่ดีขึ้น จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

5.3.4 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและหลังเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน แสดงว่านักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (กนกรดา มีชาญ, 2553) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD วิชา คณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 เรื่อง เลขยกกำลัง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 จากผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 เรื่อง เลขยกกำลัง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.73/79.27 มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.5049 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้นร้อยละ 50.49 และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนและหลังเรียนไปแล้ว 14 วันไม่แตกต่างกันและมีความรับผิดชอบในการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้แบบ STAD เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม ได้ช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนได้อิสระในการทำงาน ได้คิด ได้ทำ ได้ลงมือปฏิบัติเองดีกว่าเป็นผู้ฟัง เกิดการกระตุ้นในการเรียน นักเรียนจึงมีความเข้าใจที่คงทน ซึ่งมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและหลังเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

5.4.1.1 การจัดกิจกรรมกลุ่มควรมีการเสริมแรงเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง และในกลุ่มให้มากขึ้น

5.4.1.2 ในการจัดการเรียนรู้แบบ STAD มีบางเป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องศึกษา และเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นผู้สอนควรคำนึงถึงเนื้อหาที่และเวลาในการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกัน เพื่อให้เกิดประโยชน์กับนักเรียนอย่างสูงสุด

5.4.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

5.4.2.1 ควรมีการพัฒนาและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับเนื้อหาอื่น

5.4.2.2 ควรศึกษาการเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายวิธีให้มากขึ้นเพื่อสนองความต้องการของผู้เรียน เพื่อเปรียบเทียบว่าวิธีไหนมีข้อดีข้อเสียต่างกันอย่างไร และจะได้นำไปพัฒนาอย่างต่อเนื่อง



บรรณานุกรม

- กนกรดา มีชาญ. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 เรื่อง เลขยกกำลัง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1. (การศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- เกษรินทร์ อ่อนนาค. (2558). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 10 ed.). กทม: ประสานการพิมพ์.
- จันทรา ตันติพงศานุรักษ์. (2543). “การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning),” วารสารวิชาการ, 3(12), 36-55.
- ชัยพร วิชาวุธ. (2520). ความจำมนุษย์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- ณัฐรัตน์ ลิ้มนิจิโพธิ์ขำกุล. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละที่ได้รับการสอนโดยจัดกิจกรรมการสอนแบบร่วมมือ (STAD) กับวิธีสอนแบบปกติ. (การศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,
- ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. (2558). การประยุกต์ใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 7 ed.). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- ทิตนา แคมมณี. (2548). รูปแบบการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย (พิมพ์ครั้งที่ 3 ed.). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การพัฒนาการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2 ed.). กรุงเทพมหานคร: ชมรมเด็ก.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7 ed.). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). การวิจัยสำหรับครู. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. (2558). พื้นฐานการวิจัยการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 7 ed.). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. (2559). การวัดและประเมินผลทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2 ed.). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- ปรีดา พระโรจน์. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้แบบ STAD และการเรียนรู้ตามปกติ. (การศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,

- เผชิญ กิจระการ. (2544). การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา E1/E2. กาศสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- พิศิษฐ์ ตันทวนิช. (2547). สถิติเพื่องานวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: บุ๊ค พอยท์.
- ภูษิต สุวรรณราช. (2559). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD. (ครุศาสตร์มหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2539). เอกสารการสอนชุดวิชาคณิตศาสตร์หน่วยที่ 12. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวิจัยการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5 ed.). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). *Constructivism*. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วัชร กัญจนเกียรติ. (2554). การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์. เพชรบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพมหานคร: ต้นอ้อ.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2559). ประกาศและรายงานผลโอเน็ต. Retrieved from <http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/login.aspx>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สนอง อินละคร. (2544). เทคนิคและนวัตกรรมที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. อุบลราชธานี: อุบลกิจออฟเซทการพิมพ์.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2540). การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ. (การศึกษาดุษฎีบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, กรุงเทพมหานคร.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). เทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น. มหาสารคาม: ภาควิชาวิจัยและพัฒนากการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5 ed.). กาศสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2558). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 10 ed.). กาศสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2555). ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. มหาสารคาม:

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สังเวียน ปินะกาลัง. (2540). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้กับการสอนแบบปกติ. (การศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยขอนแก่น., ขอนแก่น.

สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

สุชา จันทรเฒ. (2541). จิตวิทยาทั่วไป (พิมพ์ครั้งที่ 11 ed.). กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

สุลัดดา ลอยฟ้า. (2545). “การพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์”. วารสารคณะศึกษาศาสตร์, 2545(3), 16-30.

อัญชญา โพธิ์ลากร. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (การศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, กรุงเทพมหานคร.

อำนาจ วัจจिन. (2553). ความน่าจะเป็นและสถิติ. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีประทุม.

อำไพ ณะมูล. (2557). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างแบบ 5E กับ STAD. (วิทยาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

อุษา ยิ่งนารัมย์. (2552). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีเรียนแบบร่วมมือแบบSTAD กับการสอนแบบปกติ. (การศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

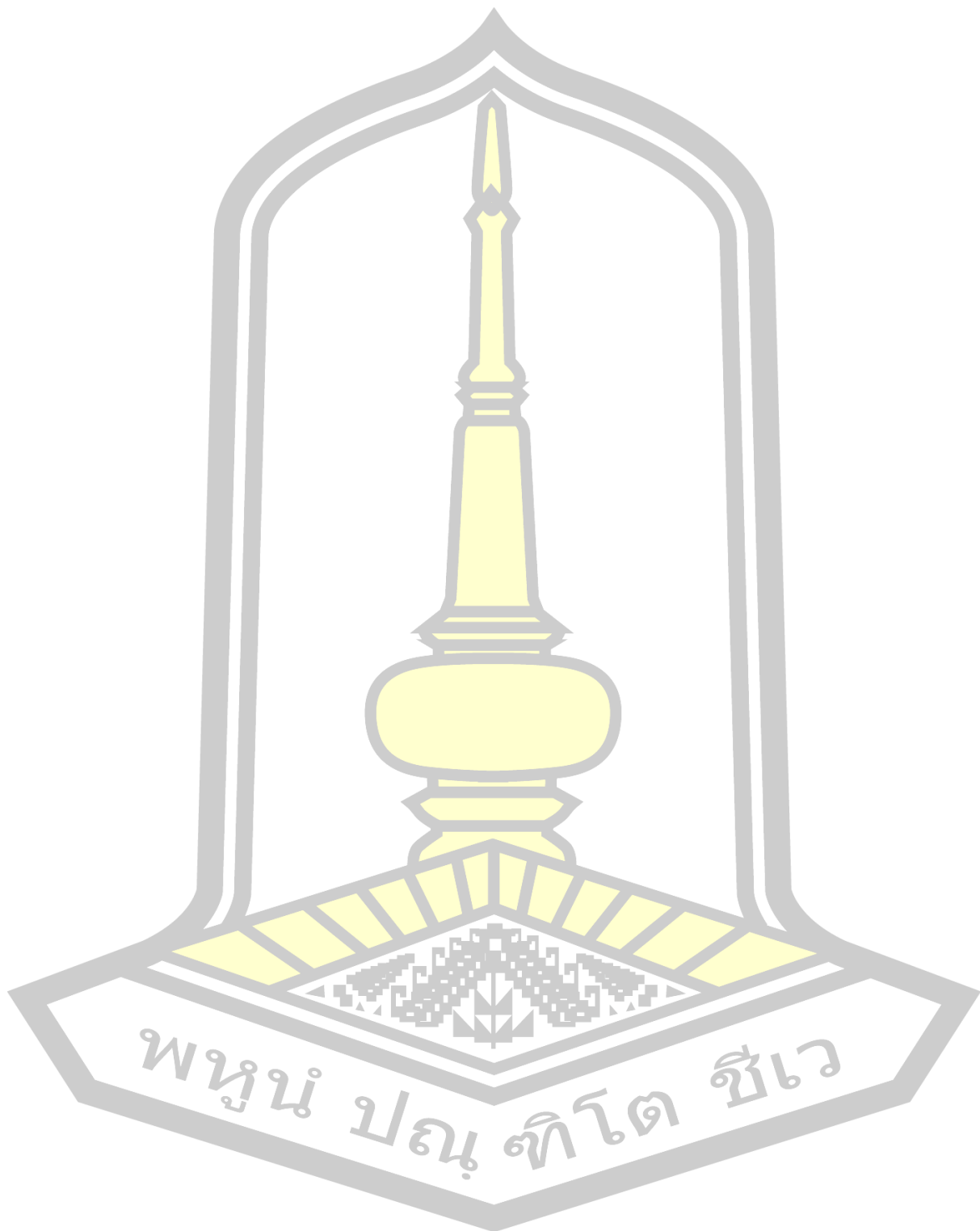
Adkinson, J. E. (2008). Capital Letter “Does Cooperative Learning Affect Girls’ and Boys’ Learning and Attitudes Toward Mathematic Transformation Skills in Single-sex and Mixed-sex Classrooms?”. *Dissertation Abstracts Internationa*, 68(11).

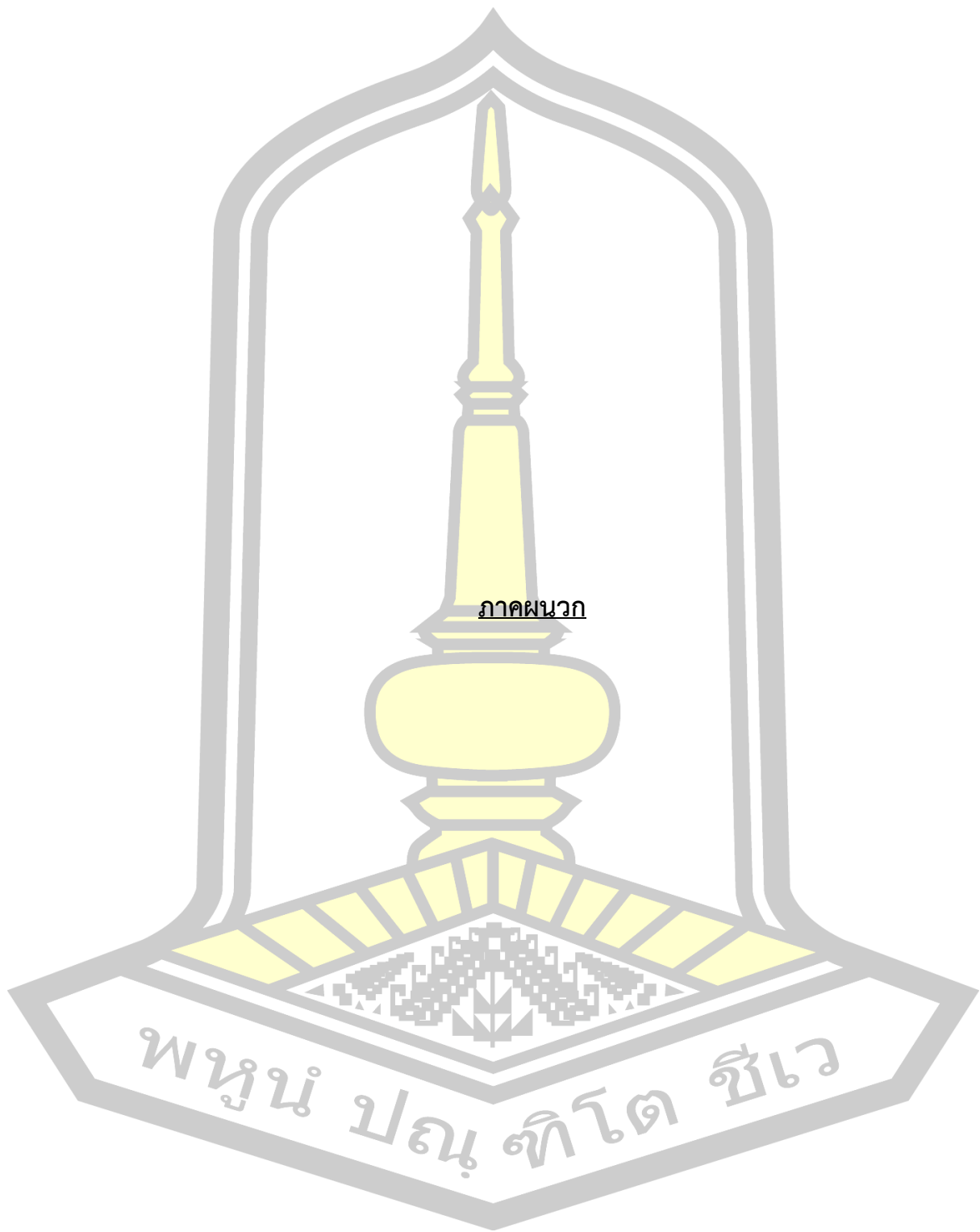
Slavin, R. E. (1987). Capital Letter “Cooperative Learning and Individualized Instruction”. *Arithmetic Teachers*, 45(3), 69.

Suyanto, W. (1999). Capital Letter The Effects of Student Teams-Achievement Divisions on Mathematics Achievement in Yogyakarta Rural Primary. *Dissertation Abstracts International*, 10(59), 105.

Tarim, K., & Akdeniz, F. (2008). Capital Letter “The Effects of Cooperative Learning on Turkish Elementary Students Mathematics Achievement and Attitude toward Mathematics Using TAI and STAD Methods”. *Education Students in*

Mathematics, 67(1), 77-91.





ภาคผนวก

พหุ ประทีป ชัยเว



ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แบบ STAD

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สถิติ เวลา 1 คาบ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ข้อมูลและการนำเสนอ

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

สอนวันที่ เดือน พ.ศ.

ครูผู้สอน นางสาวอุษณีย์ สุริวงษ์

โรงเรียนบึงกาฬ

1. สาระสำคัญ

สถิติ มีความหมายสองนัย คือ

1. สถิติ หมายถึง ตัวเลขที่แทนจำนวนหรือข้อเท็จจริงของสิ่งที่เราศึกษา เช่น สถิติปริมาณน้ำมัน สถิติผลการเรียนของนักเรียน

2. สถิติ หมายถึง ศาสตร์ที่ว่าด้วยระเบียบวิธีการทางสถิติ ซึ่งประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล

ข้อมูล หมายถึง ข้อเท็จจริง หรือสิ่งที่ยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริงของเรื่องที่น่าสนใจศึกษา จะเป็นตัวเลขหรือไม่เป็นตัวเลขก็ได้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะของข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ คือ ข้อมูลที่เป็นตัวเลขที่ใช้แสดงปริมาณ เช่น ผลผลิตข้าวในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2545 ปริมาณการผลิตน้ำมันดิบของกลุ่มโอเปกในปี พ.ศ. 2545 เป็นต้น

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ ข้อมูลที่อธิบายลักษณะหรือสมบัติในเชิงคุณภาพ เช่น เพศของสมาชิกในครอบครัว ความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่สอบถาม และหมายเลขโทรศัพท์

2. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1.1 กำหนดประเด็น เขียนคำถาม กำหนดวิธีการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.1.3 นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม อ่าน แปลความหมายและวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2.1 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3.1 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติ ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1.1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1.2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.1.3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.1.4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

มาตรฐาน ค 6.1.5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

มาตรฐาน ค 6.1.6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 บอกความหมายของสถิติ และประโยชน์ของสถิติได้

3.2 บอกขั้นตอนระเบียบวิธีทางสถิติได้

3.3 บอกความหมายของข้อมูลได้

3.4 บอกได้ว่าข้อมูลที่กำหนดให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณหรือข้อมูลเชิงคุณภาพ

4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

4.1 ชี้นำ

ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ แบ่งกลุ่มนักเรียนแบบละความสามารถกลุ่มละ 4 คน

4.2 ชี้นสอน

4.2.1 ครูนำเสนอข้อมูลทางสถิติที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น การรายงานปริมาณน้ำฝนในที่ต่าง ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับปีก่อน ๆ หรือข่าวนักกีฬาว่ายน้ำทำลายสถิติความเร็วที่นักกีฬาคนก่อน ๆ ทำไว้ เป็นต้น

4.2.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของสถิติในการดำรงชีวิตประจำวัน นั่นคือสถิติมีความเกี่ยวข้องกับมนุษย์ เพราะในการดำรงชีวิตของมนุษย์มีการเปรียบเทียบ มีการวัด การประมาณค่า เช่น การวัดและประเมินผลการเรียน การจัดทำบัญชีค่าใช้จ่ายในครัวเรือน เป็นต้น สถิติจึงช่วยในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ช่วยในการบริหารงาน ช่วยให้เห็นสภาพสังคม เป็นเครื่องมือในการวางแผนจัดการและการตัดสินใจ กำหนดนโยบายต่าง ๆ ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การศึกษา อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม

4.2.3 ครูยกตัวอย่างข้อมูลจากคะแนนสอบของนักเรียน โดยนำเสนอเป็นตาราง แล้วใช้กราฟเส้นแสดงแนวโน้มของคะแนนสอบของนักเรียนในอนาคต และให้นักเรียนร่วมกันพิจารณา คะแนนว่าจะเป็นอย่างไรต่อไป

4.3 ชั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

4.3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 3.1 เพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจเนื้อหา แลกเปลี่ยนความรู้และอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจทุกคน

4.3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบงานที่ 3.1 ในขณะที่นักเรียนศึกษาและทำใบงานที่ 3.1 ครูเดินให้ความช่วยเหลือแต่ละกลุ่มโดยใช้คำถามและให้ข้อชี้แนะแนวทางให้นักเรียน

4.3.3 แต่ละกลุ่มสรุปคำตอบร่วมกัน ส่งตัวแทนออกมานำเสนอพร้อมส่งกระดาษคำตอบของใบงานที่ 3.1

4.4 ชั้นตรวจสอบผลงาน

4.4.1 ครูตรวจผลงานของกลุ่มในขณะที่กลุ่มออกมานำเสนอผลงานของกลุ่ม พร้อมอภิปรายสรุปคำตอบร่วมกันกับนักเรียน

4.5 ชั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

ทำใบงาน แบบฝึกทักษะและนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและใช้ในการเรียนชั้นสูงต่อไป

4.6 ชั้นการวัดและประเมินผล

4.6.1 ให้นักเรียนสรุปบทเรียนด้วยตนเองโดยครูคอยแก้ไขข้อสรุปให้ชัดเจน และเป็นลำดับ ให้นักเรียนซักถามประเด็นที่ยังสงสัย

4.6.2 ให้ทุกกลุ่มสรุปเนื้อหาลงในแบบสรุปส่งครู

4.6.3 ครูประกาศชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด และชมเชยกลุ่มที่มีความสามัคคีในการทำงาน ความรับผิดชอบในภาระหน้าที่ของนักเรียน

4.6.4 นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกทักษะที่ 3.1 ในหนังสือเรียนเป็นการบ้านส่งครู

5. กิจกรรมหลังเรียน

5.1 นักเรียนทำใบงานที่ 3.1

5.2 นักเรียนแบบฝึกทักษะที่ 3.1

6. สื่อการเรียนการสอน

6.1 ใบความรู้ที่ 3.1

6.2 ใบงานที่ 3.1

6.3 แบบฝึกทักษะที่ 3.1

6.4 หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3 เล่ม 2

7. การวัดผลประเมินผล

| วิธีการวัดและประเมินผล | เกณฑ์การประเมิน | เครื่องมือวัด |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| 1. สังเกตพฤติกรรมในการเรียน | ระดับ 2 (ปานกลาง) ขึ้นไปผ่านเกณฑ์ | บันทึกการสังเกตพฤติกรรมในการเรียน |
| 2. ตรวจใบงานที่ 3.1 | โดยเฉลี่ยนักเรียนทำใบงานได้ถูกต้องร้อยละ 60 | ใบงานที่ 3.1 |
| 3. ตรวจแบบฝึกทักษะที่ 3.1 | โดยเฉลี่ยนักเรียนทำแบบฝึกทักษะได้ถูกต้องร้อยละ 60 | แบบฝึกทักษะที่ 3.1 |

8. บันทึกหลังสอน

8.1 ผลการเรียนรู้

- 1) นักเรียนที่ผ่านตัวชี้วัด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
- 2) นักเรียนที่ไม่ผ่านตัวชี้วัด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
- 3) แนวทางแก้ไขปรับปรุง

.....

.....

.....

8.2 ปัญหา/อุปสรรค

- 1) ด้านผู้เรียน

.....

.....

.....

- 2) ด้านผู้สอน

.....

.....

.....

8.3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวอุษณีย์ สุริวงษ์)

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

9. ความคิดเห็นผู้บังคับบัญชา

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายศักดิ์เดช ทาช้าย)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบึงกาฬ

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

10. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. การจัดการสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.

กรุงเทพฯ :

องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุ.2546

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้

พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1.กรุงเทพฯ : สกสศ.ลาดพร้าว.2552

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ.

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ตามหลักสูตรแกนกลาง

การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

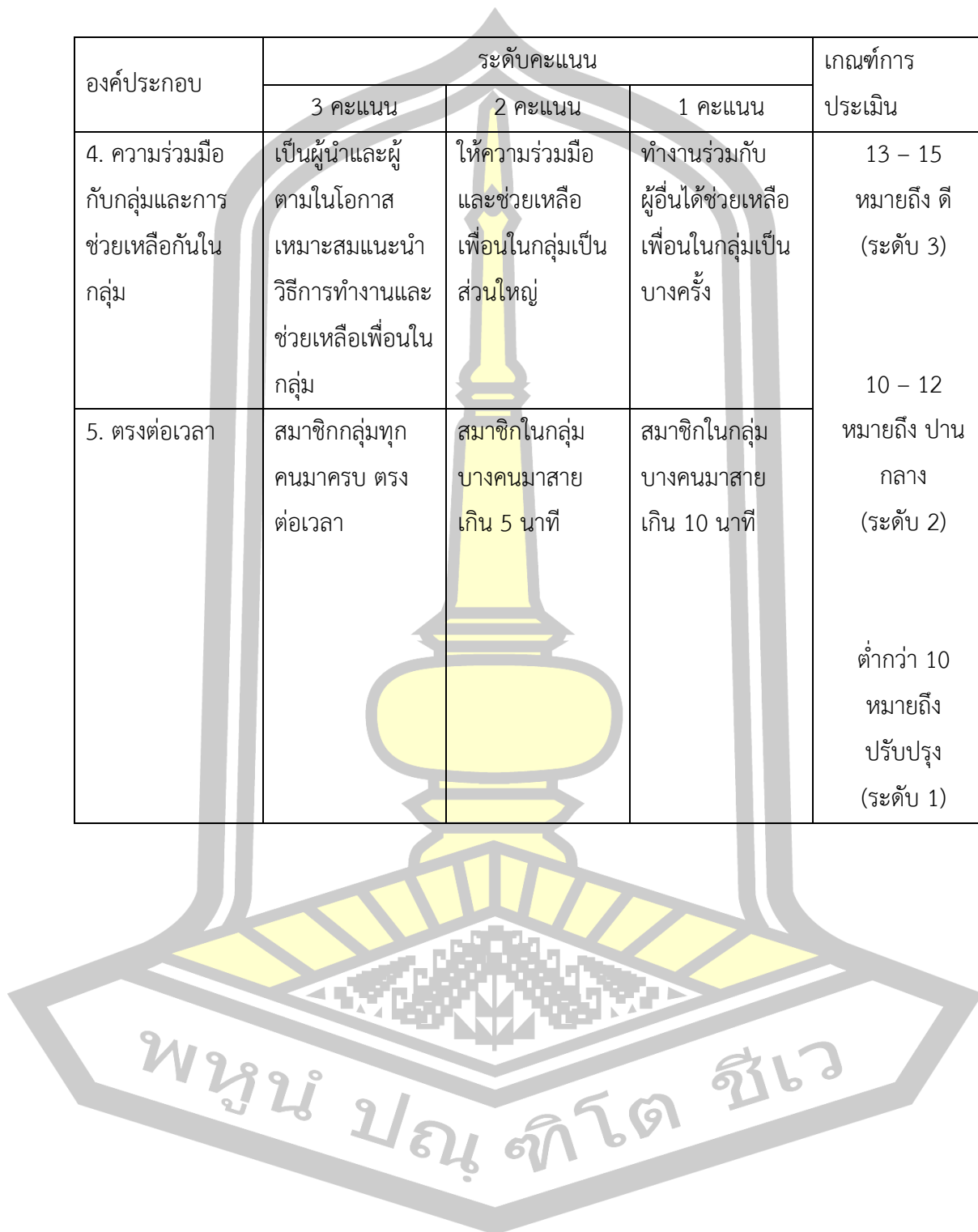
จำกัด.2553

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม (สมาชิกในกลุ่มประเมิน)

| องค์ประกอบ | ระดับคะแนน | | | เกณฑ์การประเมิน |
|--|---|---|---|---|
| | 3 คะแนน | 2 คะแนน | 1 คะแนน | |
| 1. กระบวนการกลุ่ม | <ul style="list-style-type: none"> - มีการวางแผนในการทำงาน - รู้จักแบ่งงานในกลุ่มได้อย่างทั่วถึง - ทุกคนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น สมาชิกต่างรับฟัง ให้เกียรติซึ่งกันและกัน - มีการตรวจสอบผลงาน แก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำเสนอ | <ul style="list-style-type: none"> - รู้จักแบ่งงานในกลุ่มได้อย่างทั่วถึง - ทุกคนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น สมาชิกต่างรับฟัง ให้เกียรติซึ่งกันและกัน | <ul style="list-style-type: none"> - แบ่งงานในกลุ่มไม่อย่างทั่วถึง - บางคนไม่ยอมแสดงความคิดเห็น ให้เกียรติซึ่งกันและกัน - มีบางคนไม่ให้ความร่วมมือ | 13 – 15 หมายถึง ดี (ระดับ 3) |
| | | | | 10 – 12 หมายถึง ปานกลาง (ระดับ 2) |
| 2. ความตั้งใจในการทำงาน | ทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ | สนใจเรียน แต่ทำกิจกรรมไม่ครบทุกเรื่อง | ขาดเรียนบางชั่วโมง กิจกรรมบางเรื่องไม่ได้ทำ | |
| 3. การแสดงความคิดเห็นและการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น | ตั้งใจค้นหาด้วยตนเอง รับฟังและแสดงความคิดเห็น อภิปรายให้เหตุผล | รับฟังความคิดเห็นของคนอื่นๆ แสดงความคิดเห็นของตนเองบ้าง | ไม่อภิปรายกับสมาชิกฟังอย่างเดียวโดยไม่โต้แย้งหรือถาม | ต่ำกว่า 10 หมายถึง ปรับปรุง (ระดับ 1) |

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม (สมาชิกในกลุ่มประเมิน)

| องค์ประกอบ | ระดับคะแนน | | | เกณฑ์การประเมิน |
|---|--|---|--|--|
| | 3 คะแนน | 2 คะแนน | 1 คะแนน | |
| 4. ความร่วมมือกับกลุ่มและการช่วยเหลือกันในกลุ่ม | เป็นผู้นำและผู้ตามในโอกาสเหมาะสมแนะนำวิธีการทำงานและช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม | ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มเป็นส่วนใหญ่ | ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มเป็นบางครั้ง | 13 – 15 หมายถึง ดี (ระดับ 3) 10 – 12 |
| 5. ตรงต่อเวลา | สมาชิกกลุ่มทุกคนมาครบ ตรงต่อเวลา | สมาชิกในกลุ่มบางคนมาสายเกิน 5 นาที | สมาชิกในกลุ่มบางคนมาสายเกิน 10 นาที | หมายถึง ปานกลาง (ระดับ 2) ต่ำกว่า 10 หมายถึง ปรับปรุง (ระดับ 1) |



แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่ม (สมาชิกในกลุ่มประเมิน)

| ชื่อ - สกุล | แนวทางปฏิบัติ | | | | | | | | | | | | | | | สรุปผลการประเมิน | |
|-------------|----------------|---|---|----------------------|---|---|---|---|---|--|---|---|------------|---|---|------------------|--|
| | กระบวนการกลุ่ม | | | ความตั้งใจในการทำงาน | | | การแสดงความคิดเห็นและการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น | | | ความร่วมมือกับกลุ่มและการช่วยเหลือกันในกลุ่ม | | | ตรงต่อเวลา | | | | |
| | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | | |
| 1. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15. | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.



ใบงานที่ 3.1

สถิติ

เรื่อง ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล

รายวิชา ค 23102

ชื่อ ชั้น..... เลขที่.....

ให้นักเรียนระบุว่าข้อมูลต่อไปนี้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ (A) หรือข้อมูลเชิงคุณภาพ (B)

- ทะเบียนรถจักรยานยนต์
- เบอร์โทรศัพท์
- จำนวนนักเรียนโรงเรียนบึงกาฬ
- ปริมาณน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา
- ราคาอาหารในร้านอาหาร
- ความคิดเห็นต่อการทำงานของรัฐบาล
- สถานภาพการสมรสของพนักงานบริษัทแห่งหนึ่ง
- ความสูงของนักเรียนแต่ละคน
- อายุของสมาชิกในครอบครัว
- หมายเลขสลากกินแบ่งรัฐบาล
- ราคาสินค้าในตลาดทรัพย์สิน
- อุณหภูมิที่บอกจุดหลอมเหลวของสารต่าง ๆ
- พันธุ์สัตว์น้ำจืดในประเทศไทย
- คะแนนสอบของนักเรียน
- จำนวนครอบครัวที่ทำอาชีพประมง
- ยี่ห้อคอมพิวเตอร์
- ปริมาณการส่งออกดอกไม้ไทย
- จำนวนนักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาในประเทศไทย
- รายได้ของพนักงานบริษัทสตัส จำกัด
- อาชีพของผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียนอนุบาลสงขลา

เฉลยใบงานที่ 3.1

ให้นักเรียนระบุว่าข้อมูลต่อไปนี้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ (A) หรือข้อมูลเชิงคุณภาพ (B)

- B ทะเบียนรถจักรยานยนต์
- B เบอร์โทรศัพท์
- A จำนวนนักเรียนโรงเรียนบึงกาฬ
- A ปริมาณน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา
- A ราคาอาหารในร้านอาหาร
- B ความคิดเห็นต่อการทำงานของรัฐบาล
- B สถานภาพการสมรสของพนักงานบริษัทแห่งหนึ่ง
- A ความสูงของนักเรียนแต่ละคน
- A อายุของสมาชิกในครอบครัว
- B หมายเลขสลากกินแบ่งรัฐบาล
- A ราคาสินค้าในตลาดทรัพย์สิน
- A อุณหภูมิที่บอกจุดหลอมเหลวของสารต่าง ๆ
- B พันธุ์สัตว์น้ำจืดในประเทศไทย
- A คะแนนสอบของนักเรียน
- A จำนวนครอบครัวที่ทำอาชีพประมง
- B ยี่ห้อคอมพิวเตอร์
- A ปริมาณการส่งออกดอกไม้ไทย
- A จำนวนนักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาในประเทศไทย
- A รายได้ของพนักงานบริษัทสตัส จำกัด
- B อาชีพของผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียนอนุบาลสงขลา

พูน ปณ ทิโต ชีเว



แบบฝึกทักษะที่ 3.1

ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล

เรื่อง สถิติ

รายวิชา ค 23102

ชื่อ ชั้น.....เลขที่.....

1. จากรายงาน การจัดเก็บรายได้ของรัฐบาล ณ สิ้นเดือน สิงหาคม 2547 มี รายละเอียด ดังตารางต่อไปนี้

| การจัดเก็บรายได้ของรัฐบาล ณ สิ้นเดือนสิงหาคม 2547 | | | | | |
|--|-----------|-----------|--------------------|---------------|--------------------|
| แหล่งที่มา | ปี 2546 | ปี 2547 | เปลี่ยนแปลง (%) | ประมาณ การ | เปลี่ยนแปลง (%) |
| กรมสรรพากร | 567,009 | 720,243 | 27.0 | 652,981 | 10.3 |
| กรมสรรพสามิต | 226,343 | 252,627 | 11.6 | 249,093 | 1.4 |
| กรมศุลกากร | 94,166 | 96,270 | 5.1 | 94,166 | 2.2 |
| หน่วยงานอื่น | 112,364 | 133,806 | 19.1 | 128,503 | 4.1 |
| รวมรายได้จัดเก็บ | 1,007,187 | 1,202,946 | 19.4 | 1,124,743 | 7.0 |
| หน่วย : ล้านบาท | | | | | |

ที่มา : หนังสือพิมพ์ผู้จัดการรายวัน ฉบับวันที่ 16 ก.ย. 47

จากตารางจงตอบคำถามต่อไปนี้

1) หน่วยงานใด จัดเก็บรายได้ของรัฐบาล ปี 2547 ได้น้อยกว่าปี 2546

2) ปี 2547 กรมสรรพสามิต จัดเก็บรายได้ของรัฐบาลได้มากกว่า ปี 2546 คิดเป็นร้อยละเท่าไรของ ปี 2546

3) ปี 2547 ทุกหน่วยงานจัดเก็บรายได้ของรัฐบาล ได้สูงหรือต่ำที่ประมาณการไว้

4) ปี 2547 หน่วยงานใดจัดเก็บรายได้ของรัฐบาลได้สูงกว่าที่ประมาณการไว้มากที่สุด

5) ปี 2547 รวมรายได้จัดเก็บมากกว่า ปี 2546 คิดเป็นร้อยละเท่าไร และมากกว่าที่ประมาณการไว้ คิดเป็นร้อยละเท่าไร

2. จากรายงาน ทรัพย์สินรอกการขายของธนาคารพาณิชย์ ปี 2547 เดือนมีนาคม และเดือนกรกฎาคม มีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

**ตัวเลขทรัพย์สินรอกการขาย
ของธนาคารพาณิชย์ (NPA)**

| ธนาคาร | ทรัพย์สินรอกการขายปี 2547 | |
|--------------------------|---------------------------|------------|
| | มีนาคม | กรกฎาคม |
| กรุงเทพ | 26,604.90 | 29,097.92 |
| กรุงศรีอยุธยา | 15,408.60 | 14,345.87 |
| กสิกรไทย | 11,503.55 | 11,921.16 |
| ดีบีเอสไทยทูน | 6,664.37 | 6,518.29 |
| ทหารไทย | 16,202.11 | 15,964.57 |
| ไทยพาณิชย์ | 10,992.29 | 11,695.54 |
| ยูโอบีรีตนสิน | 134.089 | 129.757 |
| สแตนดาร์ดชาร์เตอร์ดนครธน | 415.59 | 327.121 |
| เอเชีย | 14,126.70 | 13,181.63 |
| อนชาติ | 731.43 | 733.241 |
| กรุงไทย | 23,053.90 | 27,062.95 |
| ไทยธนาคาร | 9,936.43 | 9,846.73 |
| นครหลวงไทย | 13,699.77 | 13,179.54 |
| รวม | 149,473.73 | 154,004.32 |

ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย

หน่วย : ล้านบาท

บัญชีที่ ๖๓

จากตารางงตอบคำถามต่อไปนี้

1) ธนาคารใดบ้างที่มีทรัพย์สินรอกการขายปี 2547 ในเดือนกรกฎาคม สูงกว่าเดือนมีนาคม

.....

2) เดือนกรกฎาคม ตัวเลขทรัพย์สินรอกการขายรวมทุกธนาคารมากหรือน้อยกว่าเดือนมีนาคมกี่บาท

.....

3) เดือนกรกฎาคม ธนาคารใดมีทรัพย์สินรอกการขายมากที่สุด และคิดเป็นเงินกี่บาท

.....

4) เดือนกรกฎาคม ธนาคารเอเชีย มีทรัพย์สินรอกการขายมากหรือน้อยกว่าเดือนมีนาคมกี่ล้านบาท

.....

3. กรมสรรพากรรายงานผลการจัดเก็บภาษีสรรพากร ปีงบประมาณ 2547 และการประมาณการจัดเก็บภาษีสรรพากร มีงบประมาณ 2547 ดังนี้

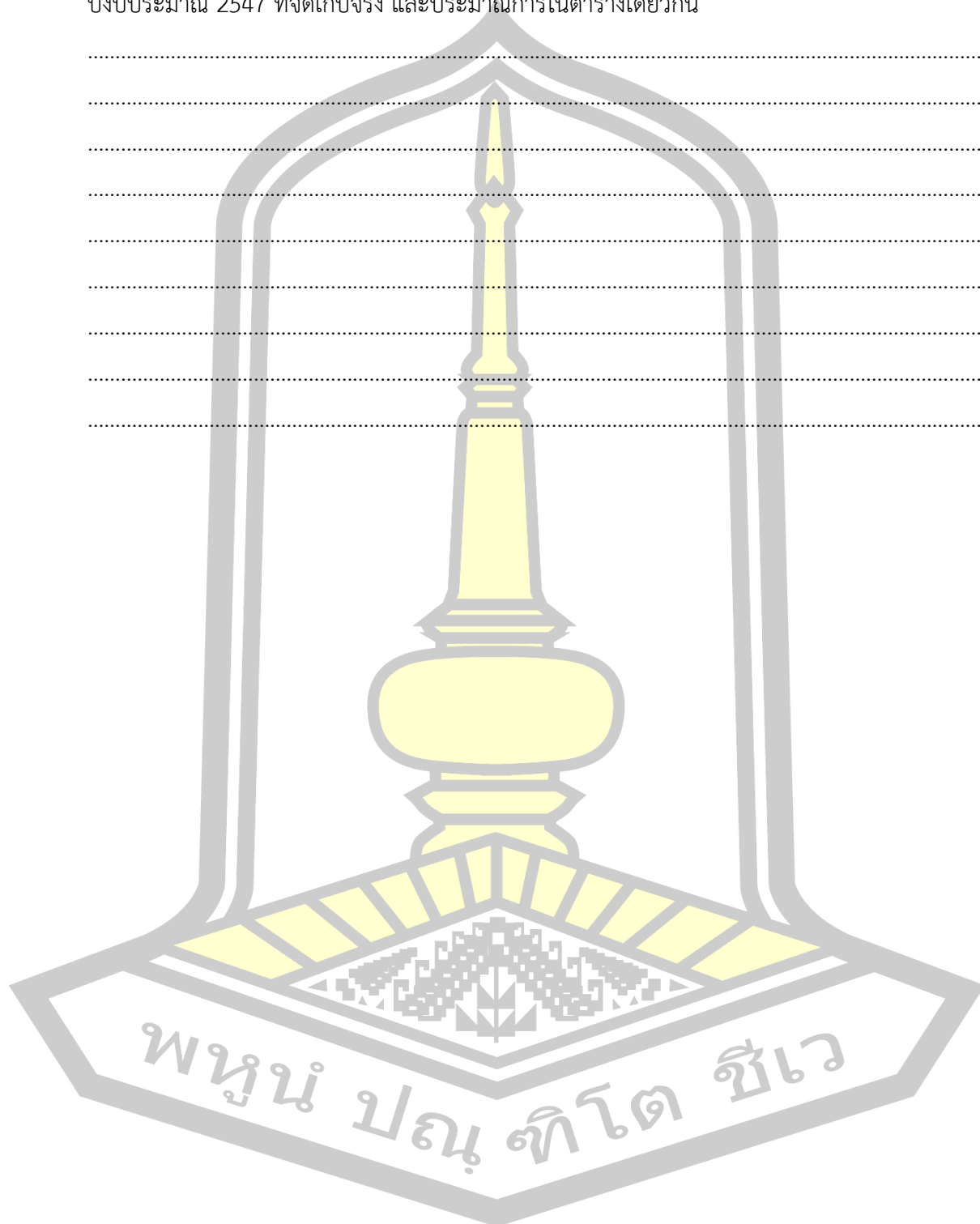


การจัดเก็บภาษีสรรพากร ปีงบประมาณ 2547 ซึ่งจัดเก็บได้จริง เดือน ต.ค. เป็นเงิน 45,768,639 ล้านบาท พ.ย. เป็นเงิน 45,913,236 ล้านบาท ธ.ค. เป็นเงิน 49,774.509 ล้านบาท ม.ค. เป็นเงิน 53,186.009 ล้านบาท ก.พ. เป็นเงิน 51,329.696 ล้านบาท มี.ค. เป็นเงิน 55,407.658 ล้านบาท เม.ย. เป็นเงิน 54,759.879 ล้านบาท พ.ค. เป็นเงิน 141,421.179 ล้านบาท มิ.ย. เป็นเงิน 49,525.953 ล้านบาท ก.ค. เป็นเงิน 50,681.248 ล้านบาท ส.ค. เป็นเงิน 121,943.928 ล้านบาท

การประมาณการการจัดเก็บภาษีสรรพากร ปีงบประมาณ 2547 เดือน ต.ค. เป็นเงิน 35,393.594 ล้านบาท พ.ย. เป็นเงิน 38,668.241 ล้านบาท ธ.ค. เป็นเงิน 36,769.287 ล้านบาท ม.ค. เป็นเงิน 43,251,609 ล้านบาท ก.พ. เป็นเงิน 42,372.382 ล้านบาท มี.ค. เป็นเงิน 46,945.961 ล้านบาท เม.ย. เป็นเงิน 44,044.889 ล้านบาท พ.ค. เป็นเงิน 104,565.405 ล้านบาท มิ.ย. เป็นเงิน 40,717.967 ล้านบาท ก.ค. เป็นเงิน 42,763.706 ล้านบาท ส.ค. เป็นเงิน 90,929.899 ล้านบาท

ที่มา : หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ ฉบับวันที่ 6 ตุลาคม 2547

จากข้อมูลข้างต้น จงนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง โดยนำเสนอทั้งการจัดเก็บภาษีสรรพากร
ปีงบประมาณ 2547 ที่จัดเก็บจริง และประมาณการในตารางเดียวกัน



เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1

1. จากรายงาน การจัดเก็บรายได้ของรัฐบาล ณ สิ้นเดือน สิงหาคม 2547 มี รายละเอียด ดังตารางต่อไปนี้

| การจัดเก็บรายได้ของรัฐบาล ณ สิ้นเดือนสิงหาคม 2547 | | | | | |
|--|-----------|-----------|--------------------|---------------|--------------------|
| แหล่งที่มา | ปี 2546 | ปี 2547 | เปลี่ยนแปลง (%) | ประมาณ การ | เปลี่ยนแปลง (%) |
| กรมสรรพากร | 567,009 | 720,243 | 27.0 | 652,981 | 10.3 |
| กรมสรรพสามิต | 226,343 | 252,627 | 11.6 | 249,093 | 1.4 |
| กรมศุลกากร | 101,471 | 96,270 | - 5.1 | 94,166 | 2.2 |
| หน่วยงานอื่น | 112,364 | 133,806 | 19.1 | 128,503 | 4.1 |
| รวมรายได้จัดเก็บ | 1,007,187 | 1,202,946 | 19.4 | 1,124,743 | 7.0 |
| หน่วย : ล้านบาท | | | | | |

ที่มา : หนังสือพิมพ์ผู้จัดการรายวัน ฉบับวันที่ 16 ก.ย. 47

จากตารางจงตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) หน่วยงานใด จัดเก็บรายได้ของรัฐบาล ปี 2547 ได้น้อยกว่าปี 2546

ตอบ กรมศุลกากร จัดเก็บรายได้ของรัฐบาล ปี 2547 ได้น้อยกว่า ปี 2546

- 2) ปี 2547 กรมสรรพสามิต จัดเก็บรายได้ของรัฐบาลได้มากกว่า ปี 2546 คิดเป็นร้อยละเท่าไรของ ปี 2546

ตอบ ปี 2547 กรมสรรพสามิตจัดเก็บรายได้ของรัฐบาลได้มากกว่า ปี 2546 คิดเป็นร้อยละ 11.6 ของ ปี 2546

- 3) ปี 2547 ทุกหน่วยงานจัดเก็บรายได้ของรัฐบาล ได้สูงหรือต่ำที่ประมาณการไว้

ตอบ ปี 2547 ทุกหน่วยงานจัดเก็บรายได้ของรัฐบาล ได้สูงกว่าที่ประมาณการไว้

- 4) ปี 2547 หน่วยงานใดจัดเก็บรายได้ของรัฐบาลได้สูงกว่าที่ประมาณการไว้มากที่สุด

ตอบ กรมสรรพากร เก็บได้สูงกว่าที่ประมาณการไว้ $720,243 - 652,981 = 67,262$ ล้านบาท
กรมสรรพสามิต เก็บได้สูงกว่าที่ประมาณการไว้ $252,627 - 249,093 = 3,534$ ล้านบาท
กรมศุลกากร เก็บได้สูงกว่าที่ประมาณการไว้ $96,270 - 94,166 = 2,104$ ล้านบาท
หน่วยงานอื่นๆ เก็บได้สูงกว่าที่ประมาณการไว้ $133,806 - 128,503 = 5,303$ ล้านบาท
ดังนั้น ปี 2547 กรมสรรพากร จัดเก็บรายได้ของรัฐบาลได้สูงกว่าที่ประมาณการไว้มากที่สุด

5) ปี 2547 รวมรายได้จัดเก็บมากกว่า ปี 2546 คิดเป็นร้อยละเท่าไร และมากกว่าที่ประมาณการไว้ คิดเป็นร้อยละเท่าไร

ตอบ ปี 2547 รวมรายได้จัดเก็บมากกว่า ปี 2546 คิดเป็นร้อยละ 19.4 และมากกว่าที่ประมาณการ

ไว้ คิดเป็นร้อยละ 7.0

2. จากรายงาน ทรัพย์สินรอกการขายของธนาคารพาณิชย์ ปี 2547 เดือนมีนาคม และเดือนกรกฎาคม มีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

| ตัวเลขทรัพย์สินรอกการขาย ของธนาคารพาณิชย์ (NPA) | | |
|--|---------------------------|------------|
| ธนาคาร | ทรัพย์สินรอกการขายปี 2547 | |
| | มีนาคม | กรกฎาคม |
| กรุงเทพ | 26,604.90 | 29,097.92 |
| กรุงศรีอยุธยา | 15,408.60 | 14,345.87 |
| กสิกรไทย | 11,503.55 | 11,921.16 |
| ดีบีเอสไทยทูน | 6,664.37 | 6,518.29 |
| ทหารไทย | 16,202.11 | 15,964.57 |
| ไทยพาณิชย์ | 10,992.29 | 11,695.54 |
| ยูโอบีรัตนสิน | 134.089 | 129.757 |
| สแตนดาร์ดชาร์เตอร์ดนครธน | 415.59 | 327.121 |
| เอเชีย | 14,126.70 | 13,181.63 |
| ธนชาติ | 731.43 | 733.241 |
| กรุงไทย | 23,053.90 | 27,062.95 |
| ไทยธนาคาร | 9,936.43 | 9,846.73 |
| นครหลวงไทย | 13,699.77 | 13,179.54 |
| รวม | 149,473.73 | 154,004.32 |

ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย หน่วย : ล้านบาท

จากตาราง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1) ธนาคารใดบ้างที่มีทรัพย์สินรอกการขายปี 2547 ในเดือนกรกฎาคม สูงกว่าเดือนมีนาคม

ตอบ เดือนกรกฎาคม ธนาคารที่มีทรัพย์สินรอกการขายสูงกว่าเดือนมีนาคม คือ ธนาคารกรุงเทพ กสิกรไทย ไทยพาณิชย์ ธนชาติและกรุงไทย

2) เดือนกรกฎาคม ตัวเลขทรัพย์สินรอกการขายรวมทุกธนาคารมากหรือน้อยกว่าเดือนมีนาคมกี่บาท

ตอบ เดือนกรกฎาคม ตัวเลขทรัพย์สินรอการขายรวมทุกธนาคารสูงกว่าเดือนมีนาคม เป็นเงิน 4,530,590,000 บาท

3) เดือนกรกฎาคม ธนาคารใดมีทรัพย์สินรอการขายมากที่สุด และคิดเป็นเงินกี่บาท

ตอบ เดือนกรกฎาคม ธนาคารกรุงเทพมีทรัพย์สินรอการขายมากที่สุด คิดเป็นเงิน 29,097,920,000 บาท

4) เดือนกรกฎาคม ธนาคารเอเชีย มีทรัพย์สินรอการขายมากหรือน้อยกว่าเดือนมีนาคมกี่ล้านบาท

ตอบ เดือนกรกฎาคม ธนาคารเอเชีย มีทรัพย์สินรอการขายน้อยกว่าเดือนมีนาคม 945,070,000 ล้านบาท

3. กรมสรรพากรรายงานผลการจัดเก็บภาษีสรรพากร ปีงบประมาณ 2547 และการประมาณการการจัดเก็บภาษีสรรพากร มีงบประมาณ 2547 ดังนี้

การจัดเก็บภาษีสรรพากร ปีงบประมาณ 2547 ซึ่งจัดเก็บได้จริง เดือน ต.ค. เป็นเงิน 45,768,639 ล้านบาท พ.ย. เป็นเงิน 45,913,236 ล้านบาท ธ.ค. เป็นเงิน 49,774.509 ล้านบาท ม.ค. เป็นเงิน 53,186.009 ล้านบาท ก.พ. เป็นเงิน 51,329.696 ล้านบาท มี.ค. เป็นเงิน 55,407.658 ล้านบาท เม.ย. เป็นเงิน 54,759.879 ล้านบาท พ.ค. เป็นเงิน 141,421.179 ล้านบาท มิ.ย. เป็นเงิน 49,525.953 ล้านบาท ก.ค. เป็นเงิน 50,681.248 ล้านบาท ส.ค. เป็นเงิน 121,943.928 ล้านบาท

การประมาณการการจัดเก็บภาษีสรรพากร ปีงบประมาณ 2547 เดือน ต.ค. เป็นเงิน 35,393.594 ล้านบาท พ.ย. เป็นเงิน 38,668.241 ล้านบาท ธ.ค. เป็นเงิน 36,769.287 ล้านบาท ม.ค. เป็นเงิน 43,251,609 ล้านบาท ก.พ. เป็นเงิน 42,372.382 ล้านบาท มี.ค. เป็นเงิน 46,945.961 ล้านบาท เม.ย. เป็นเงิน 44,044.889 ล้านบาท พ.ค. เป็นเงิน 104,565.405 ล้านบาท มิ.ย. เป็นเงิน 40,717.967 ล้านบาท ก.ค. เป็นเงิน 42,763.706 ล้านบาท ส.ค. เป็นเงิน 90,929.899 ล้านบาท

ที่มา : หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ ฉบับวันที่ 6 ตุลาคม 2547

พูน ปรณ ทิโต ชิว

จากข้อมูลข้างต้น จงนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง โดยนำเสนอทั้งการจัดเก็บภาษีสรรพากร
ปีงบประมาณ 2547 ที่จัดเก็บจริง และประมาณการในตารางเดียวกัน

ตอบ

| ผลการจัดเก็บภาษีสรรพากร ปีงบประมาณ 2547 (ผลจัดเก็บรายเดือน) | | |
|---|-------------|-------------|
| เดือน | จัดเก็บจริง | ประมาณการ |
| ต.ค. | 45,768.639 | 35,393.594 |
| พ.ย. | 45,913.236 | 38,668.241 |
| ธ.ค. | 49,774.509 | 36,769.287 |
| ม.ค. | 53,186.009 | 43,251.609 |
| ก.พ. | 51,329.696 | 42,372.382 |
| มี.ค. | 55,407.658 | 46,945.961 |
| เม.ย. | 54,759.879 | 44,044.889 |
| พ.ค. | 141,421.179 | 104,565.405 |
| มิ.ย. | 49,525.953 | 40,717.967 |
| ก.ค. | 50,681.248 | 42,763.706 |
| ส.ค. | 121,943.928 | 90,929.899 |
| หน่วย : ล้านบาท | | |

ที่มา : หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ ฉบับวันที่ 6 ตุลาคม 2547



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แบบปกติ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สถิติ เวลา 1 คาบ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ข้อมูลและการนำเสนอ

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

สอนวันที่ เดือน พ.ศ.

ครูผู้สอน นางสาวอุษณีย์ สุริวงษ์

โรงเรียนบึงกาฬ

1. สาระสำคัญ

สถิติ มีความหมายสองนัย คือ

1. สถิติ หมายถึง ตัวเลขที่แทนจำนวนหรือข้อเท็จจริงของสิ่งที่เราศึกษา เช่น สถิติปริมาณน้ำมัน สถิติผลการเรียนของนักเรียน

2. สถิติ หมายถึง ศาสตร์ที่ว่าด้วยระเบียบวิธีการทางสถิติ ซึ่งประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล

ข้อมูล หมายถึง ข้อเท็จจริง หรือสิ่งที่ยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริงของเรื่องที่สนใจศึกษา จะเป็นตัวเลขหรือไม่เป็นตัวเลขก็ได้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะของข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ คือ ข้อมูลที่เป็นตัวเลขที่ใช้แสดงปริมาณ เช่น ผลผลิตข้าวในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2545 ปริมาณการผลิตน้ำมันดิบของกลุ่มโอเปกในปี พ.ศ. 2545 เป็นต้น

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ ข้อมูลที่อธิบายลักษณะหรือสมบัติในเชิงคุณภาพ เช่น เพศของสมาชิกในครอบครัว ความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่สอบถาม และหมายเลขโทรศัพท์

2. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1.1 กำหนดประเด็น เขียนคำถาม กำหนดวิธีการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.1.3 นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม อ่าน แปลความหมายและวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2.1 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3.1 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติ ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1.1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1.2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.1.3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.1.4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

มาตรฐาน ค 6.1.5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

มาตรฐาน ค 6.1.6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 บอกความหมายของสถิติ และประโยชน์ของสถิติได้

3.2 บอกขั้นตอนระเบียบวิธีทางสถิติได้

3.3 บอกความหมายของข้อมูลได้

3.4 บอกได้ว่าข้อมูลที่กำหนดให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณหรือข้อมูลเชิงคุณภาพ

4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

4.1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ ร่วมกันสนทนาทบทวนเกี่ยวกับสถิติเบื้องต้นที่นักเรียนได้เรียนรู้มาในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาปีที่ 2

4.2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่

4.2.1 ครูนำเสนอข้อมูลทางสถิติที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น การรายงานปริมาณน้ำฝนในที่ต่าง ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับปีก่อน ๆ หรือข่าวนักกีฬาว่ายน้ำทำลายสถิติความเร็วที่นักกีฬาคนก่อน ๆ ทำไว้ เป็นต้น

4.2.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของสถิติในการดำรงชีวิตประจำวัน นั่นคือสถิติมีความเกี่ยวข้องกับมนุษย์ เพราะในการดำรงชีวิตของมนุษย์มีการเปรียบเทียบ มีการวัด การประมาณค่า เช่น การวัดและประเมินผลการเรียน การจัดทำบัญชีค่าใช้จ่ายในครัวเรือน เป็นต้น สถิติจึงช่วยในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ช่วยในการบริหารงาน ช่วยให้เห็นสภาพสังคม เป็นเครื่องมือในการวางแผนจัดการและการตัดสินใจ กำหนดนโยบายต่างๆ ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การศึกษา อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม

4.2.3 ครูยกตัวอย่างข้อมูลจากคะแนนสอบของนักเรียน โดยนำเสนอเป็นตาราง แล้วใช้กราฟเส้นแสดงแนวโน้มของคะแนนสอบของนักเรียนในอนาคต และให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาคะแนนว่าจะเป็นอย่างไรต่อไป

4.2.4 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงขั้นตอนทางสถิติจากตัวอย่างข้างต้น นั่นคือ

- 1) เก็บรวบรวมข้อมูล คือคะแนนนักเรียน
- 2) นำเสนอข้อมูล โดยใช้ตารางหรือกราฟเส้น
- 3) วิเคราะห์และแปลความหมาย เพื่อให้เห็นแนวโน้มของคะแนนในอนาคต

4.2.5 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความหมายของสถิติ

สถิติมีความหมายสองนัย คือ

- 1) สถิติ หมายถึง ตัวเลขที่แทนจำนวนหรือข้อเท็จจริงของสิ่งที่เราศึกษา เช่น สถิติปริมาณน้ำมัน สถิติผลการเรียนของนักเรียน เป็นต้น
- 2) สถิติ หมายถึง ศาสตร์ที่ว่าด้วยระเบียบวิธีการทางสถิติ ซึ่งประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล

4.2.6 นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3.1 ครูอธิบายเพิ่มเติมในเรื่องที่นักเรียนสงสัยจากใบความรู้ที่ 3.1

4.3 ชั้นสรุป

ครูและนักเรียนช่วยสรุปความหมายของสถิติ ประโยชน์ของสถิติ ข้อมูล

4.4 ชั้นฝึกทักษะ

4.4.1 นักเรียนทำใบงานที่ 3.1

4.4.2 ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบงานโดยที่นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ

4.4.3 นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกทักษะ 3.1 ในหนังสือเรียนเป็นการบ้านส่งครู

4.5 ชั้นนำไปใช้

ทำใบงาน แบบฝึกทักษะและนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและใช้ในการเรียน
ชั้นสูงต่อไป

4.6 ชั้นการวัดและประเมินผล

สังเกตพฤติกรรมการเรียน ได้แก่ การถามและการตอบคำถาม ความสนใจเรียนและตั้งใจเรียน ตรวจใบงานและแบบฝึกทักษะ

5. กิจกรรมหลังเรียน

5.1 นักเรียนทำใบงานที่ 3.1

5.2 นักเรียนแบบฝึกทักษะที่ 3.1

6. สื่อการเรียนการสอน

6.1 ใบความรู้ที่ 3.1

6.2 ใบงานที่ 3.1

6.3 แบบฝึกทักษะที่ 3.1

6.4 หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3 เล่ม 2

7. การวัดผลประเมินผล

| วิธีการวัดและประเมินผล | เกณฑ์การประเมิน | เครื่องมือวัด |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| 1. สังเกตพฤติกรรมในการเรียน | ระดับ 2 (ปานกลาง) ขึ้นไปผ่านเกณฑ์ | บันทึกการสังเกตพฤติกรรมในการเรียน |
| 2. ตรวจใบงานที่ 3.1 | โดยเฉลี่ยนักเรียนทำใบงานได้ถูกต้องร้อยละ 60 | ใบงานที่ 3.1 |
| 3. ตรวจแบบฝึกทักษะที่ 3.1 | โดยเฉลี่ยนักเรียนทำแบบฝึกทักษะได้ถูกต้องร้อยละ 60 | แบบฝึกทักษะที่ 3.1 |

8. บันทึกหลังสอน

8.1 ผลการเรียนรู้

- 1) นักเรียนที่ผ่านตัวชี้วัด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
- 2) นักเรียนที่ไม่ผ่านตัวชี้วัด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
- 3) แนวทางแก้ไขปรับปรุง

.....

.....

.....

8.2 ปัญหา/อุปสรรค

- 1) ด้านผู้เรียน

.....

.....

.....

- 2) ด้านผู้สอน

.....

.....

.....

8.3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวอุยฉาย สุริวงษ์)

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

9. ความคิดเห็นผู้บังคับบัญชา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายศักดิ์เดช ทาช้าย)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบึงกาฬ

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

10. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. การจัดการสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.

กรุงเทพฯ :

องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุ.2546

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้

พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ : สกสศ.ลาดพร้าว.2552

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ.

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ตามหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

จำกัด.2553

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมในการเรียน (ครูประเมิน)

| องค์ประกอบ | ระดับคะแนน | | | เกณฑ์การประเมิน |
|-----------------------------|--|---|---|---|
| | 3 คะแนน | 2 คะแนน | 1 คะแนน | |
| 1. ความตั้งใจในการทำงาน | ปฏิบัติงานในหน้าที่ด้วยความเต็มใจ และมีความสุขในการทำงานทุกครั้ง | ปฏิบัติงานในหน้าที่ด้วยความเต็มใจเป็นส่วนใหญ่ | ปฏิบัติงานในหน้าที่ด้วยความเต็มใจเป็นบางครั้ง | 13 – 15 หมายถึง ดี (ระดับ 3) |
| 2. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ | การแสดงออกซึ่งความคิด ในสิ่งที่แปลกใหม่ และเกิดประโยชน์อย่างสม่ำเสมอ | การแสดงออกซึ่งความคิด ในสิ่งที่แปลกใหม่ และเกิดประโยชน์เป็นส่วนใหญ่ | การแสดงออกซึ่งความคิด ในสิ่งที่แปลกใหม่ และเกิดประโยชน์เป็นบางครั้ง | |
| 3. ความรับผิดชอบ | ปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ได้ครบถ้วนตามระยะเวลาที่ตกลงกันไว้อย่างสม่ำเสมอ | ปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ได้ครบถ้วนตามระยะเวลาที่ตกลงกันไว้เกือบทุกครั้ง | ปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ได้ครบถ้วนตามระยะเวลาที่ตกลงกันไว้เป็นบางครั้ง | 10 – 12 หมายถึง ปานกลาง (ระดับ 2) |
| 4. การกล้าแสดงออก | กล้าพูด กล้าทำในสิ่งที่ถูกต้องเหมาะสมเมื่อมีโอกาสทุกครั้ง | กล้าพูด กล้าทำในสิ่งที่ถูกต้องเหมาะสมเมื่อมีโอกาสเป็นส่วนใหญ่ | กล้าพูด กล้าทำในสิ่งที่ถูกต้องเหมาะสม น้อยครั้ง | |
| 5. ความซื่อสัตย์ | มีความซื่อสัตย์กับการปฏิบัติงานทุกครั้ง | มีความซื่อสัตย์กับการปฏิบัติงานเป็นส่วนใหญ่ | มีความซื่อสัตย์กับการปฏิบัติงานเป็นบางครั้ง | ต่ำกว่า 10 หมายถึง ปรับปรุง (ระดับ 1) |

แบบการประเมินพฤติกรรมในการเรียน (ครูประเมิน)

| ชื่อ - สกุล | แนวทางปฏิบัติ | | | | | | | | | | | | | | | สรุปผลการประเมิน | |
|-------------|----------------------|---|---|--------------------------|---|---|---------------|---|---|----------------|---|---|---------------|---|---|------------------|--|
| | ความตั้งใจในการทำงาน | | | ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ | | | ความรับผิดชอบ | | | การกล้าแสดงออก | | | ความซื่อสัตย์ | | | | |
| | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | | |
| 1. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15. | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.



ใบงานที่ 3.1

สถิติ

เรื่อง ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล

รายวิชา ค 23102

ชื่อ ชั้น..... เลขที่.....

ให้นักเรียนระบุว่าข้อมูลต่อไปนี้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ (A) หรือข้อมูลเชิงคุณภาพ (B)

- ทะเบียนรถจักรยานยนต์
- เบอร์โทรศัพท์
- จำนวนนักเรียนโรงเรียนบึงกาฬ
- ปริมาณน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา
- ราคาอาหารในร้านอาหาร
- ความคิดเห็นต่อการทำงานของรัฐบาล
- สถานภาพการสมรสของพนักงานบริษัทแห่งหนึ่ง
- ความสูงของนักเรียนแต่ละคน
- อายุของสมาชิกในครอบครัว
- หมายเลขสลากกินแบ่งรัฐบาล
- ราคาสินค้าในตลาดทรัพย์สิน
- อุณหภูมิที่บอกจุดหลอมเหลวของสารต่าง ๆ
- พันธุ์สัตว์น้ำจืดในประเทศไทย
- คะแนนสอบของนักเรียน
- จำนวนครอบครัวที่ทำอาชีพประมง
- ยี่ห้อคอมพิวเตอร์
- ปริมาณการส่งออกดอกไม้ไทย
- จำนวนนักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาในประเทศไทย
- รายได้ของพนักงานบริษัทสไตส์ จำกัด
- อาชีพของผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียนอนุบาลสงขลา

เฉลยใบงานที่ 3.1

ให้นักเรียนระบุว่าข้อมูลต่อไปนี้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ (A) หรือข้อมูลเชิงคุณภาพ (B)

- B ทะเบียนรถจักรยานยนต์
- B เบอร์โทรศัพท์
- A จำนวนนักเรียนโรงเรียนบึงกาฬ
- A ปริมาณน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา
- A ราคาอาหารในร้านอาหาร
- B ความคิดเห็นต่อการทำงานของรัฐบาล
- B สถานภาพการสมรสของพนักงานบริษัทแห่งหนึ่ง
- A ความสูงของนักเรียนแต่ละคน
- A อายุของสมาชิกในครอบครัว
- B หมายเลขสลากกินแบ่งรัฐบาล
- A ราคาสินค้าในตลาดทรัพย์สิน
- A อุณหภูมิที่บอกจุดหลอมเหลวของสารต่าง ๆ
- B พันธุ์สัตว์น้ำจืดในประเทศไทย
- A คะแนนสอบของนักเรียน
- A จำนวนครอบครัวที่ทำอาชีพประมง
- B ยี่ห้อคอมพิวเตอร์
- A ปริมาณการส่งออกดอกไม้ไทย
- A จำนวนนักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาในประเทศไทย
- B อาชีพของผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียนอนุบาลสงขลา





แบบฝึกทักษะที่ 3.1

ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล

เรื่อง สถิติ

รายวิชา ค 23102

ชื่อ ชั้น.....เลขที่.....

1. จากรายงาน การจัดเก็บรายได้ของรัฐบาล ณ สิ้นเดือน สิงหาคม 2547 มี รายละเอียด ดังตาราง ต่อไปนี้

| การจัดเก็บรายได้ของรัฐบาล ณ สิ้นเดือนสิงหาคม 2547 | | | | | |
|--|-----------|-----------|--------------------|---------------|--------------------|
| แหล่งที่มา | ปี 2546 | ปี 2547 | เปลี่ยนแปลง (%) | ประมาณ การ | เปลี่ยนแปลง (%) |
| กรมสรรพากร | 567,009 | 720,243 | 27.0 | 652,981 | 10.3 |
| กรมสรรพสามิต | 226,343 | 252,627 | 11.6 | 249,093 | 1.4 |
| กรมศุลกากร | 94,166 | 96,270 | 5.1 | 94,166 | 2.2 |
| หน่วยงานอื่น | 112,364 | 133,806 | 19.1 | 128,503 | 4.1 |
| รวมรายได้จัดเก็บ | 1,007,187 | 1,202,946 | 19.4 | 1,124,743 | 7.0 |
| หน่วย : ล้านบาท | | | | | |

ที่มา : หนังสือพิมพ์ผู้จัดการรายวัน ฉบับวันที่ 16 ก.ย. 47

จากตารางจงตอบคำถามต่อไปนี้

1) หน่วยงานใด จัดเก็บรายได้ของรัฐบาล ปี 2547 ได้น้อยกว่าปี 2546

.....

2) ปี 2547 กรมสรรพสามิต จัดเก็บรายได้ของรัฐบาลได้มากกว่า ปี 2546 คิดเป็นร้อยละเท่าไร
ของ ปี 2546

.....

3) ปี 2547 ทุกหน่วยงานจัดเก็บรายได้ของรัฐบาล ได้สูงหรือต่ำที่ประมาณการไว้

.....

4) ปี 2547 หน่วยงานใดจัดเก็บรายได้ของรัฐบาลได้สูงกว่าที่ประมาณการไว้มากที่สุด

.....

- 5) ปี 2547 รวมรายได้จัดเก็บมากกว่า ปี 2546 คิดเป็นร้อยละเท่าไร และมากกว่าที่ประมาณการไว้ คิดเป็นร้อยละเท่าไร

2. จากรายงาน ทรัพย์สินรอกการขายของธนาคารพาณิชย์ ปี 2547 เดือนมีนาคม และเดือนกรกฎาคม มีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

**ตัวเลขทรัพย์สินรอกการขาย
ของธนาคารพาณิชย์ (NPA)**

| ธนาคาร | ทรัพย์สินรอกการขายปี 2547 | |
|--------------------------|---------------------------|------------|
| | มีนาคม | กรกฎาคม |
| กรุงเทพ | 26,604.90 | 29,097.92 |
| กรุงศรีอยุธยา | 15,408.60 | 14,345.87 |
| กสิกรไทย | 11,503.55 | 11,921.16 |
| ดีบีเอสไทยท努 | 6,664.37 | 6,518.29 |
| ทหารไทย | 16,202.11 | 15,964.57 |
| ไทยพาณิชย์ | 10,992.29 | 11,695.54 |
| ยูโอบีรัตนสิน | 134.089 | 129.757 |
| สแตนดาร์ดชาร์เตอร์ดนครธน | 415.59 | 327.121 |
| เอเชีย | 14,126.70 | 13,181.63 |
| ธนาชาติ | 731.43 | 733.241 |
| กรุงไทย | 23,053.90 | 27,062.95 |
| ไทยธนาคาร | 9,936.43 | 9,846.73 |
| นครหลวงไทย | 13,699.77 | 13,179.54 |
| รวม | 149,473.73 | 154,004.32 |

ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย

หน่วย : ล้านบาท

พหุบัน ปณ ทิโต ชีเว

จากตารางงตอบคำถามต่อไปนี้

5) ธนาคารใดบ้างที่มีทรัพย์สินรอกการขายปี 2547 ในเดือนกรกฎาคม สูงกว่าเดือนมีนาคม

.....

1) เดือนกรกฎาคม ตัวเลขทรัพย์สินรอกการขายรวมทุกธนาคารมากหรือน้อยกว่าเดือนมีนาคมกี่บาท

.....

2) เดือนกรกฎาคม ธนาคารใดมีทรัพย์สินรอกการขายมากที่สุด และคิดเป็นเงินกี่บาท

.....

3) เดือนกรกฎาคม ธนาคารเอเชีย มีทรัพย์สินรอกการขายมากหรือน้อยกว่าเดือนมีนาคมกี่ล้านบาท

.....

3. กรมสรรพากรรายงานผลการจัดเก็บภาษีสรรพากร ปีงบประมาณ 2547 และการประมาณการการจัดเก็บภาษีสรรพากร มีงบประมาณ 2547 ดังนี้

การจัดเก็บภาษีสรรพากร ปีงบประมาณ 2547 ซึ่งจัดเก็บได้จริง เดือน ต.ค. เป็นเงิน 45,768,639 ล้านบาท พ.ย. เป็นเงิน 45,913,236 ล้านบาท ธ.ค. เป็นเงิน 49,774.509 ล้านบาท ม.ค. เป็นเงิน 53,186.009 ล้านบาท ก.พ. เป็นเงิน 51,329.696 ล้านบาท มี.ค. เป็นเงิน 55,407.658 ล้านบาท เม.ย. เป็นเงิน 54,759.879 ล้านบาท พ.ค. เป็นเงิน 141,421.179 ล้านบาท มิ.ย. เป็นเงิน 49,525.953 ล้านบาท ก.ค. เป็นเงิน 50,681.248 ล้านบาท ส.ค. เป็นเงิน 121,943.928 ล้านบาท

การประมาณการการจัดเก็บภาษีสรรพากร ปีงบประมาณ 2547 เดือน ต.ค. เป็นเงิน 35,393.594 ล้านบาท พ.ย. เป็นเงิน 38,668.241 ล้านบาท ธ.ค. เป็นเงิน 36,769.287 ล้านบาท ม.ค. เป็นเงิน 43,251,609 ล้านบาท ก.พ. เป็นเงิน 42,372.382 ล้านบาท มี.ค. เป็นเงิน 46,945.961 ล้านบาท เม.ย. เป็นเงิน 44,044.889 ล้านบาท พ.ค. เป็นเงิน 104,565.405 ล้านบาท มิ.ย. เป็นเงิน 40,717.967 ล้านบาท ก.ค. เป็นเงิน 42,763.706 ล้านบาท ส.ค. เป็นเงิน 90,929.89๕

ที่มา : หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ ฉบับวันที่ 6 ตุลาคม 2547

จากข้อมูลข้างต้น จงนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง โดยนำเสนอทั้งการจัดเก็บภาษีสรรพากรปีงบประมาณ 2547 ที่จัดเก็บจริง และประมาณการในตารางเดียวกัน

.....

.....

.....



เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1

2. จากรายงาน การจัดเก็บรายได้ของรัฐบาล ณ สิ้นเดือน สิงหาคม 2547 มี รายละเอียด ดังตารางต่อไปนี้

| การจัดเก็บรายได้ของรัฐบาล ณ สิ้นเดือนสิงหาคม 2547 | | | | | |
|--|-----------|-----------|--------------------|---------------|--------------------|
| แหล่งที่มา | ปี 2546 | ปี 2547 | เปลี่ยนแปลง (%) | ประมาณ การ | เปลี่ยนแปลง (%) |
| กรมสรรพากร | 567,009 | 720,243 | 27.0 | 652,981 | 10.3 |
| กรมสรรพสามิต | 226,343 | 252,627 | 11.6 | 249,093 | 1.4 |
| กรมศุลกากร | 101,471 | 96,270 | - 5.1 | 94,166 | 2.2 |
| หน่วยงานอื่น | 112,364 | 133,806 | 19.1 | 128,503 | 4.1 |
| รวมรายได้จัดเก็บ | 1,007,187 | 1,202,946 | 19.4 | 1,124,743 | 7.0 |
| หน่วย : ล้านบาท | | | | | |

ที่มา : หนังสือพิมพ์ผู้จัดการรายวัน ฉบับวันที่ 16 ก.ย. 47

จากตารางจงตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) หน่วยงานใด จัดเก็บรายได้ของรัฐบาล ปี 2547 ได้น้อยกว่าปี 2546

ตอบ กรมศุลกากร จัดเก็บรายได้ของรัฐบาล ปี 2547 ได้น้อยกว่า ปี 2546

- 2) ปี 2547 กรมสรรพสามิต จัดเก็บรายได้ของรัฐบาลได้มากกว่า ปี 2546 คิดเป็นร้อยละเท่าไรของ ปี 2546

ตอบ ปี 2547 กรมสรรพสามิตจัดเก็บรายได้ของรัฐบาลได้มากกว่า ปี 2546 คิดเป็นร้อยละ 11.6 ของ ปี 2546

- 3) ปี 2547 ทุกหน่วยงานจัดเก็บรายได้ของรัฐบาล ได้สูงหรือต่ำที่ประมาณการไว้

ตอบ ปี 2547 ทุกหน่วยงานจัดเก็บรายได้ของรัฐบาล ได้สูงกว่าที่ประมาณการไว้

- 4) ปี 2547 หน่วยงานใดจัดเก็บรายได้ของรัฐบาลได้สูงกว่าที่ประมาณการไว้มากที่สุด

ตอบ กรมสรรพากร เก็บได้สูงกว่าที่ประมาณการไว้ $720,243 - 652,981 = 67,262$ ล้านบาท

กรมสรรพสามิต เก็บได้สูงกว่าที่ประมาณการไว้ $252,627 - 249,093 = 3,534$ ล้านบาท

กรมศุลกากร เก็บได้สูงกว่าที่ประมาณการไว้ $96,270 - 94,166 = 2,104$ ล้านบาท

หน่วยงานอื่น ๆ เก็บได้สูงกว่าที่ประมาณการไว้ $133,806 - 128,503 = 5,303$ ล้านบาท

ดังนั้น ปี 2547 กรมสรรพากร จัดเก็บรายได้ของรัฐบาลได้สูงกว่าที่ประมาณการไว้มากที่สุด

5) ปี 2547 รวมรายได้จัดเก็บมากกว่า ปี 2546 คิดเป็นร้อยละเท่าไร และมากกว่าที่ประมาณการไว้ คิดเป็นร้อยละเท่าไร

ตอบ ปี 2547 รวมรายได้จัดเก็บมากกว่า ปี 2546 คิดเป็นร้อยละ 19.4 และมากกว่าที่ประมาณการ

ไว้ คิดเป็นร้อยละ 7.0

2. จากรายงาน ทรัพย์สินรอกการขายของธนาคารพาณิชย์ ปี 2547 เดือนมีนาคม และเดือนกรกฎาคม มีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

| ธนาคาร | ทรัพย์สินรอกการขายปี 2547 | |
|--------------------------|---------------------------|------------|
| | มีนาคม | กรกฎาคม |
| กรุงเทพ | 26,604.90 | 29,097.92 |
| กรุงศรีอยุธยา | 15,408.60 | 14,345.87 |
| กสิกรไทย | 11,503.55 | 11,921.16 |
| ดีบีเอสไทยท努 | 6,664.37 | 6,518.29 |
| ทหารไทย | 16,202.11 | 15,964.57 |
| ไทยพาณิชย์ | 10,992.29 | 11,695.54 |
| ยูโอบีรัตนสิน | 134.089 | 129.757 |
| สแตนดาร์ดชาร์เตอร์ดนครธน | 415.59 | 327.121 |
| เอเชีย | 14,126.70 | 13,181.63 |
| ธนชาติ | 731.43 | 733.241 |
| กรุงไทย | 23,053.90 | 27,062.95 |
| ไทยธนาคาร | 9,936.43 | 9,846.73 |
| นครหลวงไทย | 13,699.77 | 13,179.54 |
| รวม | 149,473.73 | 154,004.32 |

ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย หน่วย : ล้านบาท

จากตาราง จงตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) ธนาคารใดบ้างที่มีทรัพย์สินรอการขายปี 2547 ในเดือนกรกฎาคม สูงกว่าเดือนมีนาคม
ตอบ เดือนกรกฎาคม ธนาคารที่มีทรัพย์สินรอการขายสูงกว่าเดือนมีนาคม คือ ธนาคารกรุงเทพ
 กสิกรไทย ไทยพาณิชย์ ธนชาติและกรุงไทย
- 2) เดือนกรกฎาคม ตัวเลขทรัพย์สินรอการขายรวมทุกธนาคารมากหรือน้อยกว่าเดือนมีนาคมกี่บาท
ตอบ เดือนกรกฎาคม ตัวเลขทรัพย์สินรอการขายรวมทุกธนาคารสูงกว่าเดือนมีนาคม เป็นเงิน
 4,530,590,000 บาท
- 3) เดือนกรกฎาคม ธนาคารใดมีทรัพย์สินรอการขายมากที่สุด และคิดเป็นเงินกี่บาท
ตอบ เดือนกรกฎาคม ธนาคารกรุงเทพมีทรัพย์สินรอการขายมากที่สุด คิดเป็นเงิน
 29,097,920,000 บาท
- 4) เดือนกรกฎาคม ธนาคารเอเชีย มีทรัพย์สินรอการขายมากหรือน้อยกว่าเดือนมีนาคมกี่ล้านบาท
ตอบ เดือนกรกฎาคม ธนาคารเอเชีย มีทรัพย์สินรอการขายน้อยกว่าเดือนมีนาคม 945,070,000
 ล้านบาท

3. กรมสรรพากรรายงานผลการจัดเก็บภาษีสรรพากร ปีงบประมาณ 2547 และการประมาณการการจัดเก็บภาษีสรรพากร มینگประมาณ 2547 ดังนี้

การจัดเก็บภาษีสรรพากร ปีงบประมาณ 2547 ซึ่งจัดเก็บได้จริง เดือน ต.ค. เป็นเงิน 45,768,639 ล้านบาท พ.ย. เป็นเงิน 45,913,236 ล้านบาท ธ.ค. เป็นเงิน 49,774.509 ล้านบาท ม.ค. เป็นเงิน 53,186.009 ล้านบาท ก.พ. เป็นเงิน 51,329.696 ล้านบาท มี.ค. เป็นเงิน 55,407.658 ล้านบาท เม.ย. เป็นเงิน 54,759.879 ล้านบาท พ.ค. เป็นเงิน 141,421.179 ล้านบาท มิ.ย. เป็นเงิน 49,525.953 ล้านบาท ก.ค. เป็นเงิน 50,681.248 ล้านบาท ส.ค. เป็นเงิน 121,943.928 ล้านบาท

การประมาณการการจัดเก็บภาษีสรรพากร ปีงบประมาณ 2547 เดือน ต.ค. เป็นเงิน 35,393.594 ล้านบาท พ.ย. เป็นเงิน 38,668.241 ล้านบาท ธ.ค. เป็นเงิน 36,769.287 ล้านบาท ม.ค. เป็นเงิน 43,251,609 ล้านบาท ก.พ. เป็นเงิน 42,372.382 ล้านบาท มี.ค. เป็นเงิน 46,945.961 ล้านบาท เม.ย. เป็นเงิน 44,044.889 ล้านบาท พ.ค. เป็นเงิน 104,565.405 ล้านบาท มิ.ย. เป็นเงิน 40,717.967 ล้านบาท ก.ค. เป็นเงิน 42,763.706 ล้านบาท ส.ค. เป็นเงิน 90,929.899 ล้านบาท

ที่มา : หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ ฉบับวันที่ 6 ตุลาคม 2547

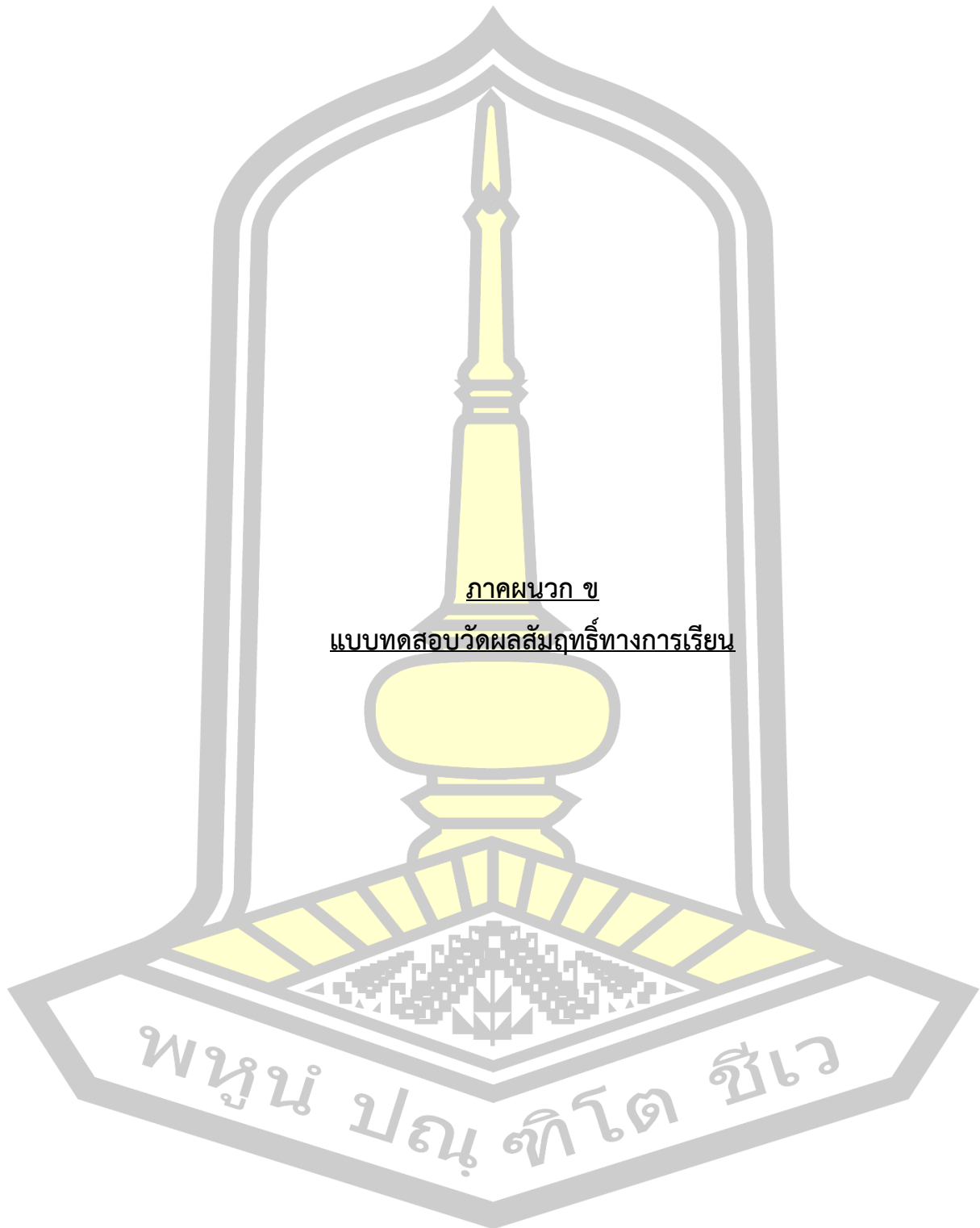
จากข้อมูลข้างต้น จงนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง โดยนำเสนอทั้งการจัดเก็บภาษีสรรพากร
ปีงบประมาณ 2547 ที่จัดเก็บจริง และประมาณการในตารางเดียวกัน

ตอบ

| ผลการจัดเก็บภาษีสรรพากร ปีงบประมาณ 2547 (ผลจัดเก็บรายเดือน) | | |
|---|-------------|-------------|
| เดือน | จัดเก็บจริง | ประมาณการ |
| ต.ค. | 45,768.639 | 35,393.594 |
| พ.ย. | 45,913.236 | 38,668.241 |
| ธ.ค. | 49,774.509 | 36,769.287 |
| ม.ค. | 53,186.009 | 43,251.609 |
| ก.พ. | 51,329.696 | 42,372.382 |
| มี.ค. | 55,407.658 | 46,945.961 |
| เม.ย. | 54,759.879 | 44,044.889 |
| พ.ค. | 141,421.179 | 104,565.405 |
| มิ.ย. | 49,525.953 | 40,717.967 |
| ก.ค. | 50,681.248 | 42,763.706 |
| ส.ค. | 121,943.928 | 90,929.899 |
| หน่วย : ล้านบาท | | |

ที่มา : หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ ฉบับวันที่ 6 ตุลาคม 2547





แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สติติ

คำชี้แจง

1. เป็นข้อสอบแบบปรนัย 30 ข้อ 30 คะแนน เวลา 1 ชั่วโมง ให้นักเรียนทำทุกข้อ
2. ห้ามนักเรียนใช้เครื่องคิดคำนวณ กระดาษคิดเลขให้ขอได้จากกรรมการ
3. ให้นักเรียนส่งกระดาษคำถามและกระดาษคำตอบคืนกรรมการให้ครบ
(กระดาษคำถามใช้คิดคำนวณได้)

1. ข้อใดคือความหมายของ “สติติ”

- ก. ตัวเลขที่แทนด้วยเรื่องจริงที่เราสนใจศึกษา
- ข. ศาสตร์ที่ว่าด้วยระเบียบวิธีทางสถิติ
- ค. ศาสตร์ที่ว่าด้วยเรื่องของตัวเลข
- ง. ตัวเลขที่เราสนใจศึกษา

2. ระเบียบวิธีทางสถิติคือสิ่งใด

- ก. การรวบรวม การนำเสนอ การตีความหมายข้อมูล
- ข. การรวบรวม การนำเสนอ การวิเคราะห์ข้อมูล
- ค. การรวบรวม การนำเสนอ การวิเคราะห์ข้อมูลหรือการตีความหมายข้อมูล
- ง. การรวบรวม การนำเสนอ การวิเคราะห์ข้อมูลและการตีความหมายข้อมูล

3. “ข้อมูล” หมายถึงข้อใด

- ก. การรวบรวม การนำเสนอ การตีความหมายข้อมูล
- ข. การรวบรวม การนำเสนอ การวิเคราะห์ข้อมูล
- ค. ข้อเท็จจริง หรือสิ่งที่ยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริงของเรื่องที่สนใจศึกษา
- ง. การรวบรวม การนำเสนอ การวิเคราะห์ข้อมูลและการตีความหมายข้อมูล

4. ข้อใดไม่ใช่ข้อมูลเชิงคุณภาพ

- ก. เพศของสมาชิกในครอบครัว
- ข. สถานภาพสมรสของครูในโรงเรียน
- ค. ความชอบ ความคิดเห็น
- ง. ความสูง ความยาว

5. ข้อมูลรายงานการใช้จ่ายในการจัดนิทรรศการทางวิชาการของโรงเรียน ตามประเภทการใช้จ่าย

ข้อความดังกล่าวควรใช้การนำเสนอข้อมูลแบบใด

- ก. แผนภูมิรูปวงกลม ข. แผนภูมิแท่ง
ค. กราฟเส้น ง. ตาราง

6. ฮิสโทแกรมข้อใดถูกต้อง

- (1) ความกว้างของแท่งเท่ากับความกว้างของชั้นคะแนน
(2) ความสูงของแท่งเท่ากับจำนวนรอยขีดของคะแนน
(3) จำนวนแท่งเท่ากับพิสัยของคะแนน

- ก. ข้อ (1) ข้อ (2)
ข. ข้อ (1) ข้อ (3)
ค. ข้อ (2) ข้อ (3)
ง. ข้อ (1) ข้อ (2) ข้อ (3)

7. การนำเสนอข้อมูลโดยฮิสโทแกรมเกี่ยวกับข้อใดมากที่สุด

- ก. ข้อมูลคะแนนดิบ
ข. ความกว้างคะแนนดิบ
ค. การประมาณการข้อมูล
ง. กลุ่มของข้อมูลดิบ

8. ถ้าอันตรภาคชั้นหนึ่งมีจุดกึ่งกลางชั้นเป็น 72.5 และความกว้างของอันตรภาคชั้นเป็น 16 แล้วช่วงคะแนนของอันตรภาคชั้นนี้ ควรตรงกับข้อใด

- ก. 60 – 75 ข. 65 – 80
ค. 70 – 85 ง. 70 – 74

จากตารางผลการสอบของนักเรียน 43 คน จงตอบคำถามข้อ 9

| คะแนน | จำนวนนักเรียน |
|---------|---------------|
| 0 – 19 | 12 |
| 20 – 39 | 8 |
| 40 – 59 | 12 |
| 60 – 79 | 7 |
| 80 – 99 | 4 |

18. จากข้อมูล 5, 6, 7, 7, 7, 8, 9, 10, 10 จะได้ข้อใดถูกต้อง

- ก. มัธยฐานเท่ากับฐานนิยม
- ข. มัธยฐานเท่ากับค่าเฉลี่ยเลขคณิต
- ค. ฐานนิยมเท่ากับค่าเฉลี่ยเลขคณิต
- ง. มัธยฐาน ฐานนิยม และค่าเฉลี่ยเลขคณิต เท่ากัน

19. สอบถามอายุของนักเรียนกลุ่มหนึ่งเป็นดังนี้ 14, 16, 15, 14, 16, 17, 14, 15, 18 จะได้ข้อใดถูกต้อง

- ก. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตหาอายุกลุ่มนี้คือ 15.5
- ข. มัธยฐานของอายุกลุ่มนี้คือ 17
- ค. ฐานนิยมของอายุกลุ่มนี้ คือ 14, 15, 16
- ง. มัธยฐานมากกว่าฐานนิยมแต่น้อยกว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิต

20. สสำรวจราคาเสื้อนักเรียนโดยสุ่ม 6 ร้านค้าดังนี้ 180, 180, 180, 185, 190 และ 250 ข้อมูลนี้ควรใช้ค่ากลางใด

- ก. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคือ 194.17
- ข. ฐานนิยม คือ 180
- ค. มัธยฐาน คือ 182.5
- ง. ไม่มีค่ากลางที่เหมาะสม

21. ข้อมูลชุดหนึ่งมี 4 จำนวน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่ามัธยฐาน และฐานนิยม มีค่าเท่ากับ 6 ถ้าพิสัยของข้อมูลเท่ากับ 2 จงหาข้อมูลที่มีความมากที่สุด

- ก. 5
- ข. 6
- ค. 7
- ง. 8

22. ข้อมูลชุดหนึ่งมี 10 อยู่สิบจำนวน มี 9 อยู่เก้าจำนวน มี 8 อยู่แปดจำนวน มี 7 อยู่เจ็ดจำนวน และมี 6 อยู่

6 จำนวน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดนี้ตรงกับข้อใด

- ก. 2.53
- ข. 2.82
- ค. 3.12
- ง. 3.74

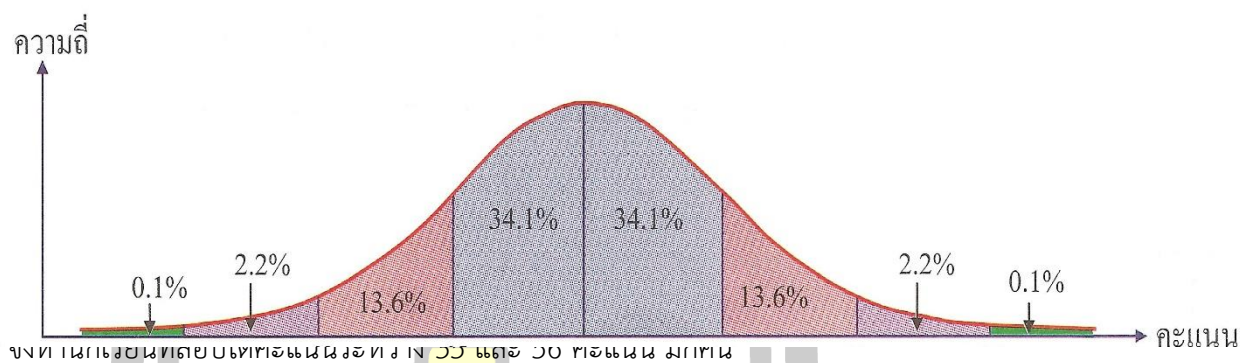
23. ข้อใดคือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบของนักเรียนทั้งสิบคนต่อไปนี้

28, 29, 30, 32, 34, 36, 37, 38, 38 และ 38

- ก. 6.8
- ข. 5.8
- ค. 4.8
- ง. 3.8

24. ในการแข่งขันตอบคำถามคณิตศาสตร์ระดับประเทศระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีนักเรียนเข้าร่วมแข่งขัน 1,000 คน ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบเป็น 49 และ 7 คะแนน ตามลำดับ

แสดงพื้นที่ใต้เส้นโค้งได้ดังนี้



- | | |
|--------|--------|
| ก. 818 | ข. 841 |
| ค. 481 | ง. 148 |

25. ในการตรวจสอบอายุการใช้งานของแบตเตอรี่มือถือยี่ห้อหนึ่งต่อการชาร์จไฟหนึ่งครั้ง พบว่ามีการแจกแจงปกติ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 120 ชั่วโมง และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 12 ชั่วโมง จงหาว่า แบตเตอรี่มือถือที่มีอายุการใช้งานระหว่าง 112 - 124 ชั่วโมงมีกี่เปอร์เซ็นต์

- | | |
|-----------|-----------|
| ก. 15.9 % | ข. 50.1% |
| ค. 13.6 % | ง. 68.2 % |

26. จากข้อ 38 จงหาว่านักเรียนที่สอบได้คะแนนมากกว่า 42 คะแนน มีประมาณกี่คน

- | | |
|----------|----------|
| ก. 875 | ข. 982 |
| ค. 1,010 | ง. 1,120 |

27. ความคลาดเคลื่อนในการใช้สถิติเกิดขึ้นได้ในขั้นตอนใด

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| ก. การเก็บรวบรวมข้อมูล | ค. การวิเคราะห์ข้อมูล |
| ข. การนำเสนอข้อมูล | ง. ทุกขั้นตอน |

28. ความคลาดเคลื่อนในการใช้สถิติในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ข้อมูลไม่ตรงกับข้อเท็จจริง
- ข. นำเสนอข้อมูลผิดพลาด
- ค. มีการใช้สถิติที่ไม่เหมาะสมกับข้อมูล
- ง. อ่านข้อมูลที่นำเสนอผิดจากความเป็นจริง

29. ในชุดข้อมูลที่ควรใช้ฐานนิยมเป็นค่ากลางแต่ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นค่ากลาง เป็นความคลาดเคลื่อนในด้านใด

- ก. ความคลาดเคลื่อนในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- ข. ความคลาดเคลื่อนในการนำเสนอข้อมูล
- ค. ความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ข้อมูล
- ง. ความคลาดเคลื่อนในการแปลความหมายข้อมูล

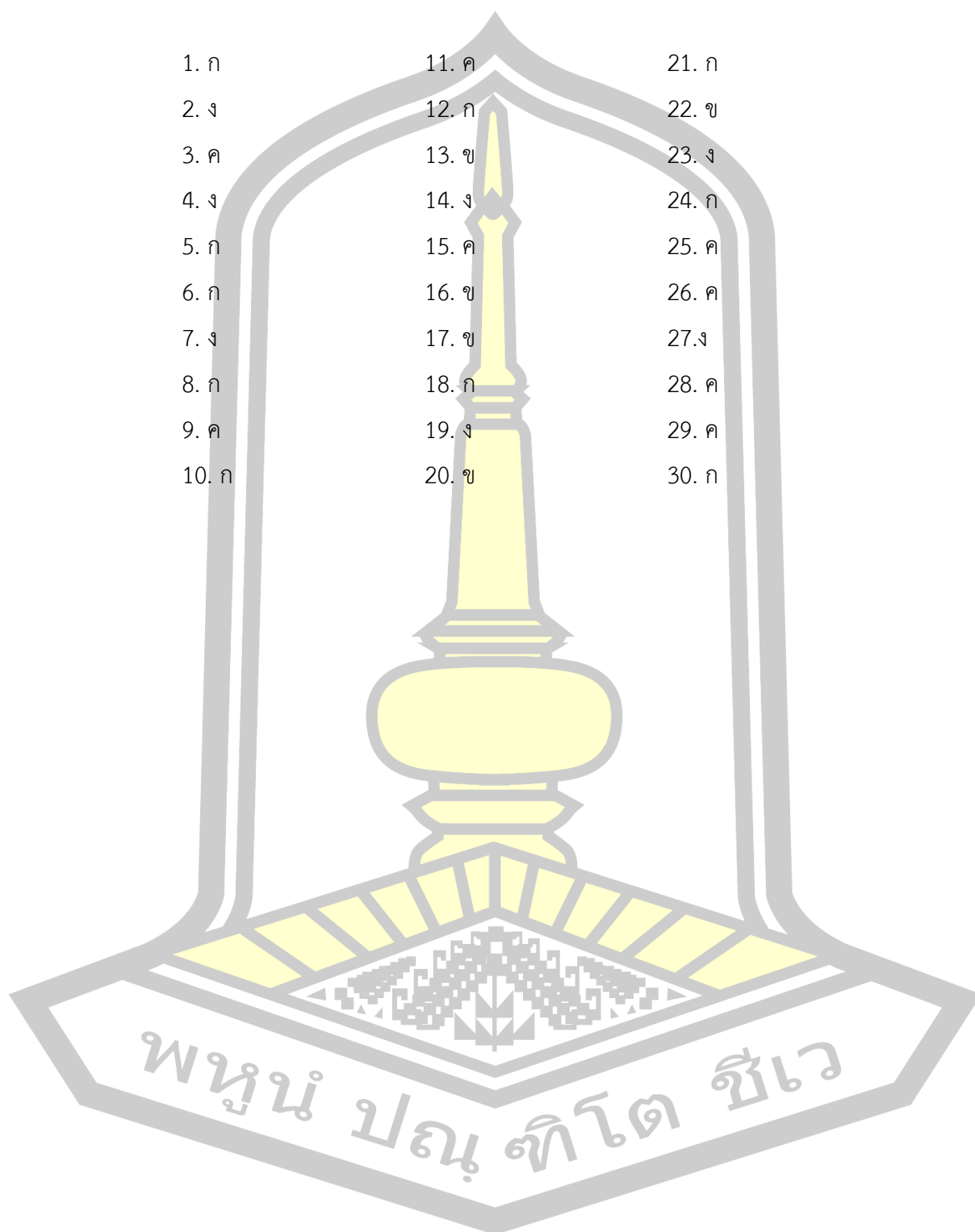
30. ข้อมูลในข้อใดมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

- ก. สมชายเก็บรวบรวมข้อมูลด้านประชากรตำบลบึงกาฬจากเทศบาลตำบลบึงกาฬ
- ข. สมปองเก็บรวบรวมข้อมูลด้านประชากรตำบลบึงกาฬโดยการคัดลอกข้อมูลต่อจากเพื่อน
- ค. สมควรเก็บรวบรวมข้อมูลด้านเศรษฐกิจชาวตำบลบึงกาฬจากโรงเรียนบึงกาฬ
- ง. สมพิศเก็บรวบรวมข้อมูลด้านสังคมชาวตำบลบึงกาฬจากวัดบุพราชนิเวศ



เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สถิติ

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





ภาคผนวก ค

แบบประเมินการนำเสนอเพื่อวัดความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอ
ทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องสถิติ

แบบประเมินการนำเสนอ เรื่อง สถิติ

สมาชิกกลุ่มที่..... เรื่อง..... วันที่.....

- 1.....
 2.....
 3.....

| รายการประเมิน | มากที่สุด (5) | มาก (4) | ปานกลาง (3) | น้อย (2) | น้อยที่สุด (1) |
|---|------------------|------------|----------------|-------------|-------------------|
| เนื้อหา | | | | | |
| 1. อธิบายเนื้อหาได้ถูกต้อง | | | | | |
| 2. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา | | | | | |
| 3. ใช้แหล่งอ้างอิงข้อมูลที่หลากหลาย น่าเชื่อถือ | | | | | |
| การสร้างชิ้นงาน | | | | | |
| 1. จำนวนสไลด์ (มีอย่างต่ำ 10 สไลด์) | | | | | |
| 2. การเปลี่ยนแปลงการนำเสนอ | | | | | |
| องค์ประกอบของชิ้นงาน | | | | | |
| 1. ใช้สัญลักษณ์ได้ถูกต้องตามหลักของวิชาคณิตศาสตร์ | | | | | |
| 2. การนำเสนอมีความต่อเนื่องเป็นลำดับ | | | | | |
| 3. การนำเสนอน่าสนใจ | | | | | |
| คุณลักษณะของสมาชิกในกลุ่ม | | | | | |
| 1. ความร่วมมือในกลุ่ม | | | | | |
| 2. ความตรงต่อเวลาในการส่งงาน | | | | | |
| รวม | | | | | |
| รวม (50 คะแนน) | | | | | |

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

เกณฑ์ประเมินการนำเสนอ เรื่อง สถิติ

| รายการประเมิน | มากที่สุด (5) | มาก (4) | ปานกลาง (3) | น้อย (2) | น้อยที่สุด (1) |
|---|---|--|--|---------------------------------------|--|
| เนื้อหา | | | | | |
| 1. อธิบายเนื้อหาได้ถูกต้อง | อธิบายเนื้อหาได้ถูกต้องสมบูรณ์ | อธิบายเนื้อหา ผิดพลาด 1 จุด | อธิบายเนื้อหา ผิดพลาด 2 จุด | อธิบายเนื้อหา ผิดพลาด 3 จุด | อธิบายเนื้อหา ผิดพลาด มากกว่า 3 จุด |
| 2. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา | เนื้อหาสมบูรณ์ครบถ้วน | เนื้อหาครบถ้วนขาดความสมบูรณ์ 1 จุด | เนื้อหาครบถ้วนขาดความสมบูรณ์ 2 จุด | เนื้อหาไม่ครบ 1 จุด | เนื้อหาไม่ครบมากกว่า 1 จุด |
| 3. ใช้แหล่งอ้างอิงข้อมูลที่หลากหลาย น่าเชื่อถือ | ใช้แหล่งข้อมูลที่ น่าเชื่อถือ มากกว่า 4 แหล่ง | ใช้แหล่งข้อมูลที่ น่าเชื่อถือ 4 แหล่ง | ใช้แหล่งข้อมูลที่ น่าเชื่อถือ 3 แหล่ง | ใช้แหล่งข้อมูลที่ น่าเชื่อถือ 2 แหล่ง | ใช้แหล่งข้อมูลที่ น่าเชื่อถือ น้อยกว่า 2 แหล่ง |
| การสร้างชิ้นงาน | | | | | |
| 1. จำนวนสไลด์ (มี อย่างต่ำ 10 สไลด์) | จำนวนสไลด์ มากกว่า 10 สไลด์ และ เหมาะสมกับ เนื้อหามาก | จำนวนสไลด์ มากกว่า 10 สไลด์ และ เหมาะสมกับ เนื้อหา | จำนวนสไลด์ มากกว่า 10 สไลด์ และ เหมาะสมกับ เนื้อหาน้อย | จำนวนสไลด์ มากกว่า 10 สไลด์ | จำนวนสไลด์ อย่างมาก 10 สไลด์ |
| 2. การเปลี่ยนแปลง การนำเสนอ | มีการเปลี่ยนแปลง การนำเสนอที่ เหมาะสม มาก | มีการเปลี่ยนแปลง การนำเสนอที่ เหมาะสม | มีการเปลี่ยนแปลง การนำเสนอที่ เหมาะสม น้อย | มีการเปลี่ยนแปลง การนำเสนอ | ไม่มีการ เปลี่ยนแปลง การนำเสนอ |

| รายการประเมิน | มากที่สุด (5) | มาก (4) | ปานกลาง (3) | น้อย (2) | น้อยที่สุด (1) |
|---|--|--|---|--|---|
| องค์ประกอบของ ชิ้นงาน | | | | | |
| 1. ใช้สัญลักษณ์ได้ถูกต้องตามหลักของวิชาคณิตศาสตร์ | ใช้สัญลักษณ์ได้ถูกต้องตามหลักของวิชาคณิตศาสตร์ทุกจุด | ใช้สัญลักษณ์ตามหลักของวิชาคณิตศาสตร์ ผิดพลาด 1 จุด | ใช้สัญลักษณ์ตามหลักของวิชาคณิตศาสตร์ ผิดพลาด 2 จุด | ใช้สัญลักษณ์ตามหลักของวิชาคณิตศาสตร์ ผิดพลาด 3 จุด | ใช้สัญลักษณ์ตามหลักของวิชาคณิตศาสตร์ ผิดพลาดมากกว่า 3 จุด |
| 2. การนำเสนอมีความต่อเนื่องเป็นลำดับ | การนำเสนอมีความต่อเนื่องเหมาะสมในระดับมากที่สุด | การนำเสนอมีความต่อเนื่องเหมาะสมในระดับมาก | การนำเสนอมีความต่อเนื่องเหมาะสมในระดับปานกลาง | การนำเสนอมีความต่อเนื่องเหมาะสมในระดับน้อย | การนำเสนอมีความต่อเนื่องเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด |
| 3. การนำเสนอน่าสนใจ | การนำเสนอที่น่าสนใจในระดับมากที่สุด | การนำเสนอที่น่าสนใจในระดับมาก | การนำเสนอที่น่าสนใจในระดับปานกลาง | การนำเสนอที่น่าสนใจในระดับน้อย | การนำเสนอที่น่าสนใจในระดับน้อยที่สุด |
| คุณลักษณะของสมาชิกในกลุ่ม | | | | | |
| 1. ความร่วมมือในกลุ่ม | แสดงออกถึงความสามัคคีกันในกลุ่มเป็นอย่างมาก | แสดงออกถึงความสามัคคีกันในกลุ่ม | แสดงออกถึงความสามัคคีกันในกลุ่มในบางครั้ง | แสดงออกถึงความสามัคคีกันในกลุ่มน้อย | แสดงออกถึงความสามัคคีกันในกลุ่มน้อยมาก |
| 2. ความตรงต่อเวลาในการส่งงาน | ตรงต่อเวลาในการทำกิจกรรมทุกกิจกรรม | ตรงต่อเวลาในการทำกิจกรรมส่วนใหญ่ | ตรงต่อเวลาในการทำกิจกรรมครึ่งหนึ่งของกิจกรรมทั้งหมด | ตรงต่อเวลาในการทำกิจกรรมน้อย | ไม่ตรงต่อเวลาในการทำกิจกรรม |



ภาคผนวก ง

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตาราง ง_1 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่อง สถิติ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3

| รายการประเมิน | ผู้เชี่ยวชาญ | | | | | \bar{x} |
|---|--------------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | |
| สาระสำคัญ | | | | | | |
| 1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 4.56 | 5.00 | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.85 |
| 2. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ | 4.67 | 4.67 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.87 |
| 3. มีความชัดเจนเข้าใจง่าย | 4.67 | 4.67 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.87 |
| เฉลี่ยรวม | 4.63 | 4.78 | 5.00 | 4.89 | 5.00 | 4.86 |
| จุดประสงค์การเรียนรู้ | | | | | | |
| 4. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.87 |
| 5. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย | 4.67 | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 5.00 | 4.87 |
| 6. ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจน | 5.00 | 4.44 | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.82 |
| เฉลี่ยรวม | 4.89 | 4.70 | 4.89 | 4.78 | 5.00 | 4.85 |
| สาระการเรียนรู้ | | | | | | |
| 7. เหมาะสมกับเวลา | 4.67 | 5.00 | 5.00 | 4.67 | 4.44 | 4.76 |
| 8. เนื้อหาที่เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับผู้เรียน | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.93 |
| 9. เนื้อหาน่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.93 |
| เฉลี่ยรวม | 4.89 | 4.78 | 5 | 4.89 | 4.81 | 4.87 |
| ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน | | | | | | |
| 10. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.93 |
| 11. เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ | 4.67 | 5.00 | 5.00 | 4.44 | 5.00 | 4.82 |
| 12. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับเริ่มจากขั้นตอนง่ายไปหายาก | 4.67 | 5.00 | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.87 |
| 13. เน้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ มีส่วนร่วมค้นคว้า สำรวจ วิเคราะห์และลงข้อสรุป | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.87 |
| 14. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน | 4.67 | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 5.00 | 4.87 |
| เฉลี่ยรวม | 4.80 | 4.87 | 4.93 | 4.93 | 5.00 | 4.87 |

ตาราง ง_1 ต่อ

| รายการประเมิน | ระดับการประเมิน | | | | | |
|---|-----------------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | \bar{x} |
| ด้านสื่อการเรียนรู้ | | | | | | |
| 15. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ | 5.00 | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.67 | 4.87 |
| 16. สื่อเหมาะสม ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้ | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.67 | 4.93 |
| เฉลี่ยรวม | 5.00 | 5.00 | 4.84 | 5.00 | 4.67 | 4.90 |
| ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ | | | | | | |
| 17. ใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลได้เหมาะสม | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.87 |
| 18. วัดและประเมินผลได้ครอบคลุมพฤติกรรมด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะ | 4.67 | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.67 | 4.80 |
| 19. มีการวัดตามสภาพจริง | 4.67 | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.67 | 4.80 |
| เฉลี่ยรวม | 4.78 | 4.89 | 4.78 | 4.89 | 4.78 | 4.82 |



ตาราง ง_2 สรุปผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่อง สถิติ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

| รายการประเมิน | \bar{x} | S.D. | ระดับความคิดเห็น |
|---|-----------|------|------------------|
| สาระสำคัญ | | | |
| 1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 4.85 | 0.21 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ | 4.87 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 3. มีความชัดเจนเข้าใจง่าย | 4.87 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| เฉลี่ยรวม | 4.86 | 0.16 | เหมาะสมมากที่สุด |
| จุดประสงค์การเรียนรู้ | | | |
| 4. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ | 4.87 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย | 4.87 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6. ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจน | 4.82 | 0.26 | เหมาะสมมากที่สุด |
| เฉลี่ยรวม | 4.85 | 0.11 | เหมาะสมมากที่สุด |
| สาระการเรียนรู้ | | | |
| 7. เหมาะสมกับเวลา | 4.76 | 0.24 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 8. เนื้อหาที่เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับผู้เรียน | 4.93 | 0.15 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 9. เนื้อหาน่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน | 4.93 | 0.15 | เหมาะสมมากที่สุด |
| เฉลี่ยรวม | 4.87 | 0.09 | เหมาะสมมากที่สุด |
| ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน | | | |
| 10. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 4.93 | 0.15 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 11. เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ | 4.82 | 0.26 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 12. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับเริ่ม จากขั้นตอนง่ายไปหายาก | 4.87 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 13. เน้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ มีส่วนร่วม ค้นคว้า สำรวจ วิเคราะห์และลงข้อสรุป | 4.87 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 14. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับระดับของ ผู้เรียน | 4.87 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| เฉลี่ยรวม | 4.87 | 0.10 | เหมาะสมมากที่สุด |

ตาราง ง_2 ต่อ

| รายการประเมิน | \bar{x} | S.D. | ระดับความคิดเห็น |
|---|-----------|------|------------------|
| ด้านสื่อการเรียนรู้ | | | |
| 15. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ | 4.87 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 16. สื่อเหมาะสม ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้ | 4.93 | 0.15 | เหมาะสมมากที่สุด |
| เฉลี่ยรวม | 4.90 | 0.15 | เหมาะสมมากที่สุด |
| ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ | | | |
| 17. ใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลได้เหมาะสม | 4.87 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 18. วัดและประเมินผลได้ครอบคลุมพฤติกรรมด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะ | 4.80 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 19. มีการวัดตามสภาพจริง | 4.80 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| เฉลี่ยรวม | 4.82 | 0.06 | เหมาะสมมากที่สุด |

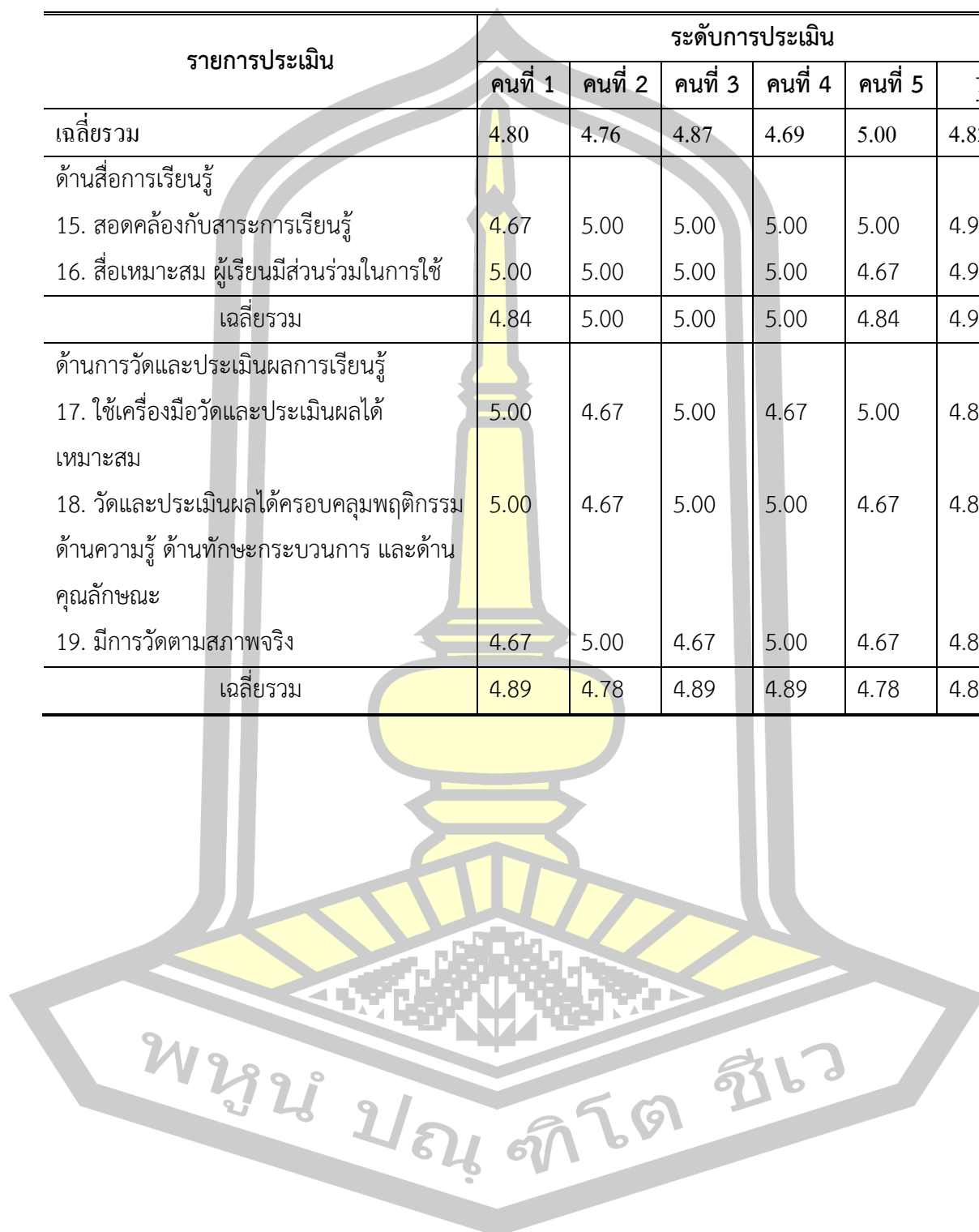


ตาราง ง_3 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง สถิติ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

| รายการประเมิน | ผู้เชี่ยวชาญ | | | | | \bar{x} |
|--|--------------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | |
| สาระสำคัญ | | | | | | |
| 1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 4.56 | 5.00 | 4.67 | 4.67 | 5.00 | 4.78 |
| 2. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ | 5.00 | 4.67 | 4.67 | 5.00 | 4.67 | 4.80 |
| 3. มีความชัดเจนเข้าใจง่าย | 4.67 | 4.67 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.87 |
| เฉลี่ยรวม | 4.74 | 4.78 | 4.78 | 4.89 | 4.89 | 4.82 |
| จุดประสงค์การเรียนรู้ | | | | | | |
| 4. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.87 |
| 5. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย | 4.67 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.67 | 4.87 |
| 6. ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจน | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.87 |
| เฉลี่ยรวม | 4.89 | 4.78 | 5.00 | 4.778 | 4.89 | 4.87 |
| สาระการเรียนรู้ | | | | | | |
| 7. เหมาะสมกับเวลา | 4.67 | 4.67 | 5.00 | 4.67 | 4.67 | 4.74 |
| 8. เนื้อหาที่เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับ ผู้เรียน | 5.00 | 5.00 | 4.67 | 4.67 | 5.00 | 4.87 |
| 9. เนื้อหาน่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อ ผู้เรียน | 4.67 | 4.67 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.87 |
| เฉลี่ยรวม | 4.78 | 4.78 | 4.89 | 4.78 | 4.89 | 4.82 |
| ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน | | | | | | |
| 10. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 4.67 | 4.67 | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.80 |
| 11. เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ | 5.00 | 5.00 | 4.67 | 4.44 | 5.00 | 4.82 |
| 12. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับ เริ่มจากขั้นตอนง่ายไปหายาก | 4.67 | 5.00 | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.87 |
| 13. เน้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ มีส่วน ร่วม ค้นคว้า สำรวจ วิเคราะห์และลง ข้อสรุป | 4.67 | 4.67 | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.80 |
| 14. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับระดับ ของผู้เรียน | 5.00 | 4.44 | 4.67 | 5.00 | 5.00 | 4.82 |

ตาราง ง_3 ต่อ

| รายการประเมิน | ระดับการประเมิน | | | | | |
|---|-----------------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | \bar{x} |
| เฉลี่ยรวม | 4.80 | 4.76 | 4.87 | 4.69 | 5.00 | 4.82 |
| ด้านสื่อการเรียนรู้ | | | | | | |
| 15. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ | 4.67 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.93 |
| 16. สื่อเหมาะสม ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้ | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.67 | 4.93 |
| เฉลี่ยรวม | 4.84 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.84 | 4.93 |
| ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ | | | | | | |
| 17. ใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลได้เหมาะสม | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.87 |
| 18. วัดและประเมินผลได้ครอบคลุมพฤติกรรมด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะ | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 5.00 | 4.67 | 4.87 |
| 19. มีการวัดตามสภาพจริง | 4.67 | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.67 | 4.80 |
| เฉลี่ยรวม | 4.89 | 4.78 | 4.89 | 4.89 | 4.78 | 4.85 |

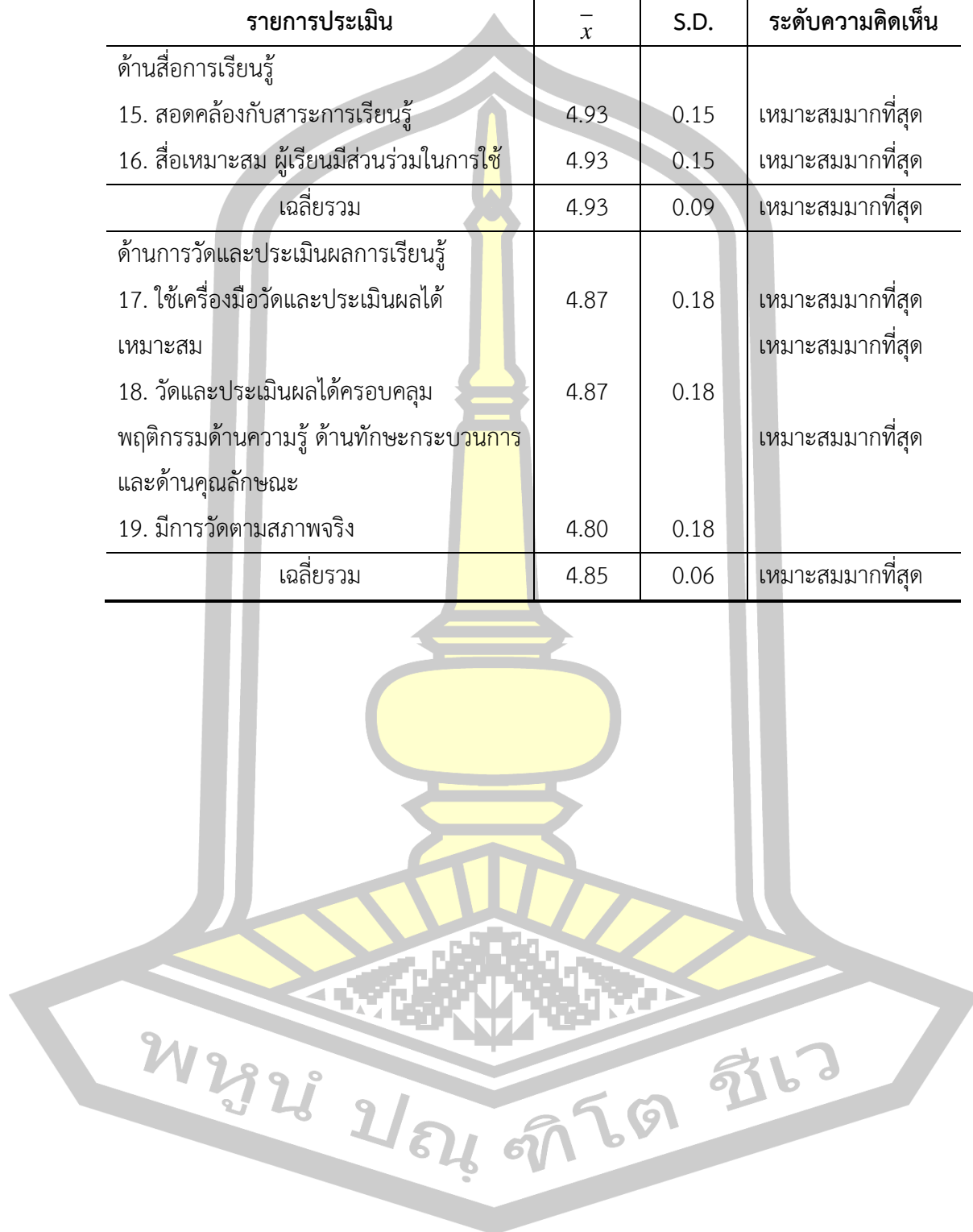


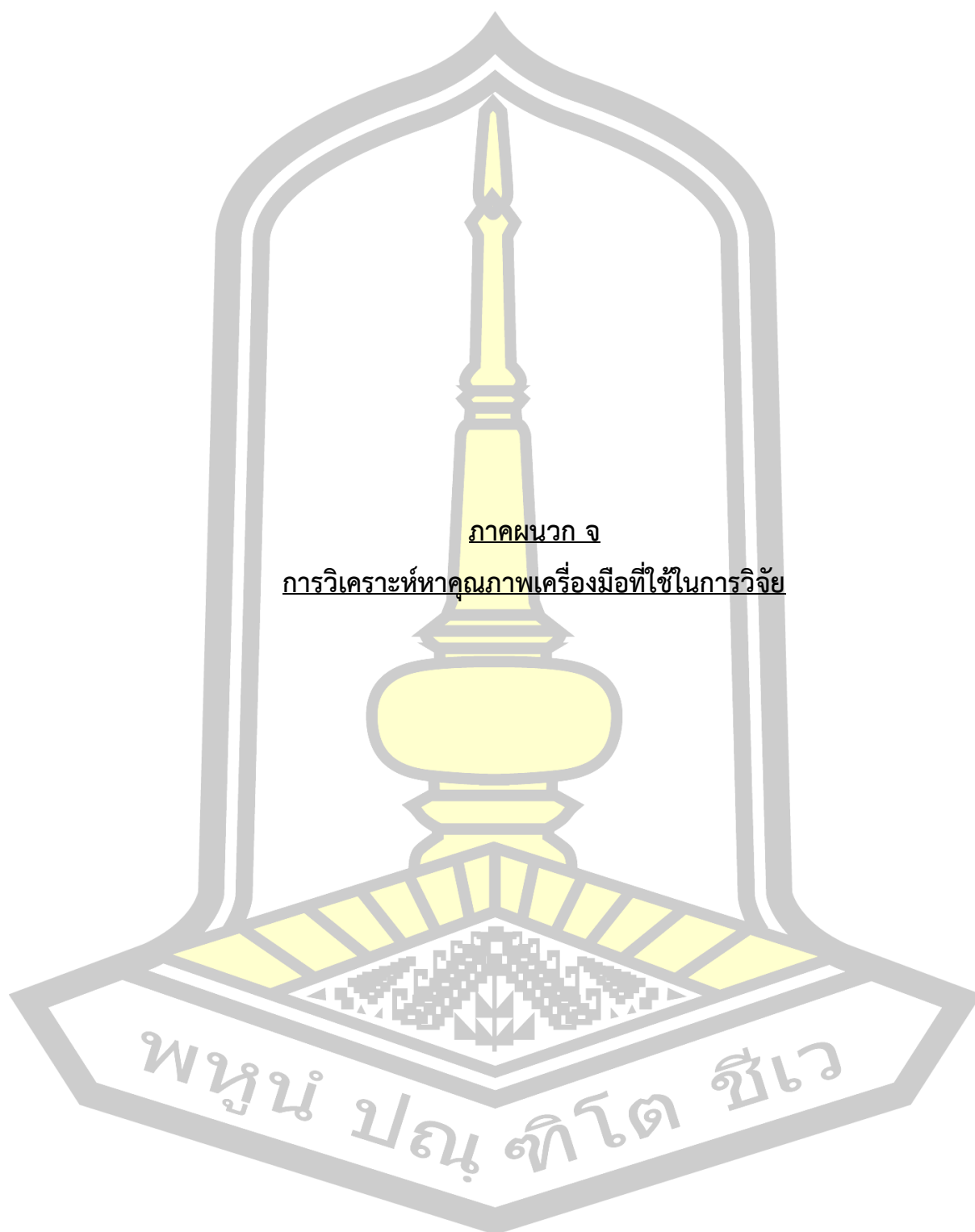
ตาราง ง_4 สรุปผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง สถิติ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

| รายการประเมิน | \bar{x} | S.D. | ระดับความคิดเห็น |
|---|-----------|------|------------------|
| สาระสำคัญ | | | |
| 1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 4.78 | 0.21 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ | 4.80 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 3. มีความชัดเจนเข้าใจง่าย | 4.87 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| เฉลี่ยรวม | 4.82 | 0.07 | เหมาะสมมากที่สุด |
| จุดประสงค์การเรียนรู้ | | | |
| 4. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ | 4.87 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย | 4.87 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6. ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจน | 4.87 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| เฉลี่ยรวม | 4.87 | 0.09 | เหมาะสมมากที่สุด |
| สาระการเรียนรู้ | | | |
| 7. เหมาะสมกับเวลา | 4.74 | 0.15 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 8. เนื้อหาที่เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับผู้เรียน | 4.87 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 9. เนื้อหาน่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน | 4.87 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| เฉลี่ยรวม | 4.82 | 0.06 | เหมาะสมมากที่สุด |
| ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน | | | |
| 10. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 4.80 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 11. เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ | 4.82 | 0.26 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 12. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับเริ่มจากขั้นตอนง่ายไปหายาก | 4.87 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 13. เน้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ มีส่วนร่วมค้นคว้า สำรวจ วิเคราะห์และลงข้อสรุป | 4.80 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 14. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน | 4.82 | 0.26 | เหมาะสมมากที่สุด |
| เฉลี่ยรวม | 4.82 | 0.12 | เหมาะสมมากที่สุด |

ตาราง ง_4 ต่อ

| รายการประเมิน | \bar{x} | S.D. | ระดับความคิดเห็น |
|---|-----------|------|--------------------------------------|
| ด้านสื่อการเรียนรู้ | | | |
| 15. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ | 4.93 | 0.15 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 16. สื่อเหมาะสม ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้ | 4.93 | 0.15 | เหมาะสมมากที่สุด |
| เฉลี่ยรวม | 4.93 | 0.09 | เหมาะสมมากที่สุด |
| ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ | | | |
| 17. ใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลได้เหมาะสม | 4.87 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมากที่สุด |
| 18. วัดและประเมินผลได้ครอบคลุมพฤติกรรมด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะ | 4.87 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 19. มีการวัดตามสภาพจริง | 4.80 | 0.18 | |
| เฉลี่ยรวม | 4.85 | 0.06 | เหมาะสมมากที่สุด |





ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

พหุ ประทีป วิทย์

ตาราง จ_1 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (IOC) ของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียน จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

| ข้อที่ | ผู้เชี่ยวชาญ | | | | | รวม | IOC | แปลผล |
|--------|--------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|--------|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | | | |
| 1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 2 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 3 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 4 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 5 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 6 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 7 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 8 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 9 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 10 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 11 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 12 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 13 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 14 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 15 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 16 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 17 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 18 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 19 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 20 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 21 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 22 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 23 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 24 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 25 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |

ตาราง จ_1 ต่อ

| ข้อที่ | ผู้เชี่ยวชาญ | | | | | รวม | IOC | แปลผล |
|--------|--------------|---------|---------|---------|---------|-----|-----|--------|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | | | |
| 26 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 27 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 28 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 29 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 30 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 31 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 32 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 33 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 34 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 35 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 36 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 37 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 38 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 39 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 40 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 41 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 42 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 43 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 44 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 45 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |

พหุ ประถมศึกษา

ตาราง จ_2 ค่าอำนาจจำแนก (B) ค่าความยาก (P) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

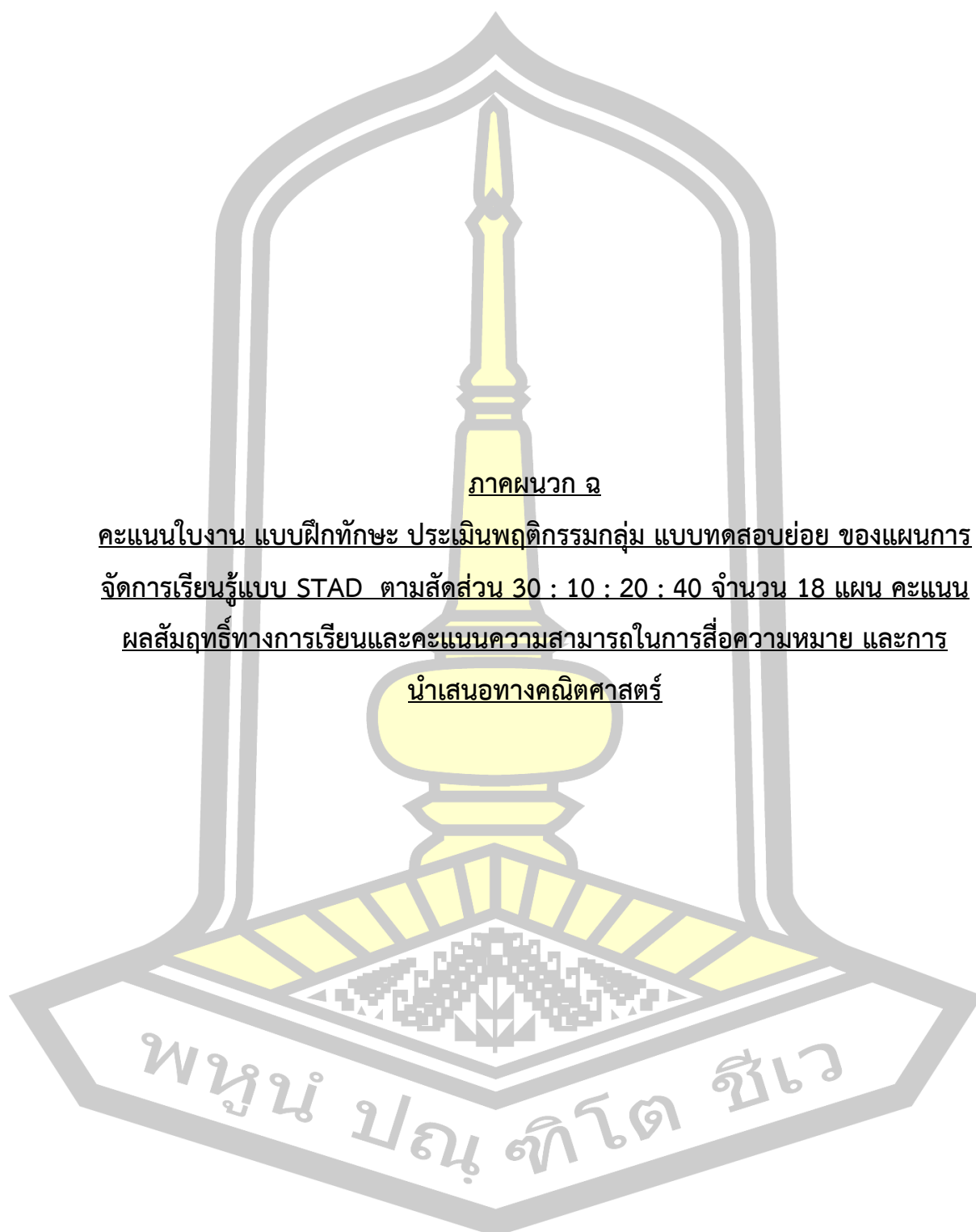
| ข้อที่ | ค่า B | ค่า P | ผล | สรุป | ข้อที่ | ค่า B | ค่า P | ผล | สรุป |
|--------|-------|-------|-----------|----------|--------|-------|-------|-----------|----------|
| 1 | 0.37 | 0.77 | ใช้ได้ | เลือกไว้ | 24 | 0.23 | 0.58 | ใช้ได้ | ตัดออก |
| 2 | 0.27 | 0.82 | ใช้ไม่ได้ | ตัดออก | 25 | 0.43 | 0.54 | ใช้ได้ | เลือกไว้ |
| 3 | 0.33 | 0.68 | ใช้ได้ | ตัดออก | 26 | 0.42 | 0.61 | ใช้ได้ | เลือกไว้ |
| 4 | 0.57 | 0.56 | ใช้ได้ | เลือกไว้ | 27 | 0.59 | 0.57 | ใช้ได้ | เลือกไว้ |
| 5 | 0.45 | 0.62 | ใช้ได้ | เลือกไว้ | 28 | 0.55 | 0.55 | ใช้ได้ | เลือกไว้ |
| 6 | 0.26 | 0.64 | ใช้ได้ | ตัดออก | 29 | 0.37 | 0.65 | ใช้ได้ | ตัดออก |
| 7 | 0.42 | 0.58 | ใช้ได้ | เลือกไว้ | 30 | 0.57 | 0.58 | ใช้ได้ | เลือกไว้ |
| 8 | 0.50 | 0.55 | ใช้ได้ | เลือกไว้ | 31 | 0.54 | 0.62 | ใช้ได้ | เลือกไว้ |
| 9 | 0.32 | 0.70 | ใช้ได้ | ตัดออก | 32 | 0.40 | 0.64 | ใช้ได้ | เลือกไว้ |
| 10 | 0.42 | 0.65 | ใช้ได้ | เลือกไว้ | 33 | 0.22 | 0.82 | ใช้ไม่ได้ | ตัดออก |
| 11 | 0.45 | 0.64 | ใช้ได้ | เลือกไว้ | 34 | 0.32 | 0.77 | ใช้ได้ | ตัดออก |
| 12 | 0.29 | 0.86 | ใช้ไม่ได้ | ตัดออก | 35 | 0.50 | 0.57 | ใช้ได้ | เลือกไว้ |
| 13 | 0.50 | 0.55 | ใช้ได้ | เลือกไว้ | 36 | 0.25 | 0.83 | ใช้ไม่ได้ | ตัดออก |
| 14 | 0.23 | 0.70 | ใช้ได้ | ตัดออก | 37 | 0.37 | 0.65 | ใช้ได้ | เลือกไว้ |
| 15 | 0.35 | 0.62 | ใช้ได้ | เลือกไว้ | 38 | 0.32 | 0.70 | ใช้ได้ | เลือกไว้ |
| 16 | 0.24 | 0.49 | ใช้ได้ | ตัดออก | 39 | 0.28 | 0.70 | ใช้ได้ | ตัดออก |
| 17 | 0.49 | 0.62 | ใช้ได้ | เลือกไว้ | 40 | 0.30 | 0.67 | ใช้ได้ | ตัดออก |
| 18 | 0.43 | 0.56 | ใช้ได้ | เลือกไว้ | 41 | 0.50 | 0.40 | ใช้ได้ | เลือกไว้ |
| 19 | 0.54 | 0.60 | ใช้ได้ | เลือกไว้ | 42 | 0.42 | 0.68 | ใช้ได้ | เลือกไว้ |
| 20 | 0.62 | 0.58 | ใช้ได้ | เลือกไว้ | 43 | 0.35 | 0.57 | ใช้ได้ | เลือกไว้ |
| 21 | 0.47 | 0.56 | ใช้ได้ | เลือกไว้ | 44 | 0.30 | 0.74 | ใช้ได้ | ตัดออก |
| 22 | 0.57 | 0.54 | ใช้ได้ | เลือกไว้ | 45 | 0.61 | 0.63 | ใช้ได้ | เลือกไว้ |
| 23 | 0.21 | 0.62 | ใช้ได้ | เลือกไว้ | | | | | |

ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.90

ตาราง จ_3 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อความ (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์

| ข้อที่ | ผู้เชี่ยวชาญ | | | | | รวม | IOC | แปลผล |
|--------|--------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|--------|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | | | |
| 1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 2 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 3 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 4 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 5 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1 | ใช้ได้ |
| 6 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 1 | ใช้ได้ |
| 7 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 1 | ใช้ได้ |
| 8 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 1 | ใช้ได้ |
| 9 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 1 | ใช้ได้ |
| 10 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 0 | 0.80 | ใช้ได้ |





ตาราง ฉ_1 คะแนนประเมินพฤติกรรมกลุ่ม ใบงาน แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบย่อย ของแผนการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ตามสัดส่วน จำนวน 18 แผน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
คะแนนความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์

| เลขที่ | รวมคะแนนระหว่างเรียน (30:10:20:40) | | | | | ทดสอบ หลังเรียน (30 คะแนน) | ความสามารถใน การสื่อ ความหมายฯ (50 คะแนน) |
|--------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|--|
| | ใบงาน (30 คะแนน) | แบบฝึก ทักษะ (10 คะแนน) | พฤติกรรม กลุ่ม (20 คะแนน) | ทดสอบ ย่อย (40 คะแนน) | รวม (100 คะแนน) | | |
| 1 | 26.00 | 8.55 | 19.93 | 34.67 | 89.14 | 27 | 50 |
| 2 | 24.67 | 7.93 | 16.44 | 32.00 | 81.04 | 26 | 46 |
| 3 | 24.33 | 7.86 | 16.37 | 30.00 | 78.57 | 19 | 40 |
| 4 | 22.67 | 7.72 | 16.00 | 30.00 | 76.39 | 24 | 45 |
| 5 | 23.17 | 7.72 | 16.22 | 29.33 | 76.45 | 25 | 48 |
| 6 | 24.83 | 8.34 | 16.52 | 32.00 | 81.70 | 24 | 46 |
| 7 | 23.67 | 7.86 | 16.59 | 32.00 | 80.12 | 21 | 42 |
| 8 | 25.67 | 8.21 | 16.44 | 30.00 | 80.32 | 25 | 48 |
| 9 | 24.33 | 7.86 | 15.85 | 30.00 | 78.05 | 24 | 46 |
| 10 | 21.50 | 7.45 | 15.04 | 28.00 | 71.99 | 21 | 42 |
| 11 | 23.83 | 7.24 | 16.00 | 28.67 | 75.74 | 23 | 45 |
| 12 | 20.83 | 7.03 | 16.00 | 29.33 | 73.20 | 25 | 50 |
| 13 | 24.67 | 8.21 | 16.37 | 32.67 | 81.91 | 22 | 45 |
| 14 | 23.00 | 8.62 | 16.30 | 32.67 | 80.58 | 19 | 40 |
| 15 | 23.33 | 7.79 | 15.93 | 30.00 | 77.05 | 23 | 45 |
| 16 | 21.67 | 7.38 | 15.56 | 29.33 | 73.93 | 24 | 48 |
| 17 | 23.33 | 7.79 | 15.63 | 31.33 | 78.09 | 25 | 48 |
| 18 | 23.00 | 7.59 | 15.56 | 31.33 | 77.48 | 22 | 44 |
| 19 | 23.67 | 7.45 | 16.00 | 32.00 | 79.11 | 21 | 42 |
| 20 | 22.33 | 7.86 | 16.30 | 29.33 | 75.83 | 23 | 45 |
| 21 | 23.83 | 8.55 | 16.30 | 32.67 | 81.35 | 24 | 46 |
| 22 | 22.00 | 7.79 | 15.93 | 30.67 | 76.39 | 24 | 46 |

ตาราง ฉ_1 ต่อ

| เลขที่ | รวมคะแนนระหว่างเรียน (30:10:20:40) | | | | | ทดสอบ หลังเรียน (30 คะแนน) | ความสามารถใน การสื่อ ความหมายฯ (50 คะแนน) |
|--------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|--|
| | ใบงาน (30 คะแนน) | แบบฝึก ทักษะ (10 คะแนน) | พฤติกรรม กลุ่ม (20 คะแนน) | ทดสอบ ย่อย (40 คะแนน) | รวม (100 คะแนน) | | |
| 23 | 22.83 | 7.38 | 15.41 | 28.00 | 73.62 | 19 | 40 |
| 24 | 24.50 | 8.07 | 16.22 | 31.33 | 80.12 | 25 | 49 |
| 25 | 22.67 | 7.59 | 16.52 | 28.67 | 75.44 | 24 | 46 |
| 26 | 22.33 | 8.00 | 16.22 | 34.67 | 81.22 | 23 | 45 |
| 27 | 22.67 | 7.86 | 15.26 | 32.00 | 77.79 | 24 | 46 |
| 28 | 23.83 | 8.55 | 15.93 | 32.67 | 80.98 | 23 | 43 |
| 29 | 23.67 | 8.14 | 15.63 | 31.33 | 78.77 | 22 | 45 |
| 30 | 24.17 | 8.28 | 15.70 | 33.33 | 81.48 | 23 | 45 |
| 31 | 25.33 | 7.86 | 16.00 | 29.33 | 78.53 | 21 | 42 |
| 32 | 24.00 | 7.79 | 15.70 | 29.33 | 76.83 | 25 | 49 |
| 33 | 21.83 | 7.86 | 15.63 | 30.00 | 75.33 | 21 | 42 |
| 34 | 22.50 | 7.66 | 16.59 | 29.33 | 76.08 | 22 | 45 |
| 35 | 22.17 | 7.45 | 16.07 | 28.00 | 73.69 | 20 | 40 |
| 36 | 24.17 | 8.21 | 15.78 | 28.00 | 76.15 | 24 | 46 |
| 37 | 22.83 | 7.52 | 15.41 | 32.00 | 77.76 | 25 | 50 |
| 38 | 24.67 | 7.93 | 16.07 | 31.33 | 80.01 | 21 | 42 |
| 39 | 22.67 | 7.59 | 15.85 | 30.00 | 76.10 | 23 | 45 |
| 40 | 23.00 | 8.62 | 16.00 | 33.33 | 80.95 | 21 | 43 |
| 41 | 23.00 | 8.07 | 16.67 | 32.00 | 79.74 | 24 | 47 |
| 42 | 23.67 | 8.00 | 15.93 | 31.33 | 78.93 | 24 | 48 |
| 43 | 23.17 | 7.24 | 15.41 | 28.00 | 73.82 | 25 | 50 |
| 44 | 22.50 | 7.24 | 15.33 | 31.33 | 76.41 | 22 | 45 |
| รวม | 1029 | 346 | 706.59 | 1353.33 | 3434.15 | 1012 | 1990 |

| | | | | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ค่าเฉลี่ย | 23.38 | 7.86 | 16.06 | 30.76 | 78.05 | 23.00 | 45.23 |
| S.D. | 1.12 | 0.40 | 0.72 | 1.78 | 3.14 | 1.92 | 2.85 |
| ร้อยละ | 77.92 | 78.57 | 80.29 | 76.89 | 78.05 | 76.67 | 90.45 |

ตาราง ฉ_2 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนความสามารถในการสื่อความหมายและ
นำเสนอทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง สถิติ

| คนที่ | การจัดการเรียนรู้แบบ STAD | | การจัดการเรียนรู้แบบปกติ | |
|-------|---|--|---|--|
| | ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน หลังเรียน (30) | ความสามารถใน การสื่อความหมาย และนำเสนอทาง คณิตศาสตร์ (50) | ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน หลังเรียน (30) | ความสามารถใน การสื่อความหมาย และนำเสนอทาง คณิตศาสตร์ (50) |
| 1 | 27 | 50 | 21 | 41 |
| 2 | 26 | 46 | 24 | 45 |
| 3 | 19 | 40 | 18 | 35 |
| 4 | 24 | 45 | 25 | 47 |
| 5 | 25 | 48 | 22 | 41 |
| 6 | 24 | 46 | 24 | 47 |
| 7 | 21 | 42 | 22 | 43 |
| 8 | 25 | 48 | 20 | 37 |
| 9 | 24 | 46 | 19 | 35 |
| 10 | 21 | 42 | 23 | 45 |
| 11 | 23 | 45 | 10 | 32 |
| 12 | 25 | 50 | 17 | 34 |
| 13 | 22 | 45 | 19 | 35 |
| 14 | 19 | 40 | 17 | 34 |
| 15 | 23 | 45 | 18 | 35 |
| 16 | 24 | 48 | 19 | 37 |
| 17 | 25 | 48 | 20 | 37 |
| 18 | 22 | 44 | 17 | 34 |
| 19 | 21 | 42 | 18 | 35 |

ตาราง ๑_2 ต่อ

| คนที่ | การจัดการเรียนรู้แบบ STAD | | การจัดการเรียนรู้แบบปกติ | |
|-------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (30) | ความสามารถในการสื่อความหมายและนำเสนอทางคณิตศาสตร์ (40) | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (30) | ความสามารถในการสื่อความหมายและนำเสนอทางคณิตศาสตร์ (40) |
| 20 | 23 | 45 | 22 | 43 |
| 21 | 24 | 46 | 23 | 45 |
| 22 | 24 | 46 | 23 | 45 |
| 23 | 19 | 40 | 22 | 43 |
| 24 | 25 | 49 | 17 | 34 |
| 25 | 24 | 46 | 19 | 37 |
| 26 | 23 | 45 | 20 | 37 |
| 27 | 24 | 46 | 14 | 32 |
| 28 | 23 | 43 | 25 | 47 |
| 29 | 22 | 45 | 19 | 37 |
| 30 | 23 | 45 | 19 | 37 |
| 31 | 21 | 42 | 16 | 33 |
| 32 | 25 | 49 | 14 | 32 |
| 33 | 21 | 42 | 22 | 43 |
| 34 | 22 | 45 | 18 | 35 |
| 35 | 20 | 40 | 18 | 35 |
| 36 | 24 | 46 | 15 | 32 |
| 37 | 25 | 50 | 14 | 32 |
| 38 | 21 | 42 | 16 | 33 |
| 39 | 23 | 45 | 21 | 41 |
| 40 | 21 | 43 | 15 | 33 |
| 41 | 24 | 47 | 24 | 47 |
| 42 | 24 | 48 | 21 | 41 |
| 43 | 25 | 50 | 18 | 35 |

| | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|
| 44 | 22 | 45 | | |
| รวม | 1012 | 1990 | 828 | 1638 |
| เฉลี่ย | 23.00 | 45.23 | 19.26 | 37.23 |
| S.D. | 1.92 | 2.85 | 3.38 | 5.01 |
| ร้อยละ | 76.67 | 90.45 | 64.19 | 74.45 |

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติทดสอบ Hotelling - T²

Between-Subjects Factors

| | Value Label | N |
|---------|-------------|----|
| model 1 | STAD | 44 |
| 2 | NOMAL | 43 |

Descriptive Statistics

| | model | Mean | Std. Deviation | N |
|---------|-------|---------|----------------|----|
| exam | STAD | 23.00 | 1.917 | 44 |
| | NOMAL | 19.26 | 3.381 | 43 |
| | Total | 21.15 | 3.311 | 87 |
| present | STAD | 45.2273 | 2.85188 | 44 |
| | NOMAL | 38.0930 | 5.00863 | 43 |
| | Total | 41.7011 | 5.40266 | 87 |

Multivariate Tests(b)

| Effect | | Value | F | Hypothesis df | Error df | Sig. | Partial Eta Squared |
|-----------|--------------------|---------|-------------|---------------|----------|------|---------------------|
| Intercept | Pillai's Trace | .993 | 5758.553(a) | 2.000 | 84.000 | .000 | .993 |
| | Wilks' Lambda | .007 | 5758.553(a) | 2.000 | 84.000 | .000 | .993 |
| | Hotelling's Trace | 137.108 | 5758.553(a) | 2.000 | 84.000 | .000 | .993 |
| | Roy's Largest Root | 137.108 | 5758.553(a) | 2.000 | 84.000 | .000 | .993 |
| model | Pillai's Trace | .487 | 39.816(a) | 2.000 | 84.000 | .000 | .487 |
| | Wilks' Lambda | .513 | 39.816(a) | 2.000 | 84.000 | .000 | .487 |
| | Hotelling's Trace | .948 | 39.816(a) | 2.000 | 84.000 | .000 | .487 |
| | Roy's Largest Root | .948 | 39.816(a) | 2.000 | 84.000 | .000 | .487 |

- a Exact statistic
b Design: Intercept+model

Tests of Between-Subjects Effects

| Source | Dependent Variable | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. | Partial Eta Squared |
|-----------------|--------------------|-------------------------|----|-------------|----------|------|---------------------|
| Corrected Model | exam | 304.871(a) | 1 | 304.871 | 40.606 | .000 | .323 |
| | present | 1106.875(b) | 1 | 1106.875 | 67.042 | .000 | .441 |
| Intercept | exam | 38830.665 | 1 | 38830.665 | 5171.856 | .000 | .984 |
| | present | 150974.46 | 1 | 150974.46 | 9144.39 | .000 | .991 |
| model | exam | 304.871 | 1 | 304.871 | 40.606 | .000 | .323 |
| | present | 1106.875 | 1 | 1106.875 | 67.042 | .000 | .441 |
| Error | exam | 638.186 | 85 | 7.508 | | | |
| | present | 1403.355 | 85 | 16.510 | | | |
| Total | exam | 39858.000 | 87 | | | | |
| | present | 153802.00 | 87 | | | | |
| Corrected Total | exam | 943.057 | 86 | | | | |
| | present | 2510.230 | 86 | | | | |

a R Squared = .323 (Adjusted R Squared = .315)

b R Squared = .441 (Adjusted R Squared = .434)

Parameter Estimates

| Dependent Variable | Parameter | B | Std. Error | t | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|--------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|
| | | Lower Bound | Upper Bound | Lower Bound | Upper Bound | Lower Bound | Upper Bound |
| exam | Intercept | 19.256 | .418 | 46.082 | .000 | 18.425 | 20.087 |
| | (model=1) | 3.744 | .588 | 6.372 | .000 | 2.576 | 4.912 |
| | (model=2) | 0(a) | | | | | |
| present | Intercept | 38.093 | .620 | 61.476 | .000 | 36.861 | 39.325 |
| | (model=1) | 7.134 | .871 | 8.188 | .000 | 5.402 | 8.867 |
| | (model=2) | 0(a) | | | | | |

a This parameter is set to zero because it is redundant.



ภาคผนวก ช

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน คะแนนพฤติกรรมกลุ่ม คะแนน
ใบงาน คะแนนแบบฝึกทักษะ คะแนนแบบทดสอบย่อย

พหุ ประจักษ์ โท ชีวะ

ตาราง ช_1 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน คะแนนในงาน คะแนนแบบฝึกทักษะ คะแนนพฤติกรรมการกลุ่ม

และคะแนนแบบทดสอบย่อย

| คนที่ | คะแนน สอบก่อน เรียน | แผนที่ 1 | | | แผนที่ 2 | | | แผนที่ 3 | | | | | |
|-------|---------------------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|----|----|
| | | คะแนน | ผลสัมฤทธิ์ | ผลสัมฤทธิ์ | ผลสัมฤทธิ์ | ผลสัมฤทธิ์ | ผลสัมฤทธิ์ | ผลสัมฤทธิ์ | ผลสัมฤทธิ์ | ผลสัมฤทธิ์ | | | |
| 1 | 30 | 10 | 15 | 35 | 10 | 10 | 5 | 15 | 30 | 10 | 5 | 15 | 30 |
| 2 | 14 | 9 | 8 | 14 | 9 | 9 | 4 | 13 | 26 | 8 | 5 | 14 | 27 |
| 3 | 10 | 8 | 9 | 13 | 9 | 9 | 5 | 13 | 27 | 9 | 4 | 12 | 25 |
| 4 | 9 | 8 | 8 | 12 | 9 | 9 | 5 | 12 | 26 | 8 | 4 | 12 | 24 |
| 5 | 11 | 7 | 10 | 12 | 7 | 7 | 4 | 12 | 23 | 9 | 3 | 12 | 24 |
| 6 | 9 | 8 | 9 | 13 | 8 | 8 | 4 | 12 | 24 | 9 | 4 | 12 | 25 |
| 7 | 10 | 9 | 8 | 12 | 7 | 7 | 3 | 12 | 22 | 8 | 5 | 13 | 26 |
| 8 | 8 | 10 | 9 | 13 | 8 | 8 | 4 | 13 | 25 | 8 | 4 | 12 | 24 |
| 9 | 10 | 8 | 8 | 12 | 8 | 8 | 4 | 12 | 24 | 8 | 4 | 12 | 24 |
| 10 | 12 | 9 | 7 | 12 | 7 | 7 | 3 | 12 | 22 | 7 | 4 | 12 | 23 |
| 10 | 10 | 8 | 7 | 11 | 7 | 7 | 4 | 12 | 23 | 7 | 4 | 11 | 22 |

ตาราง ช_1 ต่อ

| คนที่ | แผนที่ 1 | | | | แผนที่ 2 | | | | แผนที่ 3 | | | |
|-------|--------------|---------------|--------|--------|----------|---------------|--------|--------|----------|---------------|--------|--------|
| | เวลา | สอบทุกสัปดาห์ | พหุคูณ | สอบรวม | เวลา | สอบทุกสัปดาห์ | พหุคูณ | สอบรวม | เวลา | สอบทุกสัปดาห์ | พหุคูณ | สอบรวม |
| | คะแนน | | | | | | | | | | | |
| | สอบก่อนเรียน | | | | | | | | | | | |
| 11 | 30 | 10 | 15 | 35 | 10 | 5 | 15 | 30 | 10 | 5 | 15 | 30 |
| 12 | 14 | 9 | 12 | 29 | 8 | 4 | 12 | 24 | 10 | 5 | 12 | 27 |
| 13 | 12 | 7 | 12 | 27 | 7 | 3 | 12 | 22 | 8 | 3 | 12 | 23 |
| 14 | 10 | 8 | 12 | 29 | 10 | 5 | 13 | 28 | 9 | 4 | 12 | 25 |
| 15 | 11 | 9 | 12 | 29 | 8 | 4 | 12 | 24 | 8 | 4 | 12 | 24 |
| 16 | 12 | 9 | 12 | 28 | 7 | 4 | 12 | 23 | 7 | 5 | 13 | 25 |
| 17 | 8 | 7 | 10 | 28 | 10 | 5 | 11 | 26 | 7 | 4 | 12 | 23 |
| 18 | 9 | 7 | 9 | 28 | 8 | 4 | 11 | 23 | 8 | 4 | 12 | 24 |
| 19 | 10 | 8 | 11 | 27 | 8 | 3 | 12 | 23 | 8 | 3 | 11 | 22 |
| 20 | 7 | 7 | 13 | 28 | 7 | 4 | 12 | 23 | 7 | 4 | 12 | 23 |
| | 11 | 8 | 12 | 27 | 7 | 4 | 13 | 24 | 10 | 5 | 13 | 28 |

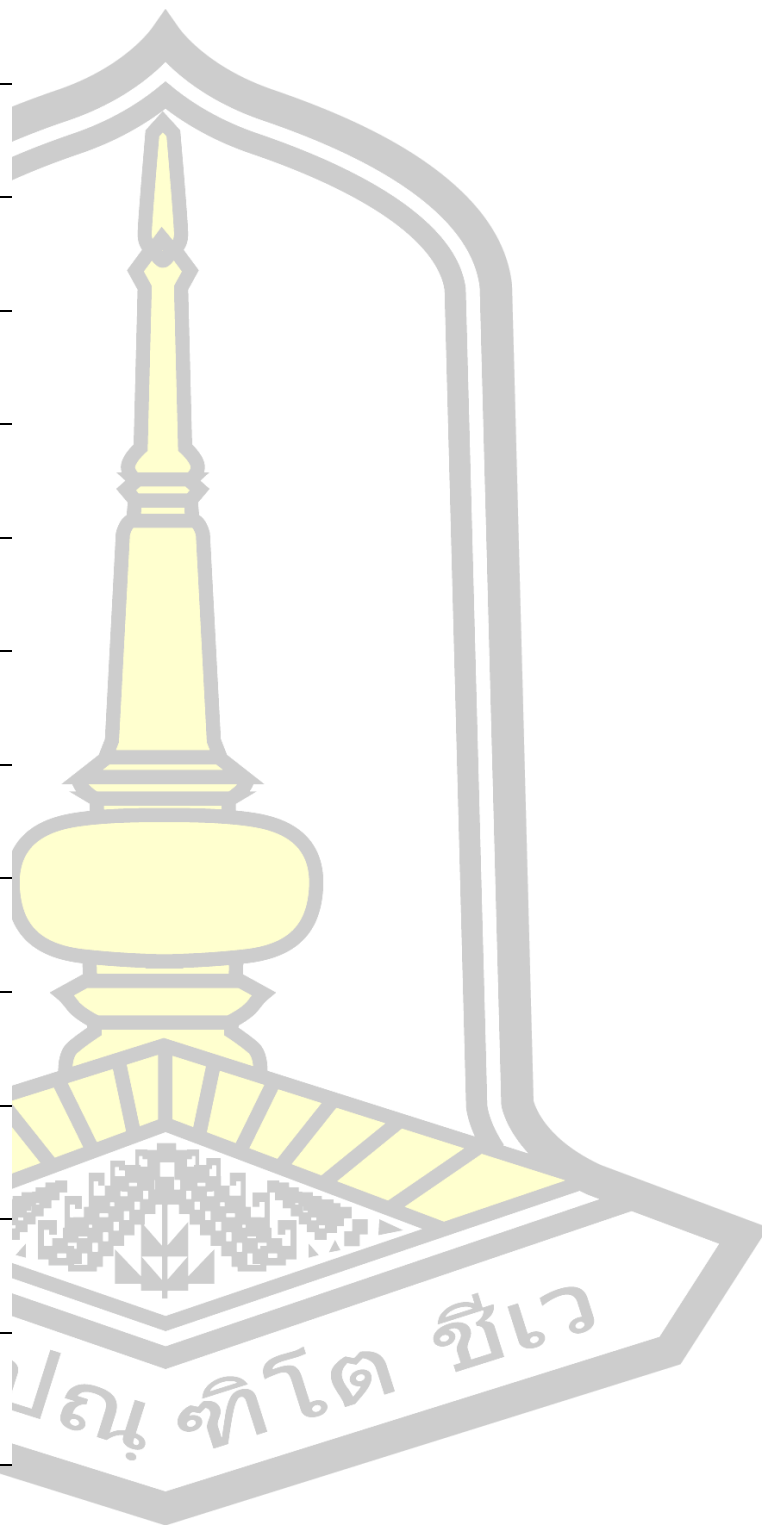
ตาราง ช_1 ต่อ

| คนที่ | คะแนน สอบก่อน เรียน | แผนกที่ 1 | | | | แผนกที่ 2 | | | | แผนกที่ 3 | | | |
|-------|---------------------------|-----------|-------------------|------------|-----|-----------|-------------------|------------|-----|-----------|-------------------|------------|-----|
| | | ใญ่ | สอบทุก ภูมิภาค | ข้อ สอบ | รวม | ใญ่ | สอบทุก ภูมิภาค | ข้อ สอบ | รวม | ใญ่ | สอบทุก ภูมิภาค | ข้อ สอบ | รวม |
| 21 | 9 | 9 | 9 | 11 | 29 | 8 | 4 | 12 | 24 | 8 | 5 | 13 | 26 |
| 22 | 11 | 8 | 8 | 11 | 27 | 8 | 4 | 12 | 24 | 8 | 4 | 12 | 24 |
| 23 | 10 | 8 | 7 | 12 | 27 | 6 | 3 | 11 | 20 | 9 | 3 | 11 | 23 |
| 24 | 9 | 9 | 8 | 11 | 28 | 7 | 3 | 12 | 22 | 9 | 5 | 13 | 27 |
| 25 | 9 | 9 | 8 | 12 | 29 | 7 | 3 | 12 | 22 | 8 | 5 | 13 | 26 |
| 26 | 8 | 8 | 10 | 12 | 30 | 8 | 4 | 12 | 24 | 8 | 4 | 12 | 24 |
| 27 | 9 | 8 | 9 | 12 | 29 | 8 | 5 | 11 | 24 | 9 | 4 | 11 | 24 |
| 28 | 9 | 9 | 8 | 11 | 28 | 9 | 4 | 11 | 24 | 8 | 5 | 12 | 25 |
| 29 | 10 | 9 | 9 | 11 | 29 | 8 | 4 | 12 | 24 | 7 | 4 | 11 | 22 |
| 30 | 12 | 8 | 8 | 11 | 27 | 9 | 4 | 12 | 25 | 10 | 5 | 12 | 27 |
| 31 | 11 | 10 | 7 | 13 | 30 | 8 | 4 | 11 | 23 | 9 | 4 | 12 | 25 |

ตาราง ช_1 ต่อ

| คนที่ | คะแนน สอบก่อน เรียน | แผนกที่ 1 | | | | แผนกที่ 2 | | | | แผนกที่ 3 | | | |
|-------|---------------------------|-----------|-------------|--------|-----|-----------|-------------|--------|-----|-----------|-------------|--------|-----|
| | | ใบงาน | สื่อบทเรียน | ข้อสอบ | รวม | ใบงาน | สื่อบทเรียน | ข้อสอบ | รวม | ใบงาน | สื่อบทเรียน | ข้อสอบ | รวม |
| 32 | 11 | 9 | 7 | 11 | 27 | 8 | 4 | 12 | 24 | 7 | 4 | 11 | 22 |
| 33 | 10 | 7 | 8 | 11 | 26 | 7 | 3 | 11 | 21 | 7 | 4 | 12 | 23 |
| 34 | 13 | 9 | 8 | 13 | 30 | 8 | 5 | 14 | 27 | 8 | 3 | 12 | 23 |
| 35 | 9 | 8 | 7 | 12 | 27 | 7 | 3 | 12 | 22 | 7 | 3 | 12 | 22 |
| 36 | 9 | 8 | 10 | 13 | 31 | 8 | 4 | 12 | 24 | 8 | 4 | 12 | 24 |
| 37 | 10 | 7 | 7 | 12 | 26 | 9 | 4 | 11 | 24 | 7 | 4 | 12 | 23 |
| 38 | 11 | 9 | 7 | 13 | 29 | 8 | 4 | 14 | 26 | 7 | 4 | 11 | 22 |
| 39 | 9 | 8 | 8 | 12 | 28 | 7 | 5 | 13 | 25 | 8 | 4 | 11 | 23 |
| 40 | 11 | 8 | 9 | 11 | 28 | 9 | 5 | 12 | 26 | 8 | 4 | 12 | 24 |
| 41 | 12 | 8 | 8 | 12 | 28 | 8 | 4 | 14 | 26 | 8 | 4 | 12 | 24 |
| 42 | 11 | 7 | 7 | 13 | 27 | 8 | 4 | 11 | 23 | 7 | 4 | 12 | 23 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 43 | 10 | 9 | 7 | 11 | 27 | 7 | 3 | 13 | 23 | 7 | 4 | 11 | 22 |
| 44 | 10 | 8 | 7 | 11 | 26 | 8 | 4 | 11 | 23 | 8 | 4 | 11 | 23 |
| รวม | 450 | 363 | 356 | 525 | 1244 | 347 | 174 | 531 | 1052 | 353 | 180 | 526 | 1059 |
| ค่าเฉลี่ย | 10.23 | 8.25 | 8.09 | 11.93 | 28.27 | 7.89 | 3.95 | 12.07 | 23.91 | 8.02 | 4.09 | 11.95 | 24.07 |
| S.D. | 1.52 | 0.81 | 0.94 | 0.79 | 1.42 | 0.87 | 0.65 | 0.82 | 1.67 | 0.88 | 0.60 | 0.68 | 1.59 |
| ร้อยละ | 34.09 | 82.50 | 80.91 | 79.55 | 80.78 | 78.86 | 79.09 | 80.45 | 79.70 | 80.23 | 81.82 | 79.70 | 80.23 |



ตาราง ซ_1 ต่อ

| คนที่ | แผนกที่ 4 | | | | แผนกที่ 5 | | | | แผนกที่ 6 | | | | |
|-------|-----------|----------|------|----------|-----------|----------|------|----------|-----------|----------|------|----------|----|
| | เพลง | สลับหมู่ | เพลง | สลับหมู่ | เพลง | สลับหมู่ | เพลง | สลับหมู่ | เพลง | สลับหมู่ | เพลง | สลับหมู่ | |
| | 10 | 5 | 15 | 10 | 40 | 10 | 10 | 15 | 35 | 10 | 10 | 15 | 35 |
| 1 | 8 | 4 | 13 | 9 | 34 | 8 | 9 | 42 | 59 | 8 | 9 | 13 | 30 |
| 2 | 8 | 4 | 12 | 7 | 31 | 9 | 8 | 12 | 29 | 9 | 8 | 12 | 29 |
| 3 | 8 | 4 | 12 | 7 | 31 | 9 | 8 | 12 | 29 | 7 | 7 | 13 | 27 |
| 4 | 10 | 5 | 12 | 7 | 34 | 7 | 7 | 12 | 26 | 8 | 8 | 12 | 28 |
| 5 | 8 | 3 | 12 | 8 | 31 | 7 | 8 | 12 | 27 | 7 | 7 | 12 | 26 |
| 6 | 9 | 5 | 12 | 7 | 33 | 8 | 9 | 13 | 30 | 8 | 7 | 12 | 27 |
| 7 | 8 | 4 | 13 | 8 | 33 | 8 | 8 | 12 | 28 | 8 | 7 | 12 | 27 |
| 8 | 8 | 5 | 13 | 8 | 34 | 9 | 8 | 12 | 29 | 10 | 8 | 13 | 31 |
| 9 | 9 | 4 | 12 | 7 | 32 | 9 | 9 | 12 | 30 | 9 | 6 | 11 | 26 |
| 10 | 8 | 4 | 11 | 7 | 30 | 7 | 8 | 11 | 26 | 7 | 7 | 11 | 25 |
| 11 | 9 | 3 | 12 | 8 | 32 | 10 | 10 | 14 | 34 | 8 | 7 | 11 | 26 |
| 12 | 7 | 3 | 12 | 6 | 28 | 7 | 7 | 12 | 26 | 7 | 7 | 12 | 26 |

ตาราง ช_1 ต่อ

| คนที่ | แผนที่ 4 | | | | แผนที่ 5 | | | | แผนที่ 6 | | | |
|-------|----------|--------------|------------------|-------|----------|--------------|------------------|-------|----------|--------------|------------------|-------|
| | เลขคู่ | สมาชิกผู้แทน | พรรคการเมือง | คะแนน | เลขคู่ | สมาชิกผู้แทน | พรรคการเมือง | คะแนน | เลขคู่ | สมาชิกผู้แทน | พรรคการเมือง | คะแนน |
| 13 | 10 | 5 | พรรคประชาธิปัตย์ | 40 | 10 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 35 | 10 | 10 | พรรคประชาธิปัตย์ | 35 |
| 14 | 8 | 5 | พรรคประชาธิปัตย์ | 34 | 8 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 28 | 8 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 28 |
| 15 | 9 | 4 | พรรคประชาธิปัตย์ | 34 | 7 | 9 | พรรคประชาธิปัตย์ | 28 | 7 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 27 |
| 16 | 9 | 5 | พรรคประชาธิปัตย์ | 32 | 9 | 9 | พรรคประชาธิปัตย์ | 31 | 8 | 7 | พรรคประชาธิปัตย์ | 26 |
| 17 | 7 | 5 | พรรคประชาธิปัตย์ | 32 | 7 | 7 | พรรคประชาธิปัตย์ | 26 | 7 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 27 |
| 18 | 7 | 5 | พรรคประชาธิปัตย์ | 31 | 8 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 27 | 8 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 28 |
| 19 | 8 | 3 | พรรคประชาธิปัตย์ | 30 | 9 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 28 | 9 | 9 | พรรคประชาธิปัตย์ | 29 |
| 20 | 7 | 5 | พรรคประชาธิปัตย์ | 31 | 8 | 7 | พรรคประชาธิปัตย์ | 27 | 8 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 27 |
| 21 | 8 | 4 | พรรคประชาธิปัตย์ | 31 | 7 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 28 | 7 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 27 |
| 22 | 9 | 4 | พรรคประชาธิปัตย์ | 33 | 9 | 9 | พรรคประชาธิปัตย์ | 31 | 8 | 7 | พรรคประชาธิปัตย์ | 27 |
| 23 | 8 | 5 | พรรคประชาธิปัตย์ | 34 | 7 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 27 | 7 | 7 | พรรคประชาธิปัตย์ | 26 |
| 24 | 7 | 3 | พรรคประชาธิปัตย์ | 27 | 8 | 6 | พรรคประชาธิปัตย์ | 27 | 8 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 27 |
| 24 | 9 | 5 | พรรคประชาธิปัตย์ | 32 | 8 | 7 | พรรคประชาธิปัตย์ | 30 | 8 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 29 |

ตาราง ช_1 ต่อ

| คนที่ | แผนที่ 4 | | | | แผนที่ 5 | | | | แผนที่ 6 | | | |
|-------|----------|--------------|------------------|-------|----------|--------------|------------------|-------|----------|--------------|------------------|-------|
| | เลขคู่ | สมาชิกผู้แทน | พรรคการเมือง | คะแนน | เลขคู่ | สมาชิกผู้แทน | พรรคการเมือง | คะแนน | เลขคู่ | สมาชิกผู้แทน | พรรคการเมือง | คะแนน |
| | 10 | 5 | พรรคประชาธิปัตย์ | 40 | 10 | 10 | พรรคประชาธิปัตย์ | 35 | 10 | 10 | พรรคประชาธิปัตย์ | 35 |
| 25 | 9 | 5 | พรรคประชาธิปัตย์ | 33 | 7 | 9 | พรรคประชาธิปัตย์ | 29 | 7 | 7 | พรรคประชาธิปัตย์ | 26 |
| 26 | 8 | 5 | พรรคประชาธิปัตย์ | 35 | 9 | 10 | พรรคประชาธิปัตย์ | 33 | 7 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 27 |
| 27 | 8 | 4 | พรรคประชาธิปัตย์ | 32 | 8 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 27 | 7 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 26 |
| 28 | 9 | 3 | พรรคประชาธิปัตย์ | 32 | 7 | 9 | พรรคประชาธิปัตย์ | 28 | 10 | 9 | พรรคประชาธิปัตย์ | 33 |
| 29 | 7 | 5 | พรรคประชาธิปัตย์ | 33 | 8 | 9 | พรรคประชาธิปัตย์ | 28 | 8 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 28 |
| 30 | 8 | 5 | พรรคประชาธิปัตย์ | 34 | 8 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 28 | 8 | 7 | พรรคประชาธิปัตย์ | 26 |
| 31 | 10 | 4 | พรรคประชาธิปัตย์ | 33 | 7 | 10 | พรรคประชาธิปัตย์ | 29 | 7 | 7 | พรรคประชาธิปัตย์ | 26 |
| 32 | 9 | 4 | พรรคประชาธิปัตย์ | 32 | 8 | 9 | พรรคประชาธิปัตย์ | 28 | 8 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 29 |
| 33 | 7 | 4 | พรรคประชาธิปัตย์ | 30 | 7 | 7 | พรรคประชาธิปัตย์ | 26 | 7 | 7 | พรรคประชาธิปัตย์ | 25 |
| 34 | 8 | 3 | พรรคประชาธิปัตย์ | 29 | 8 | 9 | พรรคประชาธิปัตย์ | 29 | 8 | 9 | พรรคประชาธิปัตย์ | 31 |
| 35 | 8 | 5 | พรรคประชาธิปัตย์ | 32 | 7 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 27 | 7 | 7 | พรรคประชาธิปัตย์ | 25 |
| 36 | 8 | 5 | พรรคประชาธิปัตย์ | 31 | 7 | 8 | พรรคประชาธิปัตย์ | 27 | 8 | 7 | พรรคประชาธิปัตย์ | 27 |

ตาราง ช_1 ต่อ

| วันที่ | แผนที่ 4 | | | | แผนที่ 5 | | | | แผนที่ 6 | | | | |
|-----------|----------|-----------|--------------|-------|----------|-----------|--------------|-------|----------|-----------|--------------|-------|-------|
| | แปลง | จำนวนแปลง | ผลผลิตต่อไร่ | รวม | แปลง | จำนวนแปลง | ผลผลิตต่อไร่ | รวม | แปลง | จำนวนแปลง | ผลผลิตต่อไร่ | รวม | |
| 37 | 10 | 5 | 15 | 10 | 40 | 10 | 10 | 15 | 35 | 10 | 10 | 15 | 35 |
| 38 | 8 | 4 | 11 | 8 | 31 | 9 | 7 | 12 | 28 | 7 | 9 | 12 | 28 |
| 39 | 7 | 3 | 11 | 8 | 29 | 9 | 9 | 11 | 29 | 7 | 9 | 14 | 30 |
| 40 | 8 | 3 | 12 | 7 | 30 | 8 | 8 | 11 | 27 | 8 | 8 | 12 | 28 |
| 41 | 8 | 4 | 12 | 8 | 33 | 7 | 10 | 14 | 31 | 7 | 7 | 11 | 25 |
| 42 | 7 | 4 | 12 | 8 | 31 | 8 | 8 | 12 | 27 | 9 | 7 | 12 | 28 |
| 43 | 9 | 4 | 12 | 7 | 32 | 8 | 9 | 11 | 28 | 7 | 7 | 11 | 25 |
| 44 | 8 | 3 | 13 | 8 | 32 | 7 | 8 | 11 | 26 | 8 | 7 | 11 | 26 |
| รวม | 358 | 182 | 526 | 334 | 1400 | 347 | 366 | 560 | 1273 | 341 | 336 | 525 | 1202 |
| ค่าเฉลี่ย | 8.14 | 4.14 | 11.95 | 7.59 | 31.82 | 7.89 | 8.32 | 12.73 | 28.93 | 7.75 | 7.64 | 11.93 | 27.32 |
| S.D. | 0.80 | 0.77 | 0.71 | 0.79 | 1.72 | 0.84 | 0.88 | 4.59 | 4.98 | 0.81 | 0.75 | 0.85 | 1.78 |
| ร้อยละ | 81.36 | 82.73 | 79.70 | 75.91 | 79.55 | 78.86 | 83.18 | 84.85 | 82.66 | 77.50 | 76.36 | 79.55 | 78.05 |

ตาราง ช_1 ต่อ

| คนที่ | แผนที่ 7 | | | | แผนที่ 8 | | | | แผนที่ 9 | | | | |
|-------|----------|--------------|---------|---------|----------|--------------|---------|---------|----------|--------------|---------|---------|----|
| | คนงาน | ลูกจ้างประจำ | พนักงาน | นายช่าง | คนงาน | ลูกจ้างประจำ | พนักงาน | นายช่าง | คนงาน | ลูกจ้างประจำ | พนักงาน | นายช่าง | |
| | 10 | 5 | 15 | 10 | 40 | 10 | 10 | 15 | 35 | 10 | 10 | 15 | 35 |
| 1 | 9 | 4 | 14 | 8 | 35 | 10 | 8 | 14 | 32 | 9 | 9 | 13 | 31 |
| 2 | 8 | 3 | 13 | 8 | 32 | 8 | 8 | 12 | 28 | 8 | 8 | 12 | 28 |
| 3 | 8 | 3 | 12 | 9 | 32 | 7 | 7 | 13 | 27 | 9 | 8 | 13 | 30 |
| 4 | 7 | 3 | 12 | 8 | 30 | 8 | 7 | 12 | 27 | 7 | 7 | 12 | 26 |
| 5 | 8 | 4 | 12 | 7 | 31 | 9 | 8 | 13 | 30 | 8 | 8 | 12 | 28 |
| 6 | 9 | 5 | 13 | 7 | 34 | 9 | 8 | 12 | 29 | 8 | 10 | 12 | 30 |
| 7 | 8 | 4 | 12 | 7 | 31 | 8 | 8 | 13 | 29 | 7 | 8 | 12 | 27 |
| 8 | 8 | 4 | 12 | 8 | 32 | 9 | 7 | 12 | 28 | 9 | 9 | 13 | 31 |
| 9 | 9 | 3 | 12 | 8 | 32 | 8 | 7 | 12 | 27 | 8 | 10 | 12 | 30 |
| 10 | 7 | 3 | 11 | 7 | 28 | 8 | 7 | 11 | 26 | 7 | 8 | 11 | 26 |
| 11 | 9 | 3 | 12 | 8 | 32 | 8 | 8 | 12 | 28 | 8 | 7 | 11 | 26 |
| 12 | 7 | 3 | 12 | 7 | 29 | 7 | 8 | 12 | 27 | 7 | 7 | 12 | 26 |

ตาราง ช_1 ต่อ

| คนที่ | แผนที่ 7 | | | | แผนที่ 8 | | | | แผนที่ 9 | | | |
|-------|----------|--------------|--------------|-------|----------|--------------|--------------|-------|----------|--------------|--------------|-------|
| | เวลา | สมาชิกผู้แทน | พรรคการเมือง | คะแนน | เวลา | สมาชิกผู้แทน | พรรคการเมือง | คะแนน | เวลา | สมาชิกผู้แทน | พรรคการเมือง | คะแนน |
| 13 | 10 | 5 | | 40 | 10 | 10 | | 35 | 10 | 10 | | 35 |
| 14 | 8 | 4 | | 32 | 8 | 8 | | 28 | 9 | 8 | | 30 |
| 15 | 7 | 4 | | 30 | 7 | 10 | | 29 | 9 | 9 | | 31 |
| 16 | 8 | 3 | | 30 | 8 | 7 | | 27 | 7 | 7 | | 25 |
| 17 | 7 | 3 | | 28 | 7 | 7 | | 26 | 8 | 8 | | 28 |
| 18 | 7 | 4 | | 30 | 8 | 8 | | 28 | 8 | 7 | | 26 |
| 19 | 8 | 3 | | 33 | 8 | 8 | | 29 | 7 | 8 | | 27 |
| 20 | 7 | 3 | | 30 | 8 | 8 | | 27 | 9 | 7 | | 29 |
| 21 | 8 | 3 | | 29 | 7 | 7 | | 25 | 7 | 8 | | 27 |
| 22 | 9 | 4 | | 34 | 7 | 9 | | 28 | 9 | 9 | | 31 |
| 23 | 8 | 4 | | 31 | 7 | 8 | | 27 | 7 | 8 | | 27 |
| 24 | 7 | 3 | | 31 | 8 | 6 | | 25 | 8 | 8 | | 28 |
| 25 | 7 | 3 | | 29 | 9 | 8 | | 30 | 8 | 7 | | 26 |

ตาราง ช_1 ต่อ

| คนที่ | แผนที่ 7 | | | | | แผนที่ 8 | | | | แผนที่ 9 | | | |
|-------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------------|
| | เลขคู่ | สมาชิกผู้แทน | พรรคการเมือง | พรรคการเมือง | พรรคการเมือง | เลขคู่ | สมาชิกผู้แทน | พรรคการเมือง | พรรคการเมือง | พรรคการเมือง | เลขคู่ | สมาชิกผู้แทน | พรรคการเมือง |
| 25 | 10 | 5 | 15 | 10 | 40 | 10 | 10 | 15 | 35 | 10 | 10 | 15 | 35 |
| 26 | 9 | 3 | 14 | 7 | 33 | 7 | 7 | 11 | 25 | 7 | 7 | 11 | 25 |
| 27 | 8 | 4 | 11 | 9 | 32 | 9 | 8 | 13 | 30 | 7 | 7 | 11 | 25 |
| 28 | 8 | 4 | 12 | 8 | 32 | 8 | 8 | 11 | 27 | 8 | 8 | 12 | 28 |
| 29 | 9 | 5 | 13 | 7 | 34 | 7 | 9 | 12 | 28 | 7 | 10 | 12 | 29 |
| 30 | 7 | 4 | 11 | 9 | 31 | 10 | 8 | 13 | 31 | 8 | 8 | 12 | 28 |
| 31 | 8 | 4 | 12 | 8 | 32 | 8 | 9 | 12 | 29 | 8 | 9 | 12 | 29 |
| 32 | 8 | 4 | 13 | 7 | 32 | 7 | 7 | 12 | 26 | 9 | 7 | 11 | 27 |
| 33 | 9 | 5 | 14 | 8 | 36 | 8 | 7 | 12 | 27 | 8 | 8 | 12 | 28 |
| 34 | 7 | 3 | 12 | 7 | 29 | 7 | 9 | 12 | 28 | 9 | 9 | 13 | 31 |
| 35 | 8 | 3 | 12 | 8 | 31 | 8 | 7 | 11 | 26 | 8 | 7 | 11 | 26 |
| 36 | 8 | 3 | 12 | 7 | 30 | 9 | 7 | 13 | 29 | 7 | 8 | 11 | 26 |
| 36 | 7 | 3 | 11 | 7 | 28 | 7 | 7 | 11 | 25 | 9 | 8 | 13 | 30 |

ตาราง ช_1 ต่อ

| คนที่ | แผนที่ 7 | | | | แผนที่ 8 | | | | แผนที่ 9 | | | | |
|-----------|----------|--------------|--------|------------|-----------|-----------|--------|--------------|----------|------------|--------|--------------|--------|
| | เลขคู่ | สมัครแบบสุ่ม | พหุคูณ | ผลคูณของผล | เลขทศนิยม | เลขทศนิยม | เลขคู่ | สมัครแบบสุ่ม | พหุคูณ | ผลคูณของผล | เลขคู่ | สมัครแบบสุ่ม | พหุคูณ |
| 37 | 10 | 5 | 15 | 10 | 40 | 10 | 10 | 15 | 35 | 10 | 10 | 15 | 35 |
| 38 | 8 | 4 | 11 | 8 | 31 | 8 | 8 | 12 | 28 | 7 | 7 | 11 | 25 |
| 39 | 8 | 4 | 12 | 7 | 31 | 7 | 8 | 11 | 26 | 9 | 8 | 12 | 29 |
| 40 | 7 | 3 | 13 | 8 | 31 | 8 | 7 | 12 | 27 | 7 | 8 | 11 | 26 |
| 41 | 8 | 3 | 12 | 8 | 31 | 9 | 9 | 13 | 31 | 8 | 9 | 12 | 29 |
| 42 | 7 | 4 | 13 | 7 | 31 | 8 | 8 | 13 | 29 | 7 | 8 | 12 | 27 |
| 43 | 7 | 4 | 11 | 8 | 30 | 7 | 8 | 12 | 27 | 9 | 8 | 13 | 30 |
| 44 | 9 | 4 | 12 | 7 | 32 | 7 | 7 | 11 | 25 | 8 | 7 | 12 | 27 |
| รวม | 8 | 4 | 11 | 8 | 31 | 8 | 8 | 11 | 27 | 8 | 7 | 12 | 27 |
| ค่าเฉลี่ย | 346 | 158 | 529 | 340 | 1373 | 348 | 341 | 529 | 1218 | 349 | 351 | 526 | 1226 |
| S.D. | 7.86 | 3.59 | 12.02 | 7.73 | 31.20 | 7.91 | 7.75 | 12.02 | 27.68 | 7.93 | 7.98 | 11.95 | 27.86 |
| ร้อยละ | 0.73 | 0.62 | 0.85 | 0.73 | 1.77 | 0.83 | 0.78 | 0.76 | 1.71 | 0.79 | 0.88 | 0.71 | 1.89 |
| ร้อยละ | 78.64 | 71.82 | 80.15 | 77.27 | 78.01 | 79.09 | 77.50 | 80.15 | 79.09 | 79.32 | 79.77 | 79.70 | 79.61 |

ตาราง ช_1 ต่อ

| คนที่ | แผนที่ 10 | | | | แผนที่ 11 | | | | แผนที่ 12 | | | | |
|-------|-----------|---------------|------------|----------|-----------|---------------|------------|----------|-----------|---------------|------------|----------|----|
| | ใบงาน | สื่อแบบฝึกหัด | ชุดความรู้ | คะแนนรวม | ใบงาน | สื่อแบบฝึกหัด | ชุดความรู้ | คะแนนรวม | ใบงาน | สื่อแบบฝึกหัด | ชุดความรู้ | คะแนนรวม | |
| | 10 | 10 | 15 | 35 | 10 | 10 | 15 | 35 | 10 | 5 | 15 | 20 | 50 |
| 1 | 7 | 9 | 14 | 30 | 9 | 9 | 13 | 31 | 9 | 4 | 14 | 19 | 46 |
| 2 | 8 | 8 | 13 | 29 | 8 | 8 | 13 | 29 | 8 | 3 | 12 | 17 | 40 |
| 3 | 7 | 9 | 12 | 28 | 9 | 8 | 12 | 29 | 9 | 3 | 12 | 15 | 39 |
| 4 | 8 | 7 | 12 | 27 | 7 | 7 | 12 | 26 | 7 | 5 | 12 | 16 | 40 |
| 5 | 9 | 7 | 13 | 29 | 7 | 8 | 12 | 27 | 7 | 4 | 12 | 14 | 37 |
| 6 | 8 | 8 | 12 | 28 | 8 | 9 | 12 | 29 | 8 | 3 | 13 | 18 | 42 |
| 7 | 9 | 7 | 13 | 29 | 7 | 8 | 13 | 28 | 7 | 4 | 12 | 17 | 40 |
| 8 | 8 | 9 | 12 | 29 | 9 | 9 | 12 | 30 | 9 | 4 | 12 | 15 | 40 |
| 9 | 8 | 8 | 12 | 28 | 8 | 9 | 12 | 29 | 8 | 5 | 12 | 16 | 41 |
| 10 | 7 | 7 | 11 | 25 | 7 | 8 | 12 | 27 | 7 | 3 | 11 | 15 | 36 |
| 11 | 7 | 7 | 12 | 26 | 7 | 7 | 12 | 26 | 7 | 3 | 12 | 14 | 36 |
| 12 | 6 | 7 | 12 | 25 | 7 | 7 | 12 | 26 | 7 | 4 | 12 | 18 | 41 |

ตาราง ช_1 ต่อ

| คนที่ | แผนที่ 10 | | | | แผนที่ 11 | | | | แผนที่ 12 | | | |
|-------|-----------|---------------|------------|----------|-----------|---------------|------------|----------|-----------|---------------|------------|----------|
| | ใบงาน | สื่อแบบฝึกหัด | ชุดความรู้ | คะแนนรวม | ใบงาน | สื่อแบบฝึกหัด | ชุดความรู้ | คะแนนรวม | ใบงาน | สื่อแบบฝึกหัด | ชุดความรู้ | คะแนนรวม |
| 13 | 8 | 10 | 15 | 35 | 8 | 10 | 15 | 35 | 8 | 10 | 15 | 50 |
| 14 | 8 | 7 | 12 | 27 | 7 | 9 | 12 | 28 | 7 | 4 | 12 | 39 |
| 15 | 7 | 9 | 12 | 28 | 7 | 7 | 12 | 26 | 7 | 5 | 13 | 41 |
| 16 | 7 | 7 | 11 | 25 | 7 | 7 | 11 | 25 | 7 | 3 | 12 | 37 |
| 17 | 8 | 8 | 12 | 28 | 8 | 7 | 11 | 26 | 8 | 4 | 12 | 39 |
| 18 | 7 | 7 | 11 | 25 | 7 | 8 | 12 | 27 | 7 | 3 | 11 | 35 |
| 19 | 9 | 8 | 13 | 30 | 8 | 7 | 12 | 27 | 8 | 3 | 12 | 40 |
| 20 | 7 | 7 | 12 | 26 | 7 | 8 | 13 | 28 | 7 | 5 | 13 | 41 |
| 21 | 8 | 8 | 11 | 27 | 7 | 9 | 12 | 28 | 7 | 4 | 13 | 38 |
| 22 | 7 | 7 | 11 | 25 | 7 | 8 | 12 | 27 | 7 | 4 | 12 | 37 |
| 23 | 7 | 8 | 12 | 27 | 8 | 8 | 11 | 27 | 8 | 3 | 11 | 37 |
| 24 | 8 | 8 | 11 | 27 | 8 | 7 | 12 | 27 | 8 | 5 | 13 | 42 |

ตาราง ช_1 ต่อ

| คนที่ | แผนที่ 10 | | | | แผนที่ 11 | | | | แผนที่ 12 | | | | |
|-------|-----------|---------|------------|----------|-----------|---------|------------|----------|-----------|---------|------------|----------|----|
| | ใบงาน | สมุดภาพ | ชุดกิจกรรม | คะแนนรวม | ใบงาน | สมุดภาพ | ชุดกิจกรรม | คะแนนรวม | ใบงาน | สมุดภาพ | ชุดกิจกรรม | คะแนนรวม | |
| 25 | 10 | 10 | 15 | 35 | 10 | 10 | 15 | 35 | 10 | 5 | 15 | 20 | 50 |
| 26 | 7 | 7 | 12 | 26 | 7 | 7 | 12 | 26 | 7 | 4 | 13 | 14 | 38 |
| 26 | 8 | 8 | 12 | 28 | 6 | 7 | 12 | 25 | 6 | 4 | 12 | 18 | 40 |
| 27 | 9 | 8 | 12 | 29 | 6 | 8 | 11 | 25 | 6 | 3 | 11 | 16 | 36 |
| 28 | 8 | 7 | 11 | 26 | 7 | 9 | 11 | 27 | 7 | 4 | 12 | 15 | 38 |
| 29 | 7 | 9 | 11 | 27 | 8 | 8 | 12 | 28 | 8 | 3 | 11 | 14 | 36 |
| 30 | 7 | 8 | 11 | 26 | 8 | 8 | 12 | 28 | 8 | 4 | 12 | 17 | 41 |
| 31 | 9 | 9 | 13 | 31 | 9 | 7 | 11 | 27 | 9 | 4 | 12 | 15 | 40 |
| 32 | 7 | 8 | 11 | 26 | 8 | 8 | 12 | 28 | 8 | 3 | 11 | 13 | 35 |
| 33 | 8 | 7 | 11 | 26 | 7 | 9 | 11 | 27 | 7 | 4 | 12 | 14 | 37 |
| 34 | 7 | 9 | 13 | 29 | 6 | 7 | 14 | 27 | 6 | 4 | 12 | 15 | 37 |
| 35 | 9 | 7 | 12 | 28 | 7 | 8 | 12 | 27 | 7 | 4 | 12 | 15 | 38 |
| 36 | 8 | 9 | 13 | 30 | 9 | 8 | 12 | 29 | 9 | 5 | 12 | 14 | 40 |

ตาราง ช_1 ต่อ

| คนที่ | แผนที่ 10 | | | | แผนที่ 11 | | | | แผนที่ 12 | | | | | |
|-----------|-----------|----------------|----------|-------|----------------|----------|-------|----------------|-----------|-------|----------------|----------|-------|-------|
| | พิกัด | จำนวนผู้ถูกกัก | ระยะเวลา | พิกัด | จำนวนผู้ถูกกัก | ระยะเวลา | พิกัด | จำนวนผู้ถูกกัก | ระยะเวลา | พิกัด | จำนวนผู้ถูกกัก | ระยะเวลา | | |
| | 10 | 10 | 15 | 35 | 10 | 15 | 35 | 10 | 15 | 35 | 5 | 15 | 20 | 50 |
| 37 | 8 | 7 | 12 | 27 | 7 | 11 | 25 | 7 | 11 | 25 | 4 | 12 | 16 | 39 |
| 38 | 9 | 9 | 13 | 31 | 8 | 14 | 31 | 9 | 14 | 31 | 3 | 11 | 16 | 39 |
| 39 | 7 | 9 | 12 | 28 | 7 | 13 | 28 | 7 | 13 | 28 | 3 | 11 | 14 | 35 |
| 40 | 7 | 7 | 11 | 25 | 7 | 12 | 28 | 7 | 12 | 28 | 5 | 12 | 15 | 39 |
| 41 | 8 | 8 | 12 | 28 | 7 | 14 | 29 | 7 | 14 | 29 | 4 | 12 | 17 | 40 |
| 42 | 8 | 10 | 13 | 31 | 9 | 11 | 28 | 9 | 11 | 28 | 4 | 12 | 15 | 40 |
| 43 | 7 | 8 | 11 | 26 | 8 | 13 | 28 | 8 | 13 | 28 | 3 | 11 | 14 | 36 |
| 44 | 8 | 6 | 11 | 25 | 6 | 11 | 24 | 6 | 11 | 24 | 4 | 11 | 15 | 36 |
| รวม | 339 | 345 | 525 | 1209 | 330 | 531 | | 330 | 531 | | 168 | 526 | 681 | 1705 |
| ค่าเฉลี่ย | 7.70 | 7.84 | 11.93 | 27.48 | 7.50 | 12.07 | | 7.50 | 12.07 | | 3.82 | 11.95 | 15.48 | 38.75 |
| S.D. | 0.76 | 0.89 | 0.79 | 1.77 | 0.88 | 0.82 | | 0.88 | 0.82 | | 0.69 | 0.68 | 1.37 | 2.30 |
| ร้อยละ | 77.05 | 78.41 | 79.55 | 78.51 | 75.00 | 80.45 | | 75.00 | 80.45 | | 76.36 | 79.70 | 77.39 | 77.50 |

ตาราง ช_1 ต่อ

| คนที่ | แผนที่ 13 | | | | แผนที่ 14 | | | | แผนที่ 15 | | | | |
|-------|-----------|---------|-----|------|-----------|---------|-----|------|-----------|---------|-----|------|----|
| | ใบงู | สค.บ.ก. | พศ. | ค.บ. | ใบงู | สค.บ.ก. | พศ. | ค.บ. | ใบงู | สค.บ.ก. | พศ. | ค.บ. | |
| | 10 | 10 | 15 | 35 | 10 | 5 | 15 | 10 | 40 | 10 | 10 | 15 | 35 |
| 1 | 10 | 8 | 13 | 31 | 9 | 4 | 13 | 8 | 34 | 10 | 9 | 14 | 33 |
| 2 | 8 | 8 | 12 | 28 | 8 | 3 | 12 | 8 | 31 | 8 | 9 | 13 | 30 |
| 3 | 7 | 7 | 12 | 26 | 9 | 3 | 13 | 7 | 32 | 9 | 8 | 12 | 29 |
| 4 | 8 | 7 | 12 | 27 | 7 | 5 | 12 | 7 | 31 | 7 | 8 | 12 | 27 |
| 5 | 7 | 8 | 12 | 27 | 7 | 4 | 12 | 7 | 30 | 7 | 7 | 12 | 26 |
| 6 | 9 | 8 | 12 | 29 | 8 | 3 | 12 | 8 | 31 | 9 | 8 | 13 | 30 |
| 7 | 8 | 8 | 13 | 29 | 7 | 4 | 12 | 8 | 31 | 7 | 8 | 12 | 27 |
| 8 | 9 | 7 | 13 | 29 | 9 | 4 | 13 | 7 | 33 | 9 | 7 | 12 | 28 |
| 9 | 8 | 7 | 12 | 27 | 8 | 5 | 11 | 7 | 31 | 8 | 7 | 12 | 27 |
| 10 | 8 | 7 | 11 | 26 | 7 | 3 | 11 | 6 | 27 | 7 | 8 | 11 | 26 |
| 11 | 8 | 6 | 12 | 26 | 7 | 3 | 11 | 6 | 27 | 8 | 7 | 12 | 27 |
| 12 | 7 | 6 | 12 | 25 | 7 | 4 | 12 | 6 | 29 | 8 | 7 | 12 | 27 |

ตาราง ช_1 ต่อ

| คนที่ | แผนที่ 13 | | | | แผนที่ 14 | | | | แผนที่ 15 | | | |
|-------|-----------|-------|-----|----|-----------|-------|-----|----|-----------|-------|-----|----|
| | ใบงู | สุนัข | หมู | คน | ใบงู | สุนัข | หมู | คน | ใบงู | สุนัข | หมู | คน |
| 13 | 8 | 8 | 13 | 29 | 8 | 4 | 12 | 8 | 8 | 12 | 8 | 28 |
| 14 | 7 | 9 | 13 | 29 | 7 | 4 | 12 | 9 | 7 | 12 | 9 | 28 |
| 15 | 8 | 7 | 11 | 26 | 10 | 5 | 11 | 7 | 8 | 12 | 7 | 27 |
| 16 | 7 | 7 | 12 | 26 | 7 | 3 | 12 | 7 | 7 | 11 | 6 | 24 |
| 17 | 8 | 8 | 11 | 27 | 8 | 4 | 12 | 8 | 7 | 11 | 7 | 25 |
| 18 | 8 | 8 | 12 | 28 | 7 | 3 | 11 | 8 | 7 | 12 | 8 | 27 |
| 19 | 8 | 8 | 12 | 28 | 8 | 3 | 11 | 8 | 8 | 12 | 7 | 27 |
| 20 | 7 | 7 | 12 | 26 | 9 | 5 | 12 | 7 | 7 | 11 | 8 | 26 |
| 21 | 7 | 9 | 12 | 28 | 7 | 4 | 12 | 9 | 8 | 12 | 8 | 28 |
| 22 | 7 | 8 | 13 | 28 | 7 | 4 | 12 | 8 | 7 | 11 | 7 | 25 |
| 23 | 8 | 6 | 11 | 25 | 8 | 3 | 11 | 6 | 8 | 13 | 9 | 30 |
| 24 | 8 | 8 | 11 | 27 | 9 | 5 | 13 | 8 | 8 | 11 | 7 | 26 |

ตาราง ช_1 ต่อ

| คนที่ | แผนที่ 13 | | | แผนที่ 14 | | | | แผนที่ 15 | | | | | |
|-------|-----------|--------------|----------|-----------|--------------|----------|-------------|-----------|------|--------------|----------|-------------|----------|
| | สนาม | จำนวนผู้กีฬา | ระยะเวลา | สนาม | จำนวนผู้กีฬา | ระยะเวลา | จุดออกของรถ | ระยะเวลา | สนาม | จำนวนผู้กีฬา | ระยะเวลา | จุดออกของรถ | ระยะเวลา |
| | 10 | 10 | 15 | 10 | 5 | 15 | 10 | 40 | 10 | 10 | 15 | 35 | 35 |
| 25 | 7 | 7 | 12 | 7 | 4 | 12 | 8 | 31 | 9 | 9 | 14 | 32 | 32 |
| 26 | 7 | 8 | 13 | 7 | 4 | 12 | 8 | 31 | 6 | 7 | 11 | 24 | 24 |
| 27 | 8 | 8 | 12 | 7 | 3 | 11 | 8 | 29 | 6 | 8 | 12 | 26 | 26 |
| 28 | 7 | 9 | 11 | 7 | 4 | 14 | 9 | 34 | 8 | 9 | 13 | 30 | 30 |
| 29 | 8 | 8 | 13 | 8 | 3 | 12 | 8 | 31 | 8 | 8 | 11 | 27 | 27 |
| 30 | 8 | 9 | 12 | 9 | 4 | 11 | 7 | 31 | 8 | 8 | 12 | 28 | 28 |
| 31 | 7 | 7 | 11 | 9 | 4 | 12 | 7 | 32 | 9 | 8 | 13 | 30 | 30 |
| 32 | 8 | 7 | 11 | 8 | 3 | 13 | 8 | 32 | 8 | 9 | 14 | 31 | 31 |
| 33 | 7 | 9 | 12 | 7 | 4 | 11 | 8 | 30 | 7 | 7 | 12 | 26 | 26 |
| 34 | 8 | 7 | 11 | 8 | 4 | 14 | 7 | 33 | 7 | 7 | 12 | 26 | 26 |
| 35 | 7 | 7 | 13 | 7 | 4 | 11 | 7 | 29 | 7 | 8 | 12 | 27 | 27 |
| 36 | 7 | 7 | 11 | 9 | 5 | 12 | 7 | 33 | 9 | 7 | 11 | 27 | 27 |

ตาราง ช_1 ต่อ

| คนที่ | แผนที่ 13 | | | แผนที่ 14 | | | | แผนที่ 15 | | | | |
|-----------|-----------|--------------------|----------|-----------|--------------------|----------|-------------|-----------|-------|--------------------|----------|-------------|
| | คะแนน | จำนวนผู้ถูกกล่าวหา | ระยะเวลา | คะแนน | จำนวนผู้ถูกกล่าวหา | ระยะเวลา | ผลออกโดยศาล | ระยะเวลา | คะแนน | จำนวนผู้ถูกกล่าวหา | ระยะเวลา | ผลออกโดยศาล |
| | 10 | 10 | 15 | 10 | 5 | 15 | 10 | 40 | 10 | 10 | 15 | 35 |
| 37 | 8 | 8 | 11 | 7 | 4 | 12 | 8 | 31 | 7 | 7 | 11 | 25 |
| 38 | 7 | 8 | 11 | 9 | 3 | 14 | 8 | 34 | 8 | 8 | 12 | 28 |
| 39 | 8 | 7 | 12 | 7 | 3 | 12 | 9 | 31 | 8 | 8 | 13 | 29 |
| 40 | 6 | 9 | 12 | 7 | 5 | 11 | 9 | 32 | 9 | 8 | 12 | 29 |
| 41 | 7 | 8 | 12 | 7 | 4 | 12 | 8 | 31 | 9 | 8 | 13 | 30 |
| 42 | 7 | 8 | 12 | 9 | 4 | 12 | 8 | 33 | 8 | 7 | 11 | 26 |
| 43 | 7 | 7 | 12 | 8 | 3 | 11 | 7 | 29 | 8 | 7 | 12 | 27 |
| 44 | 8 | 8 | 13 | 7 | 4 | 11 | 8 | 30 | 7 | 7 | 11 | 25 |
| รวม | 335 | 336 | 526 | 342 | 168 | 525 | 335 | 1370 | 343 | 339 | 529 | 1211 |
| ค่าเฉลี่ย | 7.61 | 7.64 | 11.95 | 7.77 | 3.82 | 11.93 | 7.61 | 31.14 | 7.80 | 7.70 | 12.02 | 27.52 |
| S.D. | 0.72 | 0.81 | 0.71 | 0.89 | 0.69 | 0.85 | 0.81 | 1.82 | 0.88 | 0.76 | 0.85 | 2.04 |
| ร้อยละ | 76.14 | 76.36 | 79.70 | 77.73 | 76.36 | 79.55 | 76.14 | 77.84 | 77.95 | 77.05 | 80.15 | 78.64 |

ตาราง ข_1 ต่อ

| คนที่ | แผนที่ 16 | | | | แผนที่ 17 | | | | แผนที่ 18 | | | | คะแนนทดสอบ หลังเรียน |
|-------|-----------|-----------------|----------|-------------|-----------|-----------------|----------|-------------|-----------|-----------------|----------|-------------|-------------------------|
| | ทฤษฎี | จำนวนผู้บกพร่อง | ประโยชน์ | สื่อ/ยกย่อง | ทฤษฎี | จำนวนผู้บกพร่อง | ประโยชน์ | สื่อ/ยกย่อง | ทฤษฎี | จำนวนผู้บกพร่อง | ประโยชน์ | สื่อ/ยกย่อง | |
| | 10 | 5 | 15 | 10 | 40 | 10 | 15 | 35 | 10 | 10 | 15 | 35 | 30 |
| 1 | 8 | 3 | 12 | 8 | 31 | 9 | 13 | 31 | 7 | 9 | 13 | 29 | 27 |
| 2 | 8 | 3 | 12 | 8 | 31 | 8 | 12 | 28 | 8 | 8 | 12 | 28 | 26 |
| 3 | 7 | 5 | 13 | 7 | 32 | 9 | 12 | 29 | 7 | 9 | 12 | 28 | 19 |
| 4 | 7 | 5 | 12 | 7 | 31 | 7 | 12 | 26 | 8 | 7 | 12 | 27 | 24 |
| 5 | 7 | 4 | 12 | 8 | 31 | 7 | 13 | 28 | 9 | 7 | 11 | 27 | 25 |
| 6 | 8 | 5 | 13 | 8 | 34 | 8 | 13 | 30 | 8 | 8 | 12 | 28 | 24 |
| 7 | 8 | 4 | 12 | 8 | 32 | 7 | 12 | 27 | 9 | 7 | 13 | 29 | 21 |
| 8 | 7 | 4 | 12 | 7 | 30 | 9 | 12 | 30 | 8 | 9 | 13 | 30 | 25 |
| 9 | 7 | 3 | 12 | 7 | 29 | 8 | 12 | 29 | 8 | 8 | 12 | 28 | 24 |
| 10 | 6 | 5 | 14 | 7 | 32 | 7 | 11 | 26 | 7 | 7 | 11 | 25 | 21 |
| 11 | 6 | 3 | 12 | 7 | 28 | 7 | 13 | 27 | 7 | 7 | 12 | 26 | 23 |
| 12 | 6 | 4 | 12 | 7 | 29 | 7 | 12 | 26 | 6 | 7 | 12 | 25 | 25 |

ตาราง ข_1 ต่อ

| คนที่ | แผนที่ 16 | | | | แผนที่ 17 | | | | แผนที่ 18 | | | | คะแนนทดสอบ หลังเรียน |
|-------|-----------|-----------------|----------|-------------|-----------|-----------------|----------|-------------|-----------|-----------------|----------|-------------|-------------------------|
| | ทฤษฎี | จำนวนผู้บกพร่อง | ระยะเวลา | สื่ออุปกรณ์ | ทฤษฎี | จำนวนผู้บกพร่อง | ระยะเวลา | สื่ออุปกรณ์ | ทฤษฎี | จำนวนผู้บกพร่อง | ระยะเวลา | สื่ออุปกรณ์ | |
| | 10 | 5 | 15 | 10 | 40 | 10 | 15 | 35 | 10 | 10 | 15 | 35 | 30 |
| 13 | 8 | 4 | 11 | 8 | 31 | 8 | 12 | 28 | 8 | 8 | 13 | 29 | 22 |
| 14 | 9 | 4 | 12 | 9 | 34 | 7 | 12 | 28 | 8 | 10 | 13 | 31 | 19 |
| 15 | 7 | 5 | 13 | 8 | 33 | 7 | 13 | 27 | 7 | 7 | 11 | 25 | 23 |
| 16 | 7 | 3 | 12 | 7 | 29 | 7 | 12 | 26 | 7 | 7 | 12 | 26 | 24 |
| 17 | 8 | 4 | 12 | 8 | 32 | 8 | 12 | 27 | 8 | 8 | 14 | 30 | 25 |
| 18 | 8 | 5 | 13 | 8 | 34 | 7 | 11 | 26 | 7 | 7 | 12 | 26 | 22 |
| 19 | 8 | 3 | 12 | 8 | 31 | 8 | 12 | 27 | 9 | 8 | 12 | 29 | 21 |
| 20 | 7 | 5 | 13 | 7 | 32 | 7 | 13 | 28 | 7 | 7 | 12 | 26 | 23 |
| 21 | 9 | 5 | 13 | 9 | 36 | 7 | 13 | 29 | 7 | 8 | 12 | 27 | 24 |
| 22 | 8 | 4 | 12 | 8 | 32 | 7 | 12 | 27 | 7 | 7 | 13 | 27 | 24 |
| 23 | 6 | 5 | 14 | 7 | 32 | 8 | 11 | 27 | 7 | 8 | 11 | 26 | 19 |
| 24 | 8 | 4 | 13 | 8 | 33 | 8 | 13 | 28 | 8 | 10 | 14 | 32 | 25 |

ตาราง ช_1 ต่อ

| คนที่ | แผนที่ 16 | | | | แผนที่ 17 | | | | แผนที่ 18 | | | | คะแนนทดสอบ หลังเรียน |
|-------|-----------|---------------|------------|---------------|-----------|---------------|------------|---------------|-----------|---------------|------------|---------------|-------------------------|
| | ผลงอก | สีชมพู/สีม่วง | ระยะโตเต็ม | ระยะแพร่ระบาด | ผลงอก | สีชมพู/สีม่วง | ระยะโตเต็ม | ระยะแพร่ระบาด | ผลงอก | สีชมพู/สีม่วง | ระยะโตเต็ม | ระยะแพร่ระบาด | |
| 25 | 10 | 5 | 15 | 10 | 40 | 10 | 10 | 15 | 35 | 10 | 15 | 35 | 30 |
| 26 | 8 | 4 | 13 | 7 | 32 | 7 | 7 | 13 | 27 | 7 | 12 | 26 | 24 |
| 27 | 8 | 4 | 12 | 8 | 32 | 6 | 7 | 12 | 25 | 8 | 13 | 28 | 23 |
| 28 | 8 | 3 | 11 | 8 | 30 | 6 | 8 | 11 | 25 | 8 | 12 | 27 | 24 |
| 29 | 9 | 4 | 12 | 9 | 34 | 7 | 9 | 12 | 28 | 8 | 11 | 26 | 23 |
| 30 | 8 | 3 | 11 | 8 | 30 | 8 | 8 | 11 | 27 | 7 | 13 | 29 | 22 |
| 31 | 7 | 4 | 12 | 9 | 32 | 8 | 8 | 12 | 28 | 7 | 12 | 27 | 23 |
| 32 | 7 | 5 | 14 | 7 | 33 | 9 | 7 | 12 | 28 | 9 | 11 | 29 | 21 |
| 33 | 8 | 3 | 11 | 7 | 29 | 8 | 8 | 11 | 27 | 7 | 11 | 26 | 25 |
| 34 | 8 | 4 | 12 | 9 | 33 | 7 | 9 | 12 | 28 | 8 | 12 | 27 | 21 |
| 35 | 7 | 4 | 12 | 7 | 30 | 6 | 7 | 12 | 25 | 7 | 14 | 29 | 22 |
| 36 | 7 | 4 | 12 | 7 | 30 | 7 | 8 | 12 | 27 | 7 | 13 | 27 | 20 |
| 36 | 7 | 5 | 12 | 7 | 31 | 9 | 8 | 12 | 29 | 8 | 11 | 28 | 24 |

ตาราง ช_1 ต่อ

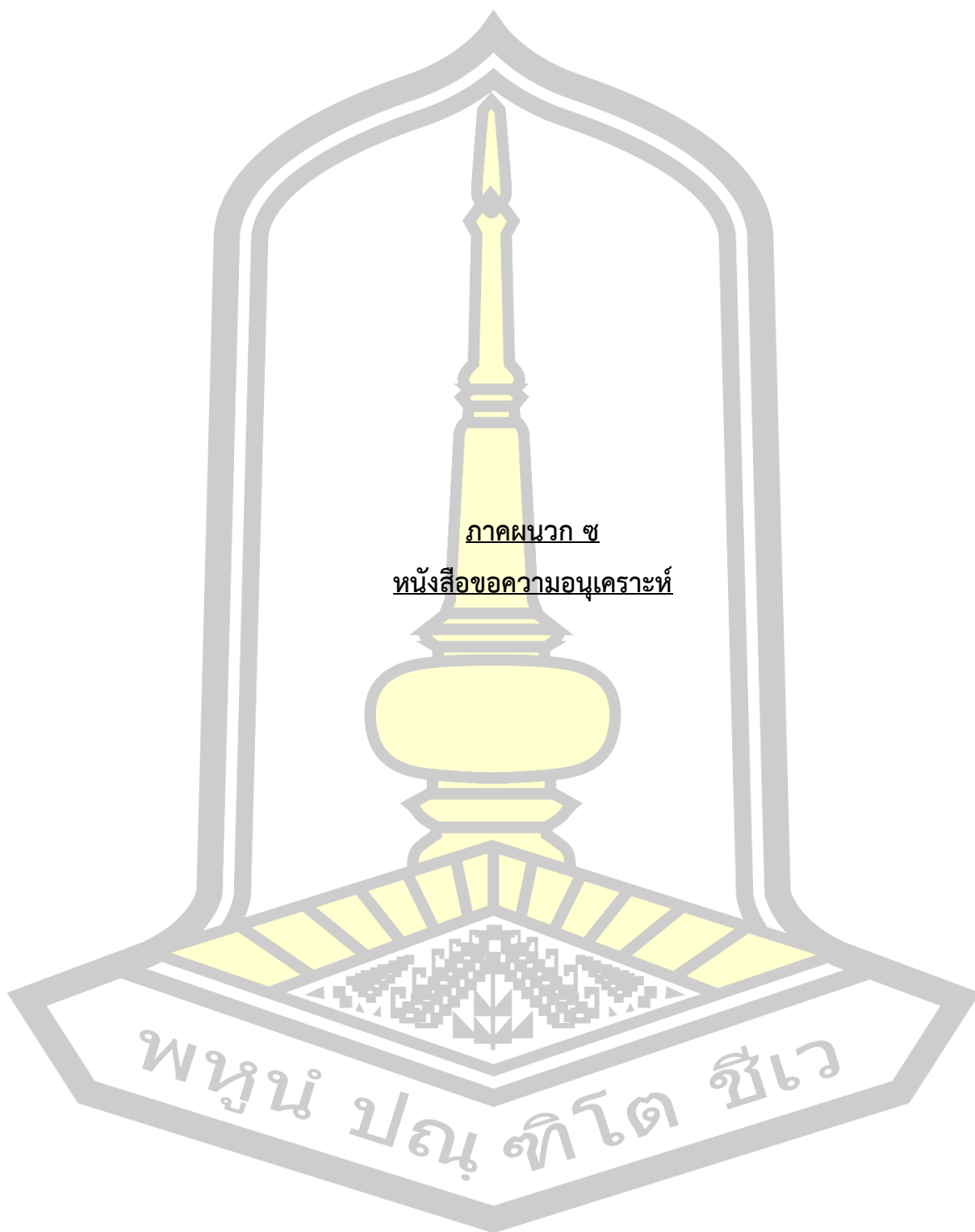
| คนที่ | แผนที่ 16 | | | | แผนที่ 17 | | | แผนที่ 18 | | | | คะแนนทดสอบ หลังเรียน |
|-----------|-----------|-----------------|----------|---------|-----------------|----------|---------|-----------|-----------------|----------|---------|-------------------------|
| | ผลงอก | ผลคูณแบบสุ่มเกา | ผลรวมชุด | ผลรวมทศ | ผลคูณแบบสุ่มเกา | ผลรวมชุด | ผลรวมทศ | ผลงอก | ผลคูณแบบสุ่มเกา | ผลรวมชุด | ผลรวมทศ | |
| 37 | 10 | 5 | 15 | 10 | 40 | 10 | 15 | 35 | 10 | 15 | 35 | 30 |
| 38 | 8 | 4 | 12 | 8 | 32 | 7 | 12 | 26 | 8 | 11 | 26 | 25 |
| 39 | 8 | 3 | 11 | 8 | 30 | 9 | 11 | 28 | 9 | 11 | 29 | 21 |
| 40 | 9 | 3 | 11 | 7 | 30 | 7 | 11 | 26 | 7 | 12 | 26 | 23 |
| 41 | 9 | 5 | 13 | 9 | 36 | 7 | 12 | 28 | 7 | 12 | 27 | 21 |
| 42 | 8 | 4 | 12 | 8 | 32 | 7 | 12 | 27 | 8 | 14 | 32 | 24 |
| 43 | 8 | 4 | 12 | 8 | 32 | 9 | 12 | 29 | 8 | 12 | 29 | 24 |
| 44 | 7 | 3 | 11 | 7 | 28 | 8 | 11 | 26 | 7 | 12 | 27 | 25 |
| รวม | 8 | 4 | 12 | 8 | 32 | 6 | 13 | 26 | 8 | 12 | 26 | 22 |
| ค่าเฉลี่ย | 335 | 176 | 536 | 340 | 1387 | 330 | 529 | 1205 | 335 | 345 | 1215 | 1012 |
| S.D. | 7.61 | 4.00 | 12.18 | 7.73 | 31.52 | 7.50 | 12.02 | 27.39 | 7.61 | 7.84 | 27.61 | 23.00 |
| ร้อยละ | 0.81 | 0.75 | 0.79 | 0.69 | 1.84 | 0.88 | 0.66 | 1.37 | 0.72 | 0.99 | 1.75 | 1.92 |
| | 76.14 | 80.00 | 81.21 | 77.27 | 78.81 | 75.00 | 80.15 | 78.25 | 76.14 | 78.41 | 78.90 | 76.67 |

ตาราง ข_1 ต่อ

| คนที่ | รวม | | | | คนที่ | คะแนนทดสอบ หลังเรียน | คนที่ | รวม | | | | คะแนนทดสอบ หลังเรียน |
|-------|-------|---------------|-------|---------------|-------|-------------------------|-------|-------|---------------|-------|---------------|-------------------------|
| | ผลรวม | จำนวนผู้ถูกกา | ผลรวม | จำนวนผู้ถูกกา | | | | ผลรวม | จำนวนผู้ถูกกา | ผลรวม | จำนวนผู้ถูกกา | |
| | 180 | 145 | 270 | 60 | | 30 | | 180 | 145 | 270 | 60 | 30 |
| 1 | 156 | 124 | 269 | 52 | 13 | 27 | | 148 | 119 | 221 | 49 | 22 |
| 2 | 148 | 115 | 222 | 48 | 14 | 26 | | 138 | 125 | 220 | 49 | 19 |
| 3 | 146 | 114 | 221 | 45 | 15 | 19 | | 140 | 113 | 215 | 45 | 23 |
| 4 | 136 | 112 | 216 | 45 | 16 | 24 | | 130 | 107 | 210 | 44 | 24 |
| 5 | 139 | 112 | 219 | 44 | 17 | 25 | | 140 | 113 | 211 | 47 | 25 |
| 6 | 149 | 121 | 223 | 48 | 18 | 24 | | 138 | 110 | 210 | 47 | 22 |
| 7 | 142 | 114 | 224 | 48 | 19 | 21 | | 142 | 108 | 216 | 48 | 21 |
| 8 | 154 | 119 | 222 | 45 | 20 | 25 | | 134 | 114 | 220 | 44 | 23 |
| 9 | 146 | 114 | 214 | 45 | 21 | 24 | | 143 | 124 | 220 | 49 | 24 |
| 10 | 129 | 108 | 203 | 42 | 22 | 21 | | 132 | 113 | 215 | 46 | 24 |
| 11 | 143 | 105 | 216 | 43 | 23 | 23 | | 137 | 107 | 208 | 42 | 19 |
| 12 | 125 | 102 | 216 | 44 | 24 | 25 | | 147 | 117 | 219 | 47 | 25 |

ตาราง ข_1 ต่อ

| คนที่ | รวม | | | | คะแนนทดสอบ หลังเรียน | คนที่ | รวม | | | | คะแนนทดสอบ หลังเรียน |
|-------|-------|--------------------|--------------------|--------|-------------------------|-----------|--------|--------------------|--------------------|---------|-------------------------|
| | คะแนน | จำนวนผู้ถูกกา ร | คะแนนผู้ถูก การ | ร้อยละ | | | คะแนน | จำนวนผู้ถูกกา ร | คะแนนผู้ถูก การ | ร้อยละ | |
| | 180 | 145 | 270 | 60 | 30 | | 180 | 145 | 270 | 60 | 30 |
| 25 | 136 | 110 | 223 | 43 | 24 | 37 | 137 | 109 | 208 | 48 | 25 |
| 26 | 134 | 116 | 219 | 52 | 23 | 38 | 148 | 115 | 217 | 47 | 21 |
| 27 | 136 | 114 | 206 | 48 | 24 | 39 | 136 | 110 | 214 | 45 | 23 |
| 28 | 143 | 124 | 215 | 49 | 23 | 40 | 138 | 125 | 216 | 50 | 21 |
| 29 | 142 | 118 | 211 | 47 | 22 | 41 | 138 | 117 | 225 | 48 | 24 |
| 30 | 145 | 120 | 212 | 50 | 23 | 42 | 142 | 116 | 215 | 47 | 24 |
| 31 | 152 | 114 | 216 | 44 | 21 | 43 | 139 | 105 | 208 | 42 | 25 |
| 32 | 144 | 113 | 212 | 44 | 25 | 44 | 135 | 105 | 207 | 47 | 22 |
| 33 | 131 | 114 | 211 | 45 | 21 | รวม | 6171 | 5013 | 9539 | 2030.00 | 1012 |
| 34 | 135 | 111 | 224 | 44 | 22 | ค่าเฉลี่ย | 140.25 | 113.93 | 216.80 | 46.14 | 23.00 |
| 35 | 133 | 108 | 217 | 42 | 20 | S.D. | 6.75 | 5.77 | 9.68 | 2.67 | 1.92 |
| 36 | 145 | 119 | 213 | 42 | 24 | ร้อยละ | 77.92 | 78.57 | 80.29 | 76.89 | 76.67 |



ภาคผนวก ซ
หนังสือขอความอนุเคราะห์

พหุบัน ปณฺ ทิโต ชีเว



ที่ ศธ 0530.4(2)/ 359

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

19 มิถุนายน 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ดร.นฤมล ชุนไกร

ด้วย นางสาวอุยฉาย สุริวงษ์ขัน นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสื่อความหมายและนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำเนินการหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.ดร.มะลิวัลย์ ภูนาพรรณ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิติตจะได้ดำเนินการในขั้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร มากตุ้ม)

คณะบดีคณะวิทยาศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์

โทร./โทรสาร. 0 - 4375 - 4244



ที่ ศธ 0530.4(2)/ 399

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

19 มิถุนายน 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นายณัฐพล โยธา

ด้วย นางสาวอุยฉาย สุริวงษ์ขัน นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสื่อความหมายและนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.ดร.มะลิวัลย์ ฤณาพรรณ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิติตจะได้ดำเนินการในขั้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร มากตุ้ม)

คณะบดีคณะวิทยาศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์

โทร./โทรสาร. 0 - 4375 - 4244



ที่ ศธ 0530.4(2)/ 3๕๑

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

๑๑ มิถุนายน 2560

เรื่อง ขออนุญาตเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นายธงชัย จันทร์ปัญญา

ด้วย นางสาวอุยฉาย สุริวงษ์ขัน นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสื่อความหมายและนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.ดร.มะลิวัลย์ ฤณาพรณ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุญาตจากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิตจะได้ดำเนินการในขั้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร มากตุ้ม)

คณะบดีคณะวิทยาศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์

โทร./โทรสาร. 0 - 4375 - 4244



ที่ ศธ 0530.4(2)/ 359

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

19 มิถุนายน 2560

เรื่อง ขออนุญาตครุภัณฑ์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางสาวเกวลิน เสน่หา

ด้วย นางสาวอุยฉาย สุริวงษ์ชั้น นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสื่อความหมายและนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.ดร.มะลิวัลย์ ภูนาพรรณ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุญาตครุภัณฑ์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร มากตุ้ม)

คณะบดีคณะวิทยาศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์

โทร./โทรสาร. 0 - 4375 - 4244



ที่ ศธ 0530.4(2)/ 359

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

19 มิถุนายน 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางธนัชฎา ทวีอุทิศ

ด้วย นางสาวอุยฉาย สุริวงษ์ขัน นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสื่อความหมายและนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.ดร.มะลิวัลย์ ภูนาพรรณ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิตจะได้ดำเนินการในขั้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

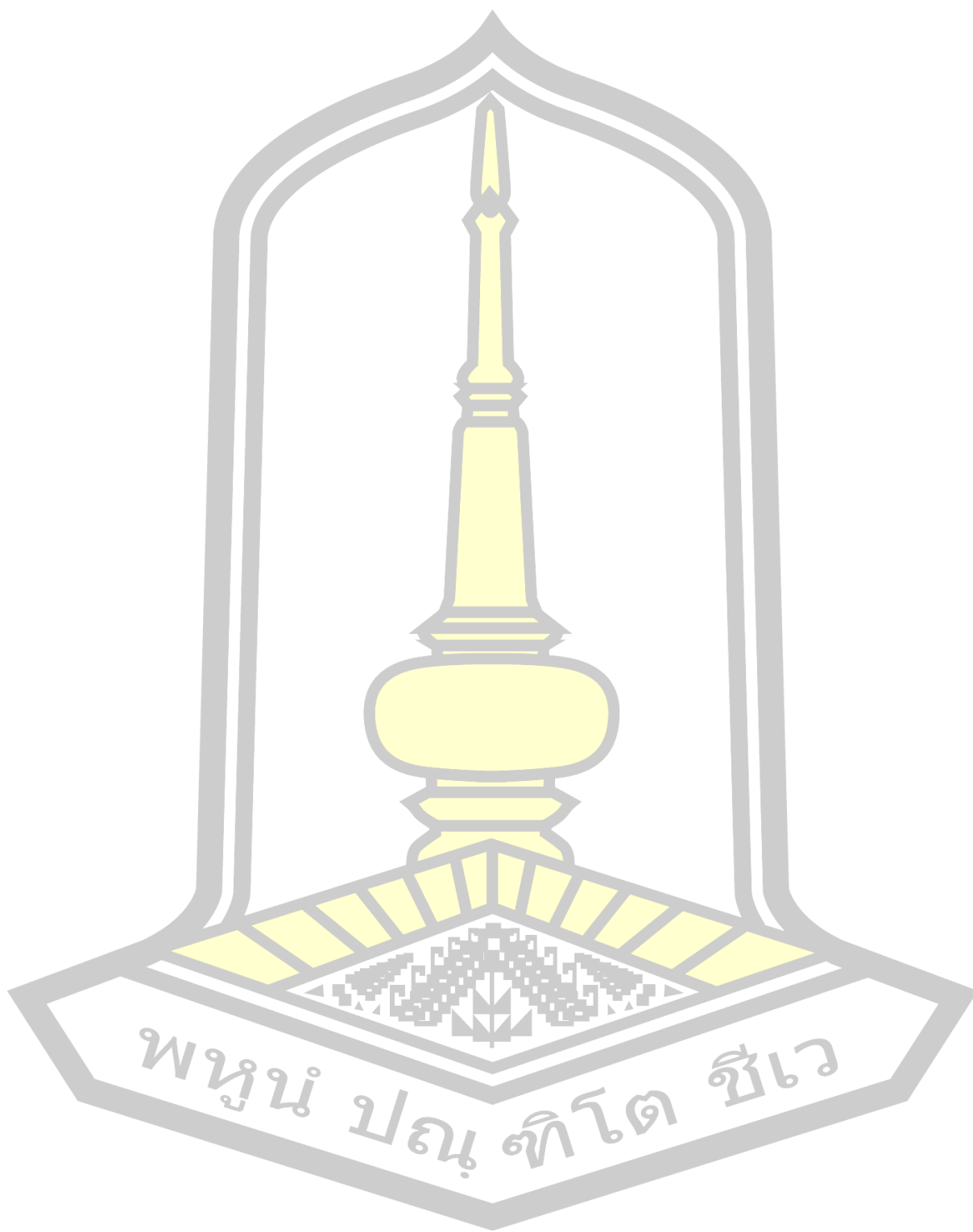
ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร มากตุ้ม)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./โทรสาร. 0 - 4375 - 4244



พหุณํ ปณฺ ทิโต ชีเว

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวอุษณีย์ สุริวงษ์
วันเกิด 03/10/2528
สถานที่เกิด อำเภอลำดวน จังหวัดสุรินทร์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 118 หมู่ 5 บ้านบ่อพนา ตำบลโสกกำแพง อำเภอลำดวน จังหวัดสุรินทร์ รหัสไปรษณีย์ 38150
ตำแหน่งหน้าที่การงาน ครู อันดับ คศ.3
สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนบึงกาฬ ตำบลบึงกาฬ อำเภอเมืองบึงกาฬ จังหวัดบึงกาฬ รหัสไปรษณีย์ 38000
ประวัติการศึกษา
พ.ศ. 2547 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเซกา อำเภอลำดวน จังหวัดสุรินทร์
พ.ศ. 2552 ปริญญาการศึกษาบัณฑิต (กศ.บ.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
พ.ศ. 2563 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ทุนวิจัย -

พูนัน ปณฺ ทิโต ชีเว