

อภินันทนาการ



การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้าง karakterคิดวิเคราะห์สำนักหอสมุด
และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



| |
|-----------------------------------|
| สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวร |
| วันลงทะเบียน..... 30.01.2557..... |
| เลขทะเบียน..... ๑๖๖๓๙๖๒..... |
| เลขเรียกหนังสือ..... ๑๘..... |

๑๕

๗๔๑๗

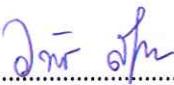
๒๕๗

วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรบริณญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
กรกฎาคม 2557
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2”

ของ นางสาวสุนทร้า ศรีวิราช
ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....
 ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(ดร.วนินทร สุภาพ)

.....
 ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(รองศาสตราจารย์ ดร.นุญญา เพียรสวารรค์)

.....
 กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ดร.สายฝน วิบูลรังษรรค์)

.....
 กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรินทร์ ปงจุบุรี)

อนุมัติ



(ศาสตราจารย์ ดร.รัตนะ บัวสนธ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

๒๗ กรกฎาคม ๒๕๕๗

ประกาศคุณภาพ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร.บุญญา เพียรสวัสดิ์ ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้อุตสาห์สละเวลาอันมีค่ามาเป็นที่ปรึกษา พร้อมทั้งให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอกราบขอบพระคุณ ดร.สายฝน วิบูลรังสรรค์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดตามแก่ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ด้วยความเข้าใจใส่ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์และทรงคุณค่า

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปกรณ์ ประจันบาน ดร.วิเชียร ธรรมโสดิสกุล ดร.วนินทร์ สุภาพ ดร.ชำนาญ ปานวงศ์ และอาจารย์บุญญาภัตน์ สินทรัพย์ เป็นอย่างสูง ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความถูกต้องและชี้แนะแนวทาง การพัฒนาชุดกิจกรรม ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนสร��หลวงพิทยาคม และโรงเรียนเมธิพิทยา เป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลวิจัย คณะกรรมการทุกท่านและนักเรียนทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดี ในการเข้าไปทำการวิจัยและเก็บข้อมูล ขอขอบพระคุณบุคลากรของมหาวิทยาลัยนเรศวรทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวก และชี้แจงกระบวนการกรอกแบบฟอร์มการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ทุนการศึกษาระดับปริญญาโทในครั้งนี้แก่ผู้วิจัย เนื่องสืบอื่นใดขอกราบขอบพระคุณ บิดา márada ของผู้วิจัยที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา

คุณค่าและคุณประโยชน์อันเพียงจะมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณและอุทิศแด่ ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียน การสอนวิชาคณิตศาสตร์และผู้ที่สนใจนำไปใช้ประโยชน์อย่างมาก

สุนทร ศรีวิราษ

| | |
|------------------|---|
| ชื่อเรื่อง | การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้าง การคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 |
| ผู้วิจัย | สุนทรฯ ศรีวิราษ |
| ประธานที่ปรึกษา | รองศาสตราจารย์ ดร.บุญญา เพียรสวัրค์ |
| กรรมการที่ปรึกษา | ดร.สายฝน วิบูลรังสรรค์ |
| ประเภทสารนิพนธ์ | วิทยานิพนธ์ กศ.ม. สาขาวิชาชีววิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2556 |
| คำสำคัญ | ชุดกิจกรรม กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ การคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ |

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน และเปรียบเทียบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมธิพิทยา อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ในปีการศึกษา 2556 จำนวน 38 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติพื้นฐานและสถิติทดสอบที่ ผลการวิจัย พบว่า

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มีความหมายสมอญในระดับมาก และมีผลการทดสอบประสิทธิภาพ $87.94/83.33$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ปรากฏ ดังนี้

2.1 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.4 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นปฏิบัติ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อยู่ในระดับมาก

| | |
|----------------|--|
| Title | THE DEVELOPMENT OF LEARNING PACKAGE BASED ON A PRACTICE APPROACH FOR ENHANCING THE ABILITY OF ANALYTICAL THINKING AND MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ON ONE VARIABLE LINEAR EQUATION APPLICATION FOR MATHAYOMSUKSA II STUDENTS |
| Author | Soontara Srivirach |
| Advisor | Associate Professor Boonya Piansawan, Pd.D. |
| Co-Advisor | Saifon Vibulrangsun, Ph.D. |
| Academic Paper | Thesis M.Ed. in Science Education, Naresuan University, 2013 |
| Keywords | Learning package, Analytical Thinking and Mathematic Problem Solving, Learning Package Based on a Practice Approach |

ABSTRACT

The purposes of this study were 1) to develop and test the efficiency of the development of a learning package based on a practice approach for enhancing the ability of analytical thinking and mathematic problem solving on one variable linear equation application according to 75/75 basis in order 2) to compare the ability of analytical thinking and mathematic problem solving before and after using the learning package and compare with the seventy-five percent criterion 3) to study the satisfaction of students towards the learning package based on a practice approach.

The research sample included 38 Matthayomsuksa II students studying in Metheepittaya School of The secondary Educational Service Area Office 41 during the 2013 academic year. The tools used in the study include the development of learning package based on a practice approach for enhancing the ability of analytical thinking and mathematic problem solving on one variable linear equation application. The instrument used to collect the data consisted the ability of analytical thinking and mathematic problem solving test and the satisfaction of students towards the learning

package. The data were analyzed by base statistics and t-test. The conclusions of the study is as follows:

1. The development of the learning package has been approved by five specialists were suitable in high level and the $87.94/83.33$, which is higher than $75/75$ basis.
2. Comparisons ability of analytical thinking and mathematic problem solving on one variable linear equation application as follows:
 - 2.1 The ability of analytical thinking after using the learning package based on a practice approach was higher than before at .05 level of significance.
 - 2.2 The ability of mathematic problem solving after using the learning package based on a practice approach was higher than before at .05 level of significance.
 - 2.3 The ability of analytical thinking after using the learning package based on a practice approach was higher than the seventy-five percent criterion at .05 level of significance.
 - 2.4 The ability of mathematical problem solving after using the learning package based on a practice approach was higher than the seventy-five percent criterion at .05 level of significance.
3. The satisfaction of students towards the learning package based on a practice on one variable linear equation application is in high level.

สารบัญ

| บทที่ | หน้า |
|--|------|
| 1 บทนำ..... | 1 |
| ความเป็นมาของปัญหา..... | 1 |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... | 3 |
| ความสำคัญของการวิจัย..... | 3 |
| ขอบเขตการวิจัย..... | 4 |
| นิยามศัพท์เฉพาะ..... | 6 |
| สมมติฐานของการวิจัย..... | 9 |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 10 |
| หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551..... | 11 |
| การคิดวิเคราะห์..... | 15 |
| การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์..... | 22 |
| การวัดและประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา..... | 30 |
| การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ..... | 33 |
| ชุดกิจกรรมการเรียนรู้..... | 39 |
| ความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้..... | 49 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 52 |
| กรอบแนวคิดในการวิจัย..... | 57 |
| 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... | 59 |
| ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย..... | 60 |

สารบัญ (ต่อ)

| บทที่ | หน้า |
|---|------|
| 4 ผลการวิจัย..... | 75 |
| ขั้นตอนที่ 1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75..... | 75 |
| ขั้นตอนที่ 2 ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้าง การคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2..... | 80 |
| ขั้นตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว.. | 83 |
| 5 บทสรุป..... | 86 |
| สรุปผลการวิจัย..... | 86 |
| อภิปรายผลการวิจัย..... | 87 |
| ข้อเสนอแนะ..... | 89 |
| บรรณานุกรม..... | 90 |
| ภาคผนวก..... | 95 |
| ประวัติผู้วิจัย..... | 135 |

สารบัญตาราง

| ตาราง | หน้า |
|---|------|
| 1 แสดงการวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง เพื่อกำหนดจุดประสงค์ การเรียนรู้และเนื้อหาของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นปฏิบัติ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2..... | 62 |
| 2 แสดงโครงสร้างเวลาของแต่ละชุดกิจกรรม เพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2..... | 63 |
| 3 แสดงแบบแผนการวิจัย..... | 68 |
| 4 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2..... | 76 |
| 5 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียนกลุ่มเล็ก จำนวน 12 คน..... | 79 |
| 6 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ โดยใช้การทดสอบค่า t (t-test dependent)..... | 81 |
| 7 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ โดยใช้การทดสอบค่า t (t-test dependent) | 81 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตาราง | หน้า |
|--|------|
| 8 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังการใช้ชุดกิจกรรม กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้การทดสอบค่า t (t-test One Sample)..... | 82 |
| 9 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังการใช้ชุดกิจกรรม กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้การทดสอบค่า t (t-test One Sample)..... | 83 |
| 10 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อ การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิด วิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว..... | 83 |
| 11 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้..... | 98 |
| 12 แสดงผลคะแนนนักเรียนรายบุคคลระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้... | 99 |
| 13 แสดงผลคะแนนนักเรียนรายบุคคลในการเปรียบเทียบความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้..... | 100 |
| 14 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิด วิเคราะห์ ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ โดยใช้การทดสอบค่า t (t-test dependent) | 101 |
| 15 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิด วิเคราะห์ หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ กับเกณฑ์ ร้อยละ 75 โดยใช้การทดสอบค่า t (t-test One Sample)..... | 101 |
| 16 แสดงผลคะแนนนักเรียนรายบุคคลในการเปรียบเทียบความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้น การปฏิบัติ..... | 102 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตาราง | หน้า |
|---|------|
| 17 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ โดยใช้การทดสอบค่า t (t-test dependent)..... | 103 |
| 18 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติกับเกณฑ์อยุธยา 75 โดยใช้การทดสอบค่า t (t-test One Sample)..... | 103 |
| 19 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้..... | 104 |

สารบัญภาพ

| ภาพ | หน้า |
|---|------|
| 1 แสดงกรอบความคิดที่เน้นความเป็นพลวัต และงจรอรวมชาติ ของการแก้ปัญหา..... | 24 |
| 2 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย..... | 58 |
| 3 แสดงการดำเนินการวิจัย..... | 60 |
| 4 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75..... | 99 |
| 5 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลัง การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้..... | 101 |
| 6 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้..... | 103 |

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

ทุกคนในสังคมล้วนแต่ต้องเผชิญกับปัญหาต่างๆ และการตัดสินใจต้องอาศัยการคิด การศึกษาและรวมรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาและให้ได้มาซึ่งคำตอบ ที่ต้องการ (สิริพิ พิพิธวงศ์, 2544, หน้า 9) ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้มีการพยายามฝึกฝน ให้นักเรียนได้รู้จักวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน โดยสอดแทรกอยู่ทุกรอบดับขั้น ในหัวข้อเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา บางเรื่องก็ใช้วิธีการเตรียมความรู้พื้นฐานที่เพียงพอ แล้วพยายาม ให้เด็กได้รู้วิเคราะห์กระบวนการทางหัวข้อสรุปขั้นตอนวิธีที่ต้องทำ (สุเทพ ทองอยู่ และคณะ, 2546, หน้า 129-130) แต่ผลสะท้อนของการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ปัญหาเรื่องการแก้ โจทย์ปัญหาเป็นเรื่องใหญ่เรื่องหนึ่ง ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 163) กล่าวว่า นักเรียนมีปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาก มีนักเรียนจำนวน ไม่น้อยที่ยังแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่ได้ อุปสรรคในการทำโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน คือ นักเรียนบกพร่องในการอ่าน และทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ไม่สามารถแปล ความหมายโจทย์ได้ถูกต้อง ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ได้ และบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ไม่ถูกต้อง นอกจากนี้ ยังขาดความเข้าใจในกระบวนการหรือวิธีการแก้โจทย์ปัญหาอีกด้วย จากผล การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติชั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ ช่วงปีการศึกษา 2552-2554 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 เมื่อวิเคราะห์แยกตามสาระการเรียนรู้ พบว่า สาระที่ 4 พิชณิต มีคะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 23.64 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41, 2555) และจากรายงานการพัฒนาคุณภาพการศึกษา (SAR) ประจำปีการศึกษา 2554 ของงานประกันคุณภาพการศึกษา โรงเรียนเมธิพิทยา (2555, หน้า 81, 106) พบว่า ผลกระทบประเมิน การอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน มีระดับคุณภาพพอใช้ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในกลุ่มอ่อน คิดเป็นร้อยละ 43.08 แสดงถึงส่วนที่ กับ ผลการศึกษาปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของ พุน ทรัพย์ ในราช (2554, หน้า 1) ที่กล่าวว่า นักเรียนมีความรู้พื้นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ไม่เพียงพอต่อการนำไปประยุกต์ใช้ และไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ ไม่สามารถบอกได้ว่า สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการหาคืออะไร ทั้งนี้ วิชัย วงศ์ใหญ่ (2542 ข้างต้น) ใน

สมบูรณ์ ภูสินิท, 2551, หน้า 2) กล่าวว่า สาเหตุของปัญหาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่สนองตอบกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้สอนส่วนมากจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเน้นผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เน้นการถ่ายทอดความรู้ และเนื้อหา ละเลยการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กรนวิชาการ, 2545, หน้า 195 อ้างอิงใน ทรงชัย อักษรคิด, 2555, หน้า 1) ได้แนะนำว่า ผู้สอนต้องให้โอกาสสนับสนุนให้ฝึกคิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหาที่นำเสนอเจ้าท้ายให้อยากคิด และเริ่มนั่นด้วยปัญหาที่เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน หรือนักเรียนแต่ละกลุ่ม สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาความสามารถคิดทางคณิตศาสตร์ (Williams, 2002 อ้างอิงใน อัมพร มัคคุณคง, หน้า 26) ที่ว่า การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันต้องมุ่งพัฒนากระบวนการทางปัญญาให้ผู้เรียนมากกว่าการสอนหรือถ่ายทอดเนื้อหาหรือความรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ และการนำไปปฏิบัติงาน ในขณะเดียวกันสำนักเลขานุการสภาพการศึกษา (2550, หน้า 7-8) ได้เผยแพร่ การจัดการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติซึ่งเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่ถูกพัฒนาขึ้นจากการสังเคราะห์งานวิจัยของครุตัวแบบ จำนวน 500 คน และผ่านการทดลองใช้จากครุตัวแบบแล้วเกิดผลดี จึงนำมาถ่ายทอด เน้นการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรงจากการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการกระทำ ได้ฝึกคิด ฝึกลงมือทำ ฝึกทักษะกระบวนการต่างๆ ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และฝึกการหาความรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งทางทฤษฎี และการปฏิบัติตามแนวทางประชาธิปไตย สอดคล้องกับรายงานวิจัยของ ตันหยง อิ่มมาก (2549) ที่ศึกษาผลการเรียนรู้ด้านการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดความสามารถในการคิด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านการคิดวิเคราะห์ พบว่า หลังการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติ ผลการเรียนรู้ด้านการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 54.44

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ ในการสุมสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์มุ่งพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีจุดประสงค์อยู่ ดังนี้

2.1 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ

2.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ

2.3 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ กับเกณฑ์ร้อยละ 75

2.4 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียน ด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ กับเกณฑ์ร้อยละ 75

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ความสำคัญของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีประโยชน์และความสำคัญ ดังนี้

1. ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. เป็นแนวทางในการพัฒนาวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอขอบเขตของการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอน เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านเนื้อหา ประกอบด้วย ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน ขั้ตราช่วย และร้อยละ และอัตราเร็ว

2. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

2.1 ผู้ให้ข้อมูลในการสร้างและประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ และด้านการวัดและประเมินผล

2.2 ผู้ให้ข้อมูลในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม ตามเกณฑ์ 75/75 ดังนี้

2.2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มนี้ต่อหนึ่ง จำนวน 4 คน ซึ่งเลือกแบบเจาะจง เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จำนวน 1 คน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง จำนวน 2 คน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอ่อน จำนวน 1 คน เป็นนักเรียนที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความยากง่ายของกิจกรรม ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม

2.2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มเด็ก จำนวน 12 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ซึ่งเลือกแบบเจาะจง แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จำนวน 1 คน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง จำนวน 2 คน และผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนรู้อ่อน จำนวน 1 คน เป็นนักเรียนที่ให้ข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ตามเกณฑ์ 75/75

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

3.1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.2 ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75

4. ขอบเขตด้านระยะเวลา

การศึกษาชั้นตอนนี้ ผู้จัดดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

ชั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนเมืองพิทยา อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร จำนวน 38 คน

2. ขอบเขตด้านตัวแปร

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3. ขอบเขตด้านระยะเวลา

การศึกษาชั้นตอนนี้ ผู้จัดดำเนินการในระหว่างภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โดยดำเนินการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 12 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง จำนวน 4 สัปดาห์

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนเมธิพิทยา อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร จำนวน 38 คน (กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มเดียวกันกับขั้นตอนที่ 2)

2. ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษาในขั้นตอนนี้ได้แก่ ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3. ขอบเขตด้านระยะเวลา

การศึกษาขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยดำเนินการภายหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยทำการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อเนื่องทันที

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หมายถึง สื่อการสอน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เน้นการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติตัวยการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากการสถานการณ์ปัญหาที่ผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนฝึกคิด ฝึกลงมือทำ ฝึกแก้ปัญหาตามกระบวนการของโพลยา ซึ่งมีองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1.1 คู่มือครู คือ เอกสารที่ครูใช้ประกอบการเตรียมสอน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน ประกอบด้วย คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม คำแนะนำการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ บัตรสถานการณ์ ใบกิจกรรม แบบฝึกหัดชະ แบบบันทึกความรู้ แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ คือ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว องค์ประกอบในแผนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละชั้วโมง ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้

สาระสำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ สืบการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล และบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งในแต่ละภาคจะแบ่งกิจกรรมเป็น 3 ขั้น ดังนี้

1.2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อเตรียมความพร้อมในการแก้ปัญหาแต่ละภาคเรียน โดยใช้คำถามหรือข้อบัตรสถานการณ์ให้นักเรียนอ่านจับใจความ วิเคราะห์แยกแยะ และเขียนสิ่งที่สังเกตได้ลงในแบบบันทึกความรู้ ภายในระยะเวลาที่กำหนด

1.2.2 ขั้นสอน ผู้สอนกำหนดสถานการณ์ด้วยบัตรสถานการณ์ ให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ที่จะขั้นตอน ซึ่งผู้เรียน จะเริ่มต้นจากการคิดแบบเดียว แล้วจับคุ้นคิดร่วมกับเพื่อน จากนั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับกลุ่ม แล้วเขียนบันทึกความรู้เพื่อปรับปรุงผลงานของตนเอง ก่อนที่จะเขียนคำตอบลงในใบกิจกรรม หรือ แบบบันทึกความรู้

1.2.3 ขั้นสรุป ผู้เรียนประมวลข้อมูล ความรู้ จากประสบการณ์ที่ได้มีวิเคราะห์ สังเคราะห์ เป็นความรู้ที่ครบถ้วนสมบูรณ์ จากนั้นผู้เรียนทำแบบฝึกหักษะ เพื่อให้เกิดความชำนาญ

1.3 บัตรสถานการณ์ คือ บัตรแสดงปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ซึ่งเกี่ยวข้องกับจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ และอัตราเร็ว

1.4 ใบกิจกรรม คือ เอกสารที่กำหนดรายละเอียดของการที่นักเรียน หรือกลุ่มจะต้องปฏิบัติ

1.5 แบบฝึกหักษะ คือ สถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ใช้ฝึกฝนและซักซ้อม หักษะหรือขั้นตอนวิธีการต่างๆ รวมถึงใช้ในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียน หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.6 แบบบันทึกความรู้ คือ เอกสารสรุปเนื้อหาที่เรียนในภาคเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้รายคาบ

2. ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการค้นหาคำตอบ โดยยังไม่รู้วิธีการหรือขั้นตอนที่จะได้คำตอบในทันที นักเรียนจะต้องใช้ความรู้พื้นฐาน และ ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์มากำหนดแนวทางหรือวิธีการหาคำตอบ ประกอบด้วยปัญหา เกี่ยวกับจำนวน อัตราส่วนและร้อยละ อัตราเร็ว ซึ่งนำมาจากหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ หรือ ข้อสอบแข่งขันระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง นักเรียนสามารถแยกแยะกระบวนการ ข้อมูลที่กำหนด และเงื่อนไขเพื่อมองระหว่างสิ่งที่ต้องการหากับข้อมูลที่กำหนด ด้วยการเขียนตอบ ในแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง

การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้แก่

4.1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนต้องอ่านโจทย์หรือปัญหา เพื่อให้มีความเข้าใจแล้วบอกให้ได้ว่า ข้อมูลที่กำหนดให้มามีอะไรบ้าง สิ่งที่ต้องการหาคืออะไร และมีเงื่อนไขอย่างไร

4.2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนต้องพิจารณาเงื่อนไขให้ถูกต้องแล้วบอกได้ว่าข้อมูลใดบ้างที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา ข้อมูลใดที่ต้องหาเพิ่มเติม หรือ ระบุปัญหาอยู่หรือแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปที่หาคำตอบได้ง่าย จนนำไปสู่การเลือกวิธีการแก้ปัญหา และแทนข้อมูลด้วยสัญลักษณ์ที่เหมาะสม นำไปสู่การทำนิยามการแก้ปัญหาได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก

4.3 ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่จะแสดงให้ผู้อื่นเห็นวิธีการแก้ปัญหาโดยการเรียงเบียงและเติมรายละเอียดการคิดคำนวนตามแผนที่วางไว้ให้สมบูรณ์ชัดเจน เข้าใจง่าย ถ้าไม่สำเร็จ นักเรียนมีการค้นหาแนวทางแก้ปัญหาใหม่ได้ เพื่อหาคำตอบของปัญหา

4.4 ขั้นตรวจสอบผล เป็นขั้นที่นักเรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหา เพื่อให้แน่ใจว่าวิธีการที่ใช้มีขั้นตอนที่เหมาะสม คำตอบที่ได้มีความสมเหตุสมผล และแนะนำส่วนที่ต้องปรับปรุง

ซึ่งนักเรียนจะแสดงพฤติกรรมดังกล่าว ด้วยการเขียนตอบลงในแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

5. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยมีเกณฑ์กำหนดไว้ที่ 75/75 โดย

75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำใบกิจกรรม ระหว่างการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม แต่ละกิจกรรมได้คะแนนเฉลี่ยอย่างน้อยร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มทั้งหมด

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังจากเรียนรู้ให้คะแนนเฉลี่ยอย่างน้อยร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มทั้งหมด

6. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง หมายถึง นักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป
7. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง หมายถึง นักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตั้งแต่ 2.00 – 2.99
8. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอ่อน หมายถึง นักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่ำกว่า 2.00
9. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกซึ้งชอบที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สมมติฐานของการวิจัย

1. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75
4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารวมรวบเอกสารและงานวิจัยที่เป็นความรู้เกี่ยวกับ การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เวื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.1 วิสัยทัศน์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.2 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
 - 1.3 สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด
 - 1.4 ปัญหาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
2. การคิดวิเคราะห์
 - 2.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์
 - 2.2 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์
 - 2.3 ทักษะการคิดวิเคราะห์
 - 2.4 กระบวนการคิดวิเคราะห์
 - 2.5 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์
 - 2.6 การส่งเสริมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์
3. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 3.2 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 3.3 แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา
 - 3.4 ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหา
 - 3.5 องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหา
 - 3.6 ประโยชน์ของความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
4. การวัดและประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา
 - 4.1 การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
 - 4.2 การประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหา

5. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ
 - 5.1 ลักษณะเด่นของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ
 - 5.2 แนวคิดสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ
 - 5.3 กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ
 - 5.4 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ
 - 5.5 แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการปฏิบัติ
 - 5.6 การจัดการเรียนรู้แบบคู่คิด
6. ชุดกิจกรรม
 - 6.1 ความหมายของชุดกิจกรรม
 - 6.2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
 - 6.3 ประเภทของชุดกิจกรรม
 - 6.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
 - 6.5 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม
 - 6.6 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม
 - 6.7 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม
7. ความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรม
 - 7.1 ความหมายของความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรม
 - 7.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรม
 - 7.3 การวัดระดับความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรม
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 8.1 งานวิจัยภายในประเทศ
 - 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ
9. ครอบแนวคิดในการวิจัย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1. วิสัยทัศน์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกรักในความเป็นพลเมืองไทยและ เป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและ

การศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้ พัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กรมวิชาการ, 2551, หน้า 4)

2. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

2.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารมีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเอง และสังคมได้อย่างเหมาะสม

2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรค ต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

2.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการ ต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหา และความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

2.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสม และ มีคุณธรรม (กรมวิชาการ, 2551, หน้า 6-7)

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้พัฒนาஆุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มีความเชื่อพื้นฐานว่า ผู้เรียน

ทุกคนสามารถเรียนรู้พัฒนาตามเองได้ตามศักยภาพ และมุ่งเสริมสร้างผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อการวิเคราะห์และจัดการปัญหาต่างๆ “ได้อย่างเหมาะสม

3. สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

ในที่นี้จะกล่าวถึงสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เท่านั้น (กรมวิชาการ, 2551, หน้า 83, 91)

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้สินิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ จัดการสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และการนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ค 4.2 ม.2/1 แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พร้อมทั้งตระหนักรถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

สาระที่ 6 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเขียนโดยความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเขียนโดยความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดวิเคราะห์สร้างสรรค์

ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.2/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.2/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ “ได้อย่างเหมาะสม”

ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.2/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผล “ได้อย่างเหมาะสม”

ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.2/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ “ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน”

ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.2/5 เขียนโดยความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเขียนโดยความรู้ต่างๆ

ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.2/6 มีความคิดวิเคราะห์สร้างสรรค์

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้พัฒนาஆகிகิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามมาตรฐาน การเรียนรู้ ค 4.2 โดยกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่ 4.2 ม.2/1 เพื่อส่งเสริมความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค 6.1 ม.2/2 และ ค 6.1 ม.2/4

4. ปัญหาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

ในที่นี้จะกล่าวถึงปัญหาในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 163) กล่าวว่า นักเรียนมีปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาก มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ยังแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่ได้ อุปสรรคในการทำโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน คือ นักเรียนบางพ่อใน การอ่าน และทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ไม่สามารถแปลความหมายโจทย์ได้ถูกต้อง ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ได้ และบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่ถูกต้อง นอกจากนี้ ยังขาดความเข้าใจในกระบวนการหรือวิธีการแก้โจทย์ปัญหาอีกด้วย

พูนทรัพย์ ในราช (2553, หน้า 1-5) ได้รายงานผลการสำรวจปัญหาการเรียนการสอน และแนวทางแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเก็บข้อมูลจากครูผู้มีประสบการณ์สอน 3 ปีขึ้นไป ในรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ว่า

1. สาเหตุที่นักเรียนมีผลลัพธ์ที่ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต่ำกว่าเกณฑ์ มีสาเหตุมาจากการ 1) มีความรู้พื้นฐานการแก้สมการเชิงเส้นมีน้อย 2) ครูมีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นไม่ชัดเจน 3) นักเรียนขาดความสนใจ และขาดการฝึกฝนทำแบบฝึกหัด วิธีการแก้ไข 1) ทบทวนความรู้พื้นฐานก่อนเข้าสู่บทเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น 2) ครูต้องมีการเตรียมการสอน ศึกษาเนื้อหาอย่างละเอียด ปรับปรุงการสอน เรียงลำดับเนื้อหา และจัดทำสื่อประกอบการสอน เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น 3) สร้างเสริม ให้นักเรียนฝึกทำแบบฝึกหัด หรือใบงาน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

2. การทบทวนความรู้พื้นฐาน ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง ระบบสมการ เชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรมีการจัดกิจกรรมทบทวนเนื้อหา ดังนี้ 1) คูณดับ 2) การเขียนกราฟ 3) สมการที่มีตัวแปร และการหาคำตอบของสมการ 4) สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 5) โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 6) การเขียนกราฟ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ตามลำดับ

3. ลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ที่สร้างเสริม ให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม ควรมีลักษณะ ดังนี้ 1) กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นรูปแบบการสอนที่เหมาะสมในจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนคละความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน มีความรับผิดชอบ ตลอดจนการฝึกทำงานร่วมกับผู้อื่น 2) กิจกรรม

การเรียนรายบุคคล 3) กิจกรรมศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากบทเรียนสำเร็จรูป และ 4) กิจกรรมนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

4. สื่อ/นวัตกรรม ที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ความมีลักษณะ ดังนี้ 1) ชุดกิจกรรม ที่ประกอบด้วย แบบฝึกหัด และใบงาน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น และโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้น 2) การเขียนกราฟเชิงเส้นด้วยกระดาษกราฟ 3) การเขียนกราฟด้วยโปรแกรม GSP 4) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

5. การจัดกิจกรรมเพิ่มเติมที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น มี ดังนี้ 1) จัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนสำรวจปัญหาในครอบครัว ชุมชน โรงเรียนหรือเกิดขึ้นในชีวิตประจำวันและสามารถนำมาประยุกต์สร้างโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นได้ 2) แบบเรียนซ้อมเสริม เรื่อง สมการและการหาคำตอบของสมการ 3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. การคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้ และการดำเนินชีวิต บุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จะมีความสามารถในด้านอื่นๆ เหนือกว่าบุคคลอื่นๆ ทั้งทางด้านสติปัญญาและการดำเนินชีวิต การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการคิดทั้งมวล เป็นทักษะที่ทุกคนสามารถพัฒนาได้ (ประพันธ์ศิริ ลุสาวรรณ, 2553, หน้า 54)

2.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

มีนักศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 9) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ และทำความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2549, หน้า 5) ได้ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า การคิดวิเคราะห์ คือ การระบุเรื่องหรือปัญหา การจำแนกแยกแยะ การเปรียบเทียบ ข้อมูล เพื่อการจัดกลุ่มอย่างเป็นระบบ ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลและตรวจสอบข้อมูล หรือหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจ/แก้ปัญหา/คิดสร้างสรรค์

ประพันธ์ศิริ สุเสารวจ (2553, หน้า 14) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะ เพื่อหาส่วนย่อของเหตุการณ์ เรื่องราว เนื้อหา หรือส่วนประกอบต่างๆ อย่างละเอียดถี่ถ้วน ค้นหารายละเอียด จุดเด่น สาระความสำคัญของสิ่งต่างๆ และระบุความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผลและเป็นที่ยอมรับ

ศิวภานท์ ปทุมสุติ (2553, หน้า 79-80) ได้กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การพิจารณาสิ่งหนึ่งสิ่งใด โดยแยกเป็นส่วนๆ อย่างไร้ความสัมภัยให้รู้เหตุผล และรู้เรื่องราวของสิ่งหนึ่ง สิ่งนั้นอย่างรอบด้านและครบถ้วน รวมถึงการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจและเข้าถึงสิ่งต่างๆ กระทั้ง สามารถกระทำหรือ สร้างสรรค์ได้ และพัฒนาได้อย่างสมประโยชน์และเจตนา

จากความหมายที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ และหาความสัมพันธ์ระหว่าง องค์ประกอบเหล่านี้ เพื่อให้เพียงพอในการแก้ปัญหาได้ ในงานวิจัยนี้ การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกช่วงสำคัญของปัญหาแต่ละช่วงได้ เช่น ต้องสามารถแยกช่วง ข้อมูล ที่กำหนดให้ สิ่งที่ต้องการหา และเงื่อนไขเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ต้องการหา กับข้อมูลที่กำหนด เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.2 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

ສູວິທີ່ ມຸລຄຳ (2547, ໜ້າ 17) ໄດ້ກ່າວວ່າ ກາຣົມ ດີວິເຄາະໜີ ມືອົງຄົປະກອບ
ສຳຄັນ 3 ປະກາດ ດັ່ງນີ້

2.1.1 สิ่งที่กำหนดให้ เป็นสิ่งสำคัญที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุ สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์ หรือปрактиการณ์ต่างๆ เป็นต้น

2.1.2 หลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดในการใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความหมายเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน เป็นต้น

2.1.3 การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์ แล้วทำการรวมประเดิมที่สำคัญ เพื่อหาข้อสรุป

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยพิจารณาองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ 3 ประการ ได้แก่ สิ่งที่กำหนดให้ หลักการ และการค้นหาความสำคัญ เพื่อใช้ตั้งคำถามในใบกิจกรรม แบบฝึกหักษะ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.3 ทักษะการคิดวิเคราะห์

บลูม (Bloom, 1956, pp.201-207 ข้างอิงใน ประพันธ์ศิริ สุเสาร์ฯ, 2553, หน้า 56-59) ได้กล่าวถึง ทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วยทักษะสำคัญๆ ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่างๆ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการแยกแยะได้ว่า สิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด ค้นหา สิ่งที่例外แย้งซ่อนเร้น หรืออยู่เบื้องหลังจากสิ่งที่เห็น ซึ่งมิได้บ่งบอกตรงๆ แต่มีร่องรอยของความจริง ซ่อนเร้นอยู่
2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) เป็นการค้นหา ความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ว่า มีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์กันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน
3. การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ (Analysis of Organizational Principles) หมายถึง การค้นหาโครงสร้างระบบ เรื่องราว สิ่งของและการทำงานต่างๆ ว่า สิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ได้ ในสภาพเช่นนั้น เนื่องจากอะไร มีอะไรเป็นเกณฑ์ วิหลักการอย่างไร มีเทคนิคอะไรหรือยึดถือคติ ใด มีสิ่งใดเป็นตัวเขื่อมโยง การคิดวิเคราะห์หลักการเป็นการวิเคราะห์ที่ถือว่ามีความสำคัญที่สุด การที่จะวิเคราะห์เชิงหลักการได้ดี จะต้องมีความรู้ ความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบ และ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ดีเสียก่อน เพราะผลจากความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบ และ วิเคราะห์ความสัมพันธ์จะทำให้สามารถสรุปเป็นหลักการได้

มาرزานา (Marzano, 2001 ข้างอิงใน ประพันธ์ศิริ สุเสาร์ฯ, 2553, หน้า 59) ได้กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย

1. ทักษะการจำแนก เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยต่างๆ ทั้งเหตุการณ์ เรื่องราว สิ่งของออกเป็นส่วนย่อยๆ ให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอก รายละเอียดของสิ่งต่างๆ ได้
2. ทักษะการจัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับ จัดกลุ่มของสิ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดหลักโครงสร้าง ลักษณะ หรือคุณสมบัติ ที่เป็นประเภทเดียวกัน
3. ทักษะการเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของ ข้อมูลต่างๆ ว่า สัมพันธ์กันอย่างไร
4. ทักษะการสรุปความ เป็นความสามารถในการจับประเด็น และสรุปผลจากสิ่ง ที่กำหนดให้ได้

5. การประยุกต์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการ และทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่างๆ สามารถคาดการณ์ ประเมิน พยากรณ์ ขยายความ คาดเดา สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

ประพันธ์ศิริ สุสาร (2553, หน้า 60) ได้ประมวลแนวคิดเกี่ยวกับทักษะการคิดวิเคราะห์ของบลูมและมาชาร์โน่ไว้ดังนี้

ทักษะการคิดวิเคราะห์

แนวคิดของบลูม

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ

หรือวิเคราะห์เนื้อหา

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

3. การวิเคราะห์หลักการ

แนวคิดของมาชาร์โน่

1. การจำแนก

2. การจัดหมวดหมู่

3. การเชื่อมโยง

4. การสรุปความ

5. การประยุกต์

จากการประมวลแนวคิดของบลูมและมาชาร์โน่ พบร่ว่า ทั้งสองแนวคิดมีความคล้ายคลึงกัน โดยที่บลูมได้นำเสนอในรูปหลักการอย่างกว้างๆ แต่มาชาร์โน่จะแสดงให้เห็นในรูปของกิจกรรมและทักษะในการนำไปใช้ ผู้วิจัยจึงพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติตามกรอบแนวคิดของมาชาร์โน่ ซึ่งผู้เรียนจะต้องแสดงทักษะการจำแนก โดยบอกรายละเอียดของปัญหาที่เผชิญได้ แสดงทักษะการจัดหมวดหมู่ โดยบอกได้ว่า อะไรคือสิ่งที่กำหนดให้ อะไรคือสิ่งที่ต้องการหา และอะไรคือเงื่อนไขความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่กำหนดให้กับสิ่งที่ต้องการหา แสดงทักษะการเชื่อมโยงโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อทำความเข้าใจปัญหาและวางแผนการแก้ปัญหา ซึ่งผู้เรียนจะต้องแสดงความสามารถดังกล่าวให้เห็นในการทำใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบวัดความสามารถ ในกระบวนการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.4 กระบวนการคิดวิเคราะห์

กระบวนการ หมายถึง ขั้นตอน สิ่งใดที่มีลักษณะเป็นกระบวนการ สิ่งนั้นจะประกอบด้วยขั้นตอนของการดำเนินงาน เพื่อนำไปสู่เป้าหมายของกระบวนการนั้นๆ (ทิศนา แรมณี และคณะ, 2544, หน้า 148)

สวิทัย มูลคำ (2547, หน้า 19; วีระ ศุดสั่ง, 2550, หน้า 26-28) ได้กล่าวว่า กระบวนการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ต่างๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์ เช่น รูปภาพ บทความ เหตุการณ์หรือสถานการณ์จากข่าว ของจริงหรือสื่อเทคโนโลยีต่างๆ เป็นต้น

2. กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นข้อสังสัยจากปัญหาของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งอาจจะกำหนดเป็นคำาณ หรือเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ เพื่อค้นหาความจริง สาเหตุ หรือความสำคัญ เช่น ภายนี้ บทความนี้ต้องการสื่อหรืออนอกอะไรที่สำคัญที่สุด

3. กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นการกำหนดข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

4. พิจารณาแยกแยะ เป็นการพินิจ พิเคราะห์ทำการแยกแยะ กระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อยๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำาณ 5W 1H ประกอบด้วย What (อะไร) here (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)

5. สรุปคำาตอบ เป็นการรวมรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำาตอบหรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

ประพันธ์ศิริ สุสารัจ (2553, หน้า 55) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดระดับสูง การคิดจึงเป็นกระบวนการ ซึ่งมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

- กำหนดสิ่งที่จะวิเคราะห์ว่าจะวิเคราะห์อะไร กำหนดขอบเขตและนิยามของสิ่งที่จะคิดให้ชัดเจน เช่น จะวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อม หมายถึง ปัญหาเกี่ยวกับขยะที่เกิดขึ้นในโรงเรียนของเรา

- กำหนดจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ว่าต้องการวิเคราะห์เพื่ออะไร เช่น เพื่อจัดอันดับ เพื่อหาเอกสารลักษณ์ เพื่อหาข้อสรุป เพื่อหาสาเหตุ เพื่อหาแนวทางแก้ไข

- พิจารณาข้อมูลความรู้ ทฤษฎี หลักการ กฎเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ว่าจะใช้หลักใดเป็นเครื่องมือ ในการวิเคราะห์และจะใช้หลักความรู้นั้นว่า ควรใช้ในการวิเคราะห์อย่างไร

- สรุปและรายงานผลการวิเคราะห์ได้เป็นระบบระเบียบชัดเจน

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ ซึ่งผู้เรียนจะต้องดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้ 1) ผู้สอนนำเสนอปัญหา ด้วยบัตรสถานการณ์ 2) ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ เพื่อค้นหาคำาตอบของปัญหา 3) ผู้เรียนกำหนดหลักการ สำหรับใช้แยกสิ่งที่กำหนดให้ สิ่งที่ต้องการหา และเงื่อนไข ต่างๆ 4) ผู้เรียนเขียนสมการเชิงเส้นทัวแปรเดียว เพื่อนำไปสู่การตอบปัญหาที่กำหนดให้

2.5 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 39) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์มีประโยชน์ ดังนี้

1. ให้เรารู้ข้อเท็จจริง ว่าเหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมา เป็นไปของเหตุการณ์ต่างๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง ทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็น ฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา การประเมินและการตัดสินใจเรื่องต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

2. ช่วยให้เราสำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปตาม
อารมณ์ ความรู้สึกหรืออคติ แต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง

3. ช่วยให้เราไม่เด่นสรุปอะไรง่ายๆ แต่สื่อสารตามความเป็นจริง ขณะเดียวกันจะช่วยให้เราไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาเหตุผลและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณีได้

4. ช่วยให้การพิจารณาสาระสำคัญอื่นๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก ทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่นๆ ที่มีอยู่

5. ช่วยพัฒนาความเป็นคนซ่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏ
พิจารณาตามความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนที่จะตัดสินสรุปสิ่งใดลงไว้

6. ช่วยให้เราหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยไม่พึงพิงอคติ ที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำ ทำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่างๆ ได้อย่างสมจริงสมจัง

7. ช่วยประเมินการความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่เรามี วิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้น จันจะช่วยเราคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้สมเหตุสมผลมากกว่า

จากที่กล่าวข้างต้น การคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับปัญหาได้ฯ ช่วยให้บอกได้ว่าปัญหานั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง เพราะสาเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น อันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ตรงกับประเด็น ผลให้เป็นคนรอบคอบ สามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ในชีวิตได้ดี เป็นบุคคลที่มีคุณภาพสามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข

2.6 การส่งเสริมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

ประเวศ วงศ์ (ม.ป.ป. อ้างอิงใน สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2549,
หน้า 15-17) ได้ให้แนวทางที่ทำให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

1. ฝึกสังเกต สังเกตในสิ่งที่เราเห็น หรือสิ่งแวดล้อม เช่น ไปดูนก ดูผีเสื้อหรือในการทำงาน การฝึกสังเกตจะทำให้เกิดปัญญามาก โลกทัศน์ และวิธีคิด สถิติ-สมาร์ต จะเข้าไป มีผลต่อการสังเกตและสิ่งที่สังเกต

2. ฝึกบันทึก เมื่อสังเกตอะไรแล้วควรฝึกบันทึก โดยจะหาดูรูปหรือบันทึกข้อความถ่ายภาพถ่ายวีดีโอละเอียดมากน้อยตามวัยและสถานการณ์ การบันทึกเป็นการพัฒนาปัญญา

3. ฝึกการนำเสนอต่อที่ประชุมกลุ่ม เมื่อมีการทำงานกลุ่มเราไปเรียนรู้อะไรมาบันทึกอะไรมา จะนำเสนอให้เพื่อนหรือครูรู้เรื่องได้อย่างไร ก็ต้องฝึกการนำเสนอ การนำเสนอได้ดีจึงเป็นการพัฒนาปัญญา ทั้งของผู้นำเสนอและของกลุ่ม

4. ฝึกการฟัง ถ้ารู้จักฟังคนอื่นก็จะทำให้คลาดเขิน โบราณเรียกว่าเป็นพญสูต บางคนไม่ได้ยินคนอื่นพูด เพราะหมกมุ่นอยู่ในความคิดของตัวเองหรือมีความฝังใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จนเรื่องอื่นเข้าไม่ได้ ฉันทะ สดิ สมารี จะช่วยให้ฟังได้ดีขึ้น

5. ฝึกปลุจชา-วิสชนา เมื่อมีการนำเสนอและการฟังแล้ว ฝึกปลุจชา-วิสชนาหรือตาม-ตอบ ซึ่งเป็นการฝึกใช้เหตุผลวิเคราะห์ สังเคราะห์ ทำให้เกิดความแจ่มแจ้งในเรื่องนั้นๆ ถ้าเราฟังครู่โดยไม่ตาม-ตอบ ก็จะไม่แจ่มแจ้ง

6. ฝึกตั้งสมมติฐานและตั้งคำถาม เวลาเรียนรู้อะไรไปแล้วเราต้องสามารถตั้งคำถามได้ว่า สิ่งนี้คืออะไร สิ่งนั้นเกิดจากอะไร อะไรมีประโยชน์ ทำอย่างไรจะสำเร็จประโยชน์ ขั้นนี้ และมีการฝึกตั้งคำถาม ถ้ากลุ่มช่วยกันคิดคำถามที่มีคุณค่าและมีความสำคัญก็จะอยากได้คำตอบ

7. ฝึกการค้นหาคำตอบ เมื่อมีคำถามแล้วก็ควรไปค้นหาคำตอบจากหนังสือจากตำรา จากอินเตอร์เน็ต หรือไปคุยกับคนผ่านคนแก่ แล้วแต่ธรรมชาติของคำถาม การค้นหาคำตอบต่อคำถามที่สำคัญจะสนุกและทำให้ได้ความรู้มาก ต่างจากการท่องหนังสือโดยไม่มีคำถาม บางคำถามเมื่อค้นหาคำตอบทุกวิถีทางจนหมดแล้วก็ไม่พบแต่คำถามยังอยู่และมีความสำคัญต้องหาคำตอบต่อไปด้วยการวิจัย

8. การวิจัย เพื่อหาคำตอบเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ทุกระดับ ทำให้ค้นพบ

9. เชื่อมโยงบูรณาการ ให้เห็นความเป็นทั้งหมดและเห็นตัวเอง ธรรมชาติของสรรพสิ่งล้วนเชื่อมโยง เมื่อเรียนรู้อะไรมาอย่าให้ความรู้นั้นแยกเป็นส่วนๆ แต่ควรจะเชื่อมโยงเป็นบูรณาการให้เห็นความเป็นทั้งหมด ในความเป็นทั้งหมดจะมีความงาม และมีมิติอื่นๆ บังเกิดออกมานะนี่ความเป็นส่วนๆ และในความเป็นทั้งหมดนั้นมองเห็นตัวเอง เกิดการรู้ตัวเองตามความเป็นจริงว่าสัมพันธ์กับความเป็นทั้งหมดอย่างไร ดังนั้น ไม่ว่าการเรียนรู้อะไร ก็มีมิติทางจริยธรรมอยู่ในนั้นเสมอ มิติทางจริยธรรมอยู่ในความเป็นทั้งหมดนั้นเอง ในการบูรณาการความรู้ที่เรียนรู้

มาให้รู้ความเป็นทั้งหมดและเห็นตัวเองนี่ จะนำไปสู่อิสรภาพและความสุขอันลั่นเหลือ เพื่อยู่ร่วมกันอย่างสันติ

10. ฝึกการเขียนเรียงทางวิชาการ ถึงกระบวนการเรียนรู้และความรู้ใหม่ ที่ได้มา การเรียนเรียงทางวิชาการเป็นการเรียนความคิดให้ประณีตชี้น ทำให้ค้นคว้าหาหลักฐานที่มีที่อ้างอิงของความรู้ให้ถ้วนแม่นยำขึ้น การเรียนเรียงทางวิชาการจึงเป็นการพัฒนาปัญญา ของตนเองอย่างสำคัญและเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ของผู้อื่นในวงกว้างออกไป

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ โดยอาศัยแนวทางที่ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนี้ ผู้สอนจัดปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้ผู้เรียนได้เผชิญด้วยตนเอง ผู้เรียนฝึกสังเกตแล้วฝึกเขียนบันทึกรายละเอียดให้ได้มากที่สุด จากนั้นผู้เรียนนำเสนอให้เพื่อนหรือครู แล้วฝึกการถาม-ตอบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเรื่องนั้นฯ อย่างแจ่มแจ้ง นำไปสู่การตัดสินใจแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยทางเดือกที่เหมาะสม และฝึกให้นักเรียนการเขียนบันทึกข้อมูล หรือสิ่งที่ได้ค้นพบด้วยตนเอง

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544, หน้า 16) กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นสถานการณ์ หรือคำถามที่ต้องการคำตอบ ซึ่งบุคคลต้องใช้สาระความรู้ และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ มากำหนดแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบ บุคคลผู้หาคำตอบไม่คุ้นเคยกับสถานการณ์นั้นมาก่อน และไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด สถานการณ์หรือคำถามข้อใดจะเป็นปัญหา หรือไม่ ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้คิดหาคำตอบ บางสถานการณ์เป็นปัญหาสำหรับบุคคล แต่อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับคนอื่นๆ ก็ได้

ในการวิจัยนี้ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการค้นหาคำตอบ โดยยังไม่รู้วิธีการหรือขั้นตอนที่จะได้คำตอบในทันที นักเรียนจะต้องใช้ความรู้พื้นฐาน และประสบการณ์ มากวิเคราะห์ เพื่อกำหนดแนวทาง หรือวิธีการหาคำตอบ ประกอบด้วยปัญหาเกี่ยวกับจำนวน อัตราส่วนและร้อยละ อัตราเร็ว ซึ่งนำมาจากหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ หรือข้อสอบแข่งขันระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 7) "ได้ให้ความหมายว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/ กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์"

ทรงชัย อักษรคิด (2555, หน้า 3) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่ผู้แก้ปัญหาต้องใช้ความรู้ ทักษะ และความเข้าใจของตนเองที่สะสมมา เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคย กระบวนการเริ่มต้นจากการเพชิญปัญหาและเงื่อนไขต่างๆ ที่กำหนดให้ ผ่านกระบวนการวางแผน คิดวิเคราะห์หาวิธีการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีการแก้ปัญหาแบบต่างๆ จนค้นพบคำตอบ

จากความหมายที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการของการได้มาซึ่งคำตอบของสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ที่เพชิญอยู่ โดยยังไม่รู้วิธีการหรือขั้นตอนที่จะได้คำตอบของสถานการณ์นั้นในทันที จะต้องใช้ความรู้ และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์มากำหนดแนวทางหรือวิธีการหาคำตอบ

2. กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.1 กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับ และนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ โพลยา (Polya, 1957 ข้างอิงใน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, หน้า 8-10) ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นเริ่มต้นของการแก้ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับปัญหา และตัดสินใจว่าจะไร้คือสิ่งที่ต้องการค้นหา ในขั้นตอนนี้นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุ ส่วนสำคัญของปัญหา ซึ่งได้แก่ ตัวไม่รู้ค่า ข้อมูลและเงื่อนไข ในการทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนอาจพิจารณาส่วนสำคัญของปัญหาอย่างถี่ถ้วน พิจารณาเข้าไปซึ่มมา พิจารณาในหลากหลาย มุมมอง หรืออาจใช้วิธีต่างๆ ช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น การเขียนรูป การเขียนแผนภูมิ หรือการเขียนสรุขอของปัญหาด้วยถ้อยคำของตนเองก็ได้

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่าง ข้อมูลและตัวไม่รู้ค่า และนำความสัมพันธ์นั้นมาผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เพื่อกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา และท้ายสุดเลือกยุทธวิธีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน

ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแนวทางหรือแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่างๆ ของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติงานกระทั้งสามารถหาคำตอบได้ ถ้าแผนหรือยุทธวิธีที่เลือกไว้ไม่สามารถแก้ปัญหาได้

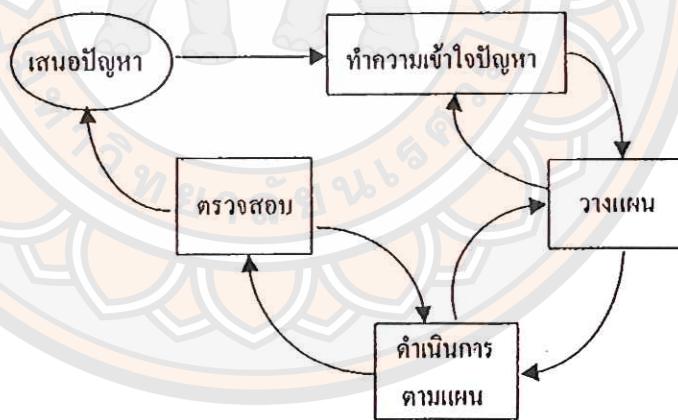
นักเรียนต้องค้นหาแผนหรือยุทธวิธีที่เลือกไว้ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ นักเรียนต้องค้นหาแผนหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาใหม่อีกครั้ง การค้นหาแผนหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาใหม่ ถือเป็นการพัฒนาผู้แก้ปัญหาที่ดีด้วยเช่นกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล

ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา โดยเริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ แล้วพิจารณาว่า มีคำตอบหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาอย่างอื่นอีกรึไม่ สำหรับนักเรียนที่คาดเดาคำตอบก่อนลงมือปฏิบัติ ก็สามารถเปรียบเทียบหรือตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่คาดเดา และคำตอบจริงในขั้นตอนนี้ได้

2.2 กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของวัลสันและคณะ

วัลสัน และคณะ (Willson, et al., 1993, pp.60-62 ถอดอิงใน บริชา เนาร์เย็นแพด, ม.ป.ป., หน้า 21-22) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ครอบความคิดของขั้นตอนการแก้ปัญหาต้องเน้นความเป็นพลวัต และwang จรอรุณชาติของการแก้ปัญหาในชีวิตจริง โดยได้เสนอกรอบความคิดที่แสดงความเป็นพลวัต เป็นวงจรที่อธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา มีลักษณะดังภาพ



ภาพ 1 แสดงกรอบความคิดที่เน้นความเป็นพลวัต และwang จรอรุณชาติ ของการแก้ปัญหา

เราสามารถอธิบายแผนภาพได้ดังนี้ เมื่อนำเสนอปัญหาต่อนักเรียน นักเรียนจะคิดและหาวิธีทำการเข้าใจกับปัญหา สร้างแนวคิด วางแผนกำหนดวิธีการแก้ปัญหา ในการวนการตรงส่วนนี้จะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจปัญหาดีขึ้น และอาจมีการปรับปรุง

บ
1029
25
ลําบาก
2557

30 ต.ค. 2557

16665962



25

การวางแผนใหม่ เมื่อวางแผนเสร็จเรียบร้อยแล้ว นักเรียนต้องตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน แยกเฉพาะรายละเอียด และลงมือปฏิบัติดำเนินการตามแผน เมื่อพบว่าไม่สามารถทำตามแผนได้ นักเรียนจะต้องย้อนกลับไปพิจารณาสร้างแผนใหม่ หรืออาจต้องกลับไปทำความเข้าใจปัญหาใหม่ หลังจากลงมือปฏิบัติดำเนินการตามแผนจนได้คำตอบที่คิดว่าเป็นคำตอบของปัญหาแล้ว นักเรียน จะย้อนกลับไปพิจารณาว่า คำตอบที่ได้ถูกต้องหรือมีความสอดคล้องกับเงื่อนไขต่างๆ ที่กำหนด ในปัญหาหรือไม่ ซึ่งจะทำให้มีความเข้าใจปัญหามากยิ่งขึ้น การตรวจสอบย้อนกลับยังรวมถึง การพิจารณาคำตอบของปัญหาใหม่ด้วยวิธีการแก้ปัญหาอย่างอื่น ซึ่งจะต้องวางแผนและ ดำเนินการแก้ปัญหาใหม่ การแก้ปัญหานี้ด้วยวิธีการหลายอย่าง จะทำให้มีโอกาสเปลี่ยนเที่ยบ ปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาให้ดียิ่งขึ้น วิธีการแต่ละอย่างอาจนำสาระของคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน มาใช้แก้ปัญหา ทำให้นักเรียนมองเห็นความเชื่อมโยงสาระต่างๆ ของคณิตศาสตร์

หลังจากขั้นตอนตรวจสอบ ครูควรให้โอกาสแก้ไขปัญหาใหม่ที่มีโครงสร้างของ ปัญหาอย่างเต็มศักยภาพโดยการขยายปัญหา ซึ่งได้แก่การเสนอปัญหาใหม่ที่มีโครงสร้างของ ปัญหา เช่นเดิม หรือมีโครงสร้างคล้ายกับปัญหาเดิม การที่นักเรียนสามารถเสนอปัญหาและ แก้ปัญหานั้นได้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถเข้าถึงปัญหานั้นได้ด้วยความเข้าใจอย่างถ่องแท้ การเสนอปัญหาใหม่รวมไปถึงการขยายปัญหาเดิมออกไป เช่น การหาร้อยที่ว่าไปของคำตอบของ ปัญหาในรูปคำอธิบายในระยะเริ่มต้น และการนำเสนอให้อยู่ในรูปนิพจน์ของพิชคณิต เมื่อนักเรียน มีความพร้อมมากขึ้น

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยพัฒนาஆடுகிஜกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้าง การคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ตามแนวคิดของโพลยา และเน้นร่วมกันทุกชั้นของการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้ ผู้สอนนำเสนอปัญหาต่อผู้เรียน ผู้เรียนจะคิดวิเคราะห์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหา และวางแผน แก้ปัญหา จากนั้นผู้เรียนลงมือดำเนินการตามแผน เมื่อพบว่าไม่สามารถทำตามแผนได้ ผู้เรียน ย้อนกลับไปพิจารณาสร้างแผนใหม่ หรือทำความเข้าใจปัญหาใหม่ และลงมือดำเนินการตามแผน จนได้คำตอบ พิจารณาทั้งตรวจสอบคำตอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือสอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนดให้หรือไม่ หลังจากนั้น ผู้สอนเสนอปัญหาใหม่ด้วยแบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด วิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อขยายปัญหา และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ประโยชน์จากการแก้ปัญหาอย่างเต็ม ศักยภาพ

3. แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 21-22) และ ทวงชัย อักษรคิด (2555, หน้า 57) กล่าวถึง แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

3.1 การพัฒนาความสามารถในการเข้าใจปัญหา นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนให้อ่านข้อความ อ่านปัญหา แล้วทำความเข้าใจ โดยเริ่มจากตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ ต่อไปให้นักเรียนฝึกความเข้าใจเอง โดยการใช้กลวิธีช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจ เช่น การเขียนภาพ การสร้างแบบจำลอง การปรับเปลี่ยนขนาดของปริมาณต่างๆ ของตัวปัญหา การยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับปัญหา เป็นต้น

3.2 การพัฒนาความสามารถในการวางแผนการแก้ปัญหา ในการทำกิจกรรมต่างๆ ฝึกให้นักเรียนคิดวางแผนก่อนลงมือทำเสมอ เช่น ในการทำแบบฝึกหัด ควรฝึกให้นักเรียนเขียนแผนภาพการคิดอย่างคร่าวๆ ก่อนที่จะลงมือทำอย่างละเอียดขั้นตอน ครุต้องไม่ bog หรือวิธีการแก้ปัญหากับนักเรียนโดยตรง แต่ควรใช้คำถามเพื่อกระตุนนักเรียนให้คิดด้วยตนเอง นอกจากนี้ ควรจัดปัญหาที่แปลกใหม่มาให้นักเรียนคิดอยู่เสมอ

3.3 การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผน การวางแผนเป็นการจัดลำดับแนวความคิดหลักในการแก้ปัญหา เมื่อจะลงมือทำการตามแผน นักเรียนต้องตีความขยายความนำแผนไปสู่การปฏิบัติอย่างละเอียดขั้นตอนตามลำดับขั้นตอน ซึ่งครุฝึกฝนนักเรียนได้จากการทำแบบฝึกหัด โดยฝึกให้นักเรียนวางแผนจัดลำดับความคิดก่อน แล้วจึงค่อยลงมือแสดงวิธีการหาคำตอบตามลำดับความคิดนั้นออกจากนี้ ควรให้ผู้เรียนฝึกการตรวจสอบความถูกต้อง ความเป็นไปได้ของแผนที่วางไว้ ก่อนที่จะลงมือทำการตามแผน

3.4 การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบ ขั้นตอนการตรวจสอบการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ครอบคลุมประเด็นสำคัญ 2 ประเด็น คือ การมองย้อนกลับไปที่ขั้นตอนการแก้ปัญหาเมื่อพิจารณาความถูกต้องของกระบวนการและผลลัพธ์ ปรับปรุงและพัฒนาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น อีกประเด็นหนึ่ง คือ การมองไปข้างหน้าเป็นการใช้ประโยชน์จากการกระบวนการแก้ปัญหาที่พึงสุดท้าย การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ มีแนวทาง 4 แนวทาง ได้แก่ 1) กระตุนให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบคำตอบที่ได้ให้เครื่องหมายเป็นนิสัย 2) ฝึกให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบ และฝึกการตีความหมายของคำตอบ 3) สนับสนุนให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการหาคำตอบที่มากกว่าหนึ่งวิธี และ 4) ให้นักเรียนฝึกตั้งปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

4. ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหา

สมเดช บุญประจักษ์ (2543, หน้า 24) ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหา ได้แก่

4.1 ตัวผู้แก้ปัญหา (Subject Variables) โดยคุณลักษณะที่สำคัญของตัวผู้แก้ปัญหา ได้แก่ ความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์และการให้เหตุผลความเข้าใจในการอ่าน ทักษะ การคำนวณ การเลือกใช้กลวิธีในการแก้ปัญหา

4.2 ลักษณะของโจทย์ปัญหา (Task Variables) ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ได้แก่ ภาษาที่ใช้ ขนาดของตัวเลขและตัวหนังสือ ความยาวของโจทย์ และรูปแบบหรือโครงสร้างของโจทย์ว่า เป็นปัญหาโดยตรงหรือโดยอ้อม หรือใช้ขั้นตอนในการคำนวณ ขั้นตอนเดียว (One-step) หรือ หลายขั้นตอน (multi-step)

4.3 กลวิธีการสอน (Process Variables) ที่ช่วยในการสอนการแก้โจทย์ปัญหา ได้ผลดีเป็นที่ยอมรับ คือ เทคนิคปริวิสสอนที่ประยุกต์การฝึกการรู้คิด (Cognitive Training) คือ การฝึกการคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหา โดยมุ่งเน้นกระบวนการทั้งหมดที่เกี่ยวข้องมากกว่าการมุ่งปรับปรุงองค์ประกอบหนึ่งของสมรรถภาพในการแก้ปัญหา

5. องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหา

บริชา เนาว์เย็นผล (2544, หน้า 31-33; ทรงชัย อักษรคิด, 2555, หน้า 55-57) กล่าวถึงองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนที่สำคัญ ซึ่งจะเป็นผู้ได้รับการพัฒนาให้มีทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหา และส่งผลโดยตรงต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

5.1 ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อความสามารถด้านนี้ คือ ทักษะการอ่าน และการฟัง เมื่อจากนักเรียนจะรับรู้ปัญหาได้จากการอ่าน และการฟัง เมื่อพบปัญหานักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหา ซึ่งต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับศัพท์ บทนิยาม มโนมติ และข้อเท็จจริงต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ซึ่งแสดงถึงศักยภาพทางสมองของนักเรียนในการระลึกถึงและสามารถนำมาเชื่อมโยงกับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ ปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่ช่วยให้การทำความเข้าใจปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คือ การรู้จักเลือกใช้กลวิธีมาช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น การซื้อเส้นได้ข้อความสำคัญ การแบ่งวรรคตอน การจัดบันทึกเพื่อแยกแยะประเด็นสำคัญ การเขียนภาพหรือแผนภูมิ การสร้างแบบจำลอง การยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับปัญหา การเขียนปัญหาใหม่ด้วยคำพูดของตนเอง เป็นต้น

5.2 ทักษะในการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอ นักเรียนมีโอกาสได้พับปัญหาต่างๆ หลายรูปแบบซึ่งอาจจะมีโครงสร้างของปัญหาที่คล้ายคลึงกัน หรือ แตกต่างกัน

นักเรียนได้มีประสบการณ์ในการเลือกใช้ยุทธวิธีต่างๆ เพื่อนำไปใช้ได้เหมาะสมกับปัญหา เมื่อเชิงปัญหามาก็จะสามารถนำประสบการณ์เดิมมาเทียบเคียง พิจารณาว่าปัญหามีมั้น มีโครงสร้างคล้ายกับปัญหามาก็จะสามารถแก้ปัญหานี้ได้ แต่ถ้าไม่สามารถใช้ยุทธวิธีใดในการแก้ปัญหามาก็จะต้องคิดค้นวิธีใหม่ นักเรียนที่มีทักษะในการแก้ปัญหางามสามารถวางแผนเพื่อกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหานี้ได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม ซึ่ง สมเดช บุญประจักษ์ (2543, หน้า 24) กล่าวถึง ทักษะ/ ความสามารถที่จำเป็นในการแก้ปัญหา ได้แก่

5.2.1 ทักษะในการอ่าน คือ ความสามารถในการเข้าใจความหมายในสิ่งที่อ่าน

5.2.2 ทักษะในการคำนวณ คือ ความสามารถในการคิดคำนวณพื้นฐานและความสามารถในการเลือกวิธีการคิดคำนวณที่เหมาะสม

5.2.3 ความสามารถในการสืบค้น คือ ความสามารถในการค้นหาข้อมูลต่างๆ ในสถานการณ์ปัญหา บอกได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง มีเงื่อนไขอย่างไร และต้องการหาอะไร

5.2.4 ความสามารถในการสร้างข้อคาดเดา คือ ความสามารถในการคาดเดาถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการดำเนินการแก้ปัญหา และความสามารถในการเลือกวิธีการที่จะใช้ในการตรวจสอบข้อคาดเดา main

5.2.5 ความสามารถในการวิเคราะห์ คือ ความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ปรากฏ และข้อมูลที่ไม่ปรากฏในสถานการณ์ปัญหา วิเคราะห์ได้ว่า ข้อมูลใดจำเป็นและต้องหาข้อมูลใดเพิ่มอีกจึงจะสามารถแก้ปัญหาได้

5.2.6 ความสามารถในการดำเนินการแก้ปัญหาและตรวจสอบผล คือ ความสามารถในการบูรณาการทักษะและความสามารถต่างๆ ข้างต้น มาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการให้เหตุผล หลังจากที่นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา และวางแผนในการแก้ปัญหาเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ซึ่งในขั้นตอนนี้ปัญหางานบัญชาจะต้องใช้การคิดคำนวณและในบางปัญหาจะต้องใช้กระบวนการให้เหตุผล

5.4 แรงขับ เนื่องจากปัญหาเป็นสถานการณ์ที่เปลกใหม่ ซึ่งนักเรียนผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคย และไม่สามารถหาวิธีการหาคำตอบได้ในทันทีทันใด นักเรียนจะต้องคิดวิเคราะห์อย่างเต็มที่เพื่อที่จะให้ได้คำตอบ นักเรียนผู้แก้ปัญหาจะต้องมีแรงขับที่จะสร้างพลังในการคิด ซึ่งแรงขับนี้เกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ เช่น เจตคติ ความสนใจ แรงจูงใจ ฝีมือ ความสามารถ ความสำเร็จ ตลอดจนความ

ชาบที่ใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จะต้องใช้ระยะเวลาหลายวันในการปลูกฝังให้เกิดขึ้น ในตัวนักเรียนโดยผ่านทางกิจกรรมต่างๆ ในการเรียนการสอน

5.5 ความยืดหยุ่น ผู้แก้ปัญหาที่ดีจะต้องมีความยืดหยุ่นในการคิด คือ “ไม่ติดยึด ในรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย แต่จะยอมรับรูปแบบและวิธีการใหม่ๆ อยู่เสมอ ความยืดหยุ่น เป็นความสามารถในการปรับกระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยบูรณาการ ความเข้าใจ ทักษะและ ความสามารถในการแก้ปัญหา ตลอดจนแรงขับที่มีอยู่เชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ของปัญหาใหม่ สร้างเป็นองค์ความรู้ที่สามารถปรับใช้เพื่อแก้ปัญหาใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.6 ความรู้พื้นฐาน ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความเชื่อมโยงกับความรู้พื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ผู้แก้ปัญหาต้องมีความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ที่ดีพอ และสามารถนำความรู้นั้นมาใช้ได้อย่างสอดคล้องกับสาระของปัญหา จึงจะทำให้แก้ปัญหาได้

5.7 ระดับสติปัญญา มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหา นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงมีความสามารถในการแก้ปัญหา ดีกว่านักเรียนที่มีระดับ สติปัญญาต่ำ

5.8 การอบรมเลี้ยงดู นักเรียนที่มาจากครอบครัวซึ่งมีการอบรมเลี้ยงดูแบบ ประชาธิปไตย เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น คิด และตัดสินใจด้วยตนเอง มีแนวโน้ม จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มาจากครอบครัวที่เลี้ยงดูแบบปล่อยปละ ละเลย และแบบเข้มงวดกวดขัน

5.9 วิธีสอนของครู กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นตัวนักเรียน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างเป็นอิสระ มีเหตุผล ให้ความสำคัญกับความคิดของนักเรียน ยอมจะส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาดีกว่ากิจกรรมการเรียนการสอนแบบที่ครูเป็นผู้บอกให้รู้

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติตาม แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาตามกระบวนการสอนของโพลยา โดยใช้ การฝึก การคิดวิเคราะห์โดยยึดปัญหา โดยบททวนความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นตัวนักเรียน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างเป็นอิสระ มีเหตุผล และตัดสินใจด้วยตนเอง เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

6. ประโยชน์ของการสามารถในการคิดแก้ปัญหา

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552, หน้า 105) กล่าวถึง ประโยชน์ของการสามารถในการ คิดแก้ปัญหา ดังนี้

6.1 ทำให้เป็นผู้ที่ตื่นตัวในการเรียนรู้ปัญหา เพราะปัญหาจะเป็นสิ่งที่สร้างแรงจูงใจ ในการเรียนรู้

6.2 มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ รู้จักหาข้อมูลต่างๆ มาเป็นพื้นฐานสำคัญในการวิเคราะห์เพื่อการแก้ปัญหา

6.3 สามารถนำวิธีการคิดแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่ผ่านเข้ามาในชีวิตได้อย่างถูกต้อง สงผลต่อการส่งเสริมสุขภาพจิต

6.4 ทำให้เป็นผู้ที่มีความนักแห่งมั่นคง ใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกันและมีการช่วยเหลือกัน

6.5 เป็นคนไม่เชื่อจ่าย มีเหตุผลก่อนการตัดสินใจ

6.6 มีความรับผิดชอบต่อสังคม รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย

6.7 สามารถทำงานร่วมกันอย่างเป็นประชาธิบัติ

6.8 ทำให้เป็นผู้ที่มีความจำในข้อมูลและวิธีการต่างๆ ได้ดี เพราะในการแก้ปัญหาจะต้องคิดหาเหตุข้อมูลต่างๆ มาสัมพันธ์กัน

6.9 ทำให้เป็นผู้มีความรู้ ความคิด และทักษะกว้าง

การวัดและประเมินผลความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา

1. การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คือ การวัดความสามารถในการแยกแยะ ส่วนย่อยต่างๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมาย หรือ ประสงค์สิ่งใด นอกจากนั้นยังมีส่วนย่อยๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และ เกี่ยวพันโดยอาศัยหลักการใด จะเห็นว่าสมรรถภาพด้านวิเคราะห์จะเต็มไปด้วยการวิเคราะห์และผล มากieiyawxong กันเสมอ การวิเคราะห์จึงต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ และด้านการ นำไปใช้ มาประกอบการพิจารณา การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 ประเภท (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 149-154 อ้างอิงใน ลักษณะ จำนวนมาก, 2550, หน้า 15-16) คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการวิเคราะห์ว่าสิ่งที่อยู่นั้นอะไรสำคัญ หรือจำเป็น หรือมีบทบาทที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล เหตุใดผลถูกต้องและเหมาะสมที่สุด ตัวอย่าง คำตาม เช่น ศีลห้าข้อได้สำคัญที่สุด

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการหาความสัมพันธ์หรือความเกี่ยวข้องส่วนย่อย ในปรากฏการณ์หรือเนื้อหานั้น เพื่อนำมาอุปมาอุปมาภัย หรือค้นหาว่าแต่ละเหตุการณ์นั้น มีความสำคัญอะไรที่ไปเกี่ยวพันกัน ตัวอย่างคำตาม เช่น เหตุใดแรงจึงเร็วกว่าเสียง

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถที่จะจับคีาเงื่อนของเรื่องราวนั้นว่า ยึดหลักการใด มีเทคนิค หรือยึดหลักปรัชญาใด อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิด ความเข้าใจ ตัวอย่างคำตาม เช่น รถชนตัววิ่งได้โดยอาศัยหลักการใด

จากที่กล่าวข้างต้น สมดคล้องกับทักษะการคิดวิเคราะห์ของบุลูม แต่ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ตามทักษะการคิดวิเคราะห์ของมาชาร์โน่ โดยวัด ความสามารถในการจำแนกรายละเอียดของปัญหาที่กำหนดให้ และการจัดหมวดหมู่ว่า อะไรคือ สิ่งที่กำหนดให้ อะไรคือสิ่งที่ต้องการหา อะไรคือเงื่อนไขระหว่างสิ่งที่กำหนดให้กับสิ่งที่ต้องการหา ในขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา จากนั้nvัดความสามารถในการเชื่อมโยง โดยการเขียนสมการ เทิงเส็นตัวแปรเดียว ในขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

2. การประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหา

การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์รายยึดหลัก 4 ประการ (สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, หน้า 195-199) ดังนี้

1. การประเมินผลจะต้องมีข้อสอบที่มีลักษณะคำถามแบบเจาะลึกแนวคิด ยุทธชีวิช และกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียน ในการประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนไม่ ควรมุ่งเน้นการหาคำตอบเพียงอย่างเดียว แต่ควรรวมไปถึงการคิดวิเคราะห์ การเลือกใช้ยุทธชีวิชในการ แก้ปัญหา และกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยการเลือกใช้แบบทดสอบที่มีลักษณะคำถาม แบบเจาะลึกแนวคิด ยุทธชีวิช และกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียน เช่น ลักษณะคำถามที่ถามว่า เพราะเหตุใด ทำไม อย่างไร สมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกันอย่างไร ถ้า ... (เปลี่ยนแปลงเงื่อนไข บางอย่าง) แล้ว ... (จะเกิดอะไรขึ้น) เมื่อกันหรือแตกต่างกันอย่างไร เป็นต้น ซึ่งการใช้ลักษณะ คำถามดังกล่าว นอกจากจะช่วยให้ผู้สอนทราบถึงความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนแล้ว ยังช่วยให้ผู้สอนทราบถึงยุทธชีวิชและการแก้ปัญหาที่ใช้การอธิบาย นำเสนอแนวคิดทาง คณิตศาสตร์ การให้เหตุผล ตลอดจนการเชื่อมโยงแนวคิดต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วย

2. การประเมินผลจะต้องใช้การสังเกต และการใช้คำถาม ควบคู่กับกระบวนการเรียน การสอน การสังเกตและการใช้คำถาม เป็นการประเมินที่กระทำขณะที่นักเรียนกำลังลงมือ แก้ปัญหาหรืออภิปรายภายนอกสู่ ข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพที่ไม่สามารถระบุเป็น คะแนนได้ ซึ่งได้แก่ พฤติกรรมการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์ และการนำเสนอแนวคิดของนักเรียน ความเชื่อและเจตคติ ในการสังเกตครุจะต้องจด บันทึกสิ่งที่สังเกตไว้ เพราะการจำอย่างเดียวอาจทำให้หลงลืมได้ เนื่องจากคุณมีเวลาจำกัดในการจด บันทึก ดังนั้นก่อนเข้าสู่บทเรียน ครูต้องเลือกประเด็นของสิ่งที่ต้องการประเมินและเตรียมเครื่องมือ การประเมินไว้ล่วงหน้า เช่น แบบตรวจสอบรายการ (Checking list) แล้วจดบันทึกสิ่งที่สังเกต

โดยการทำเครื่องหมายไว้ และต้องบันทึกทันทีทันใดภายหลังการสังเกต สำหรับการใช้คำตามดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นว่า คุณควรเพิ่มคำตามที่เน้นกระบวนการคิดของนักเรียน เพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในแนวคิดทางคณิตศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เช่น คำตามในลักษณะ “นักเรียนแก้ปัญหานี้อย่างไร” “ใครสามารถคิดเหยียบทวิธีหรือวิธีการนอกเหนือไปจากนี้ได้อีก” นักเรียนคิดอย่างไรกับปัญหานี้หรือกระบวนการแก้ปัญหาที่เพื่อนเสนอ เป็นต้น

3. การประเมินผลจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนเขียนอนุทินเพื่อสะท้อนกระบวนการคิดของตนเอง การให้นักเรียนเขียนอนุทิน เป็นอีกวิธีหนึ่งในประเมินผลที่คำนึงถึงทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการให้นักเรียนได้อธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์ กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ หรือได้สะท้อนความรู้สึก ความคิดเห็น ความสนใจของนักเรียนที่มีต่อแนวคิดหรือการดำเนินกิจกรรมทางคณิตศาสตร์นั้น วิธีนี้จะมีคุณค่ามากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความซื่อตรงที่นักเรียนรายงานหรือบันทึกอ้อมๆ ถึงความรู้สึก ความเชื่อ ความตั้งใจ และความคิดของนักเรียนเกี่ยวกับการทำกิจกรรมที่กำหนด ซึ่งนักเรียนจะต้องเขียนเล่าประสบการณ์ที่ได้จากการทำกิจกรรมทางหลังที่เสร็จจากการทำกิจกรรมนั้น ในการเขียนอนุทินผู้สอนอาจเริ่มต้นด้วยการตั้งประเด็น หัวข้อหรือคำถามนำให้นักเรียนเขียน เช่น

สิ่งที่ข้าพเจ้าได้จากการเรียนรู้ในวันนี้ คือ ...

สิ่งที่ข้าพเจ้าได้จากการสังเกตในวันนี้ คือ ...

ความคิดเห็นของข้าพเจ้าต่อกิจกรรม/การแก้ปัญหานี้ คือ ...

ความประทับใจของข้าพเจ้าต่อกิจกรรม/การแก้ปัญหานี้ คือ ...

อุปสรรคที่ข้าพเจ้าพบในการทำกิจกรรม/การแก้ปัญหานี้ คือ ...

ปัญหานี้ที่ใช้ในการแก้ปัญหานี้ได้แก่ ...

ถ้าเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขบางอย่าง ผลลัพธ์ใหม่ที่ได้จะเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

ผู้สอนสามารถใช้การเขียนอนุทินเพื่อประเมินความสามารถของนักเรียนในด้านต่างๆ เกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้ และยังสามารถวิเคราะห์ในภาพรวมได้อีกเมื่อสิ้นภาคเรียนและสิ้นปีการศึกษา

4. การประเมินผลจะต้องมีเกณฑ์การให้คะแนนที่เป็นระบบและชัดเจน การประเมินผลที่มีเกณฑ์การให้คะแนนที่เป็นระบบและชัดเจนจะช่วยให้ผู้สอนสามารถพิจารณาและตัดสินได้ว่า นักเรียนของตนมีความรู้ แนวคิดทางคณิตศาสตร์ ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับใด เกณฑ์การให้คะแนนที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย

ในปัจจุบัน คือ การให้คะแนนแบบรูบrik (Rubric scoring) ซึ่งเป็นการให้คะแนนที่ประเมินผลจากผลงานที่นักเรียนทำหรือพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก มีการกำหนดระดับคะแนนพร้อมระบุรายละเอียดของผลงานหรือพฤติกรรมของนักเรียนไว้อย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม

พร้อมพรณ อุ่มสิน (2545, หน้า 138-142) กล่าวถึง การประเมินผลคณิตศาสตร์ ว่าต้องประเมินทั้งความรู้ในเชิงเนื้อหา และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ในการประเมินผลทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไม่สามารถประเมินผู้เรียนจากการทำข้อสอบปวนย แบบเลือกตอบอย่างเดียว ดังนั้นผู้สอนต้องเลือกวิธีการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยวิธีการอย่างหลากหลาย เพื่อให้เห็นกระบวนการ (Process) นอกจากผลลัพธ์ (Product) จากคำ腔ตอบของผู้เรียน วิธีการประเมินนี้ อาจประเมินด้วยวิธีการสื่อสารระหว่างบุคคลที่เกี่ยวข้อง กับผู้เรียน วิธีการประเมินนี้ การสังเกต การสอบปากเปล่า การตรวจแบบฝึกหัด การให้การบ้าน พร้อมข้อมูลป้อนกลับ การอ่านบันทึกการเรียนรู้ของผู้เรียน และวิธีการทดสอบด้วยแบบทดสอบ อัตโนมัติ ทั้งวิธีการประเมินจากการปฏิบัติ ซึ่งทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สามารถประเมิน จากรูปแบบต่างๆได้ทั้งสิ้น

อัมพร มัคคุณ (2553, หน้า 174) กล่าวว่า การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาสามารถประเมินได้หลากหลายตามองค์ประกอบของความสามารถ แบบประเมินที่จะใช้ ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ควรมีลักษณะเปิด หรือเป็นปัญหาแบบเปิด โดยอาจเปิด ที่คำ腔ตอบให้มีคำ腔ตอบได้หลากหลายคำ腔ตอบ หรือเปิดที่กระบวนการ คือ มีวิธีแก้ปัญหาได้ หลากหลายวิธี เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้เต็มศักยภาพ แบบทดสอบการแก้ปัญหาแบบหนึ่งที่นิยมใช้กัน คือ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ให้ผู้เรียนแสดงวิธีการทำงาน 4 ขั้นตอนตามแนวคิดของโพลยา เพื่อที่จะประเมินความสามารถ ในการใช้กระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียน

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาที่ให้ผู้เรียนแสดงวิธีการ ทำงาน 4 ขั้นตอนตามแนวคิดของโพลยา เป็นแบบทดสอบอัตโนมัติ รวมทั้งวิธีการประเมินจาก การเขียนแบบบันทึกความรู้ ใบกิจกรรม และแบบฝึกทักษะ

5. การจัดการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติ

สำนักเลขานุการสภาพการศึกษา (2550, หน้า 4-6) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบ ที่เน้นการปฏิบัติว่า เป็นการจัดกิจกรรมในลักษณะกลุ่มปฏิบัติการ เน้นการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ ตรงจากการเพชรสถานการณ์จริงและการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการกระทำ ได้ฝึกคิด ฝึกลงมือทำ ฝึกทักษะกระบวนการต่างๆ ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และฝึกทักษะ

การเสาะแสวงหาความรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งทางทฤษฎี และการปฏิบัติตามแนวทางประชาธิปไตย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

5.1 ลักษณะเด่นของการจัดการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติ

5.1.1 ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียน ได้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย และสืบทอดเรื่องความสนใจ

5.1.2 ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจตามความถนัดตามศักยภาพของตน ด้วยการศึกษา ค้นคว้า ฝึกปฏิบัติ ฝึกทักษะ สู่ป้องกันความรู้ได้ ทำให้เกิดความเข้มข้น เป็นแรงจูงใจให้เกิดการฝึกฝนเรียน

5.1.3 กิจกรรมกลุ่มช่วยเสริมสร้างลักษณะนิสัยที่พึงประสงค์ เกิดกระบวนการทำงานกลุ่ม เช่น มีการวางแผนการทำงานร่วมกัน มีความรับผิดชอบและเสียสละ เอื้อเพื่อเพื่อแลกเปลี่ยนนัยในตนเอง มีพฤติกรรมที่เป็นประชาธิปไตย เป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี รู้จักรับฟังความคิดของผู้อื่น ผู้เรียนที่เรียนรู้ข้าจะเรียนรู้อย่างมีความสุข มีชีวิตชีว่า ได้รับกำลังใจ รับฟังความคิดของผู้อื่น และได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนทำให้เกิดความมั่นใจ ผู้เรียนที่เรียนดีและเรียนได้เวลาจะได้แสดงความสามารถของตนเอง มีความเอื้อเพื่อเพื่อแลกเปลี่ยนสิ่งที่ดีให้แก่กัน

5.1.4 ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดจากการร่วมกิจกรรม และการค้นหาคำตอบ จากประเด็นคำถามของผู้สอนและเพื่อนๆ สามารถค้นหาวิธีการและคำตอบได้ด้วยตนเอง สามารถแสดงออกได้ชัดเจนมีเหตุผล

5.1.5 ทุกขั้นตอนของการจัดกิจกรรม จะสอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้ซึมซับสิ่งที่ดีงาม ไว้ในตนเองอยู่ตลอดเวลา

5.1.6 กระบวนการเรียนรู้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ให้แต่ละคน เรียนรู้เต็มตามศักยภาพของตน ไม่นำผลงานของผู้เรียนมาเปรียบเทียบกัน มุ่งให้ผู้เรียนแข่งขันกับตนเองและไม่เลิงผลลัพธ์งานเกินไป

5.1.7 ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข เกิดการพัฒนาครอบด้านมือสระที่จะเลือก สาระการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับตนเอง และนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

5.2 แนวคิดสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติ

จากพระราชบัญญัติการศึกษา พุทธศักราช 2544 ได้กล่าวในหมวดที่ 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามมาตรฐานชาติและเต็มตามศักยภาพ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติสามารถ

ตอบสนองพระราชบัญญัติการศึกษาพุทธศักราช 2544 “ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2555, หน้า 15) ดังนี้

5.2.1 เป็นการจัดกิจกรรมในลักษณะกลุ่มปฏิบัติการที่เรียนรู้ด้วยประสบการณ์ ตรวจจากการเพชิญสถานการณ์จริงและการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการกระทำ

5.2.2 ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงฝึกค้นคว้า ฝึกลงมือทำฝึกทักษะกระบวนการต่างๆ ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และฝึกทักษะการเสาะแสวงหาความรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม

5.2.3 ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งทางทฤษฎีและการปฏิบัติตามแนวทางประชาธิปไตย การแบ่งกลุ่มทำงานผู้สอนจะดำเนินการร่วมกับผู้เรียนแบ่งกลุ่มอยู่มุมของให้ปฏิบัติกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ศึกษาค้นคว้า แก้ปัญหา หรือปฏิบัติกิจกรรม ฯลฯ

5.2.4 เน้นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะตามแบบประชาธิปไตยการสอนแบบนี้ต้องดำเนินการอย่างมีหลักเกณฑ์ คือ มีจุดประสงค์ของการทำงาน มีการกำหนดหน้าที่แต่ละคนให้แน่นอนและเสนอแนะให้รู้ว่าจะหาความรู้ได้อย่างไร เมื่อไร ที่ได

5.3 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติ

กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2555, หน้า 17) ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นตอนแรกที่ผู้สอนจะต้องกระตุ้น ซักจุ่ง และให้มีน้ำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและสนใจยกค้นคว้าหาความรู้ ผู้สอนอาจใช้วิธีการ สนทนากลุ่มและทบทวนประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เพื่อเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ ที่จะต้องเรียนรู้ อาจใช้คำถามยั่วยุและที่สำคัญและต้องสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนตอบสนอง เช่น การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น เพื่อโยงเข้าหาประสบการณ์ใหม่ ผู้สอน แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และร่วมกันกำหนดขอบเขตข้อข่ายหรือประเด็นความรู้ใหม่

ขั้นที่ 2 ขั้นศึกษา/วิเคราะห์ เป็นขั้นตอนการแบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อทำกิจกรรม กลุ่มร่วมกันโดยการแสวงหาความรู้ แสดงความคิดเห็นร่วมกันวิเคราะห์และหาข้อมูลในประเด็น ที่ได้ตั้งไว้ ในการทำกิจกรรมตามขั้นตอนนี้ ผู้สอนจะต้องออกแบบกลุ่มให้เหมาะสม เพื่อให้ทุกคน มีส่วนร่วมมากที่สุด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้กำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม ผู้สอนต้อง จัดหาสื่อการสอนและแหล่งเรียนรู้ เช่น แผนภูมิ ใบความรู้ แผ่นใส รูปภาพ วีดีทัศน์ หนังสือ เอกสาร หรืออื่นๆ เพื่อให้กลุ่มผู้เรียนได้ช่วยกันศึกษาวิเคราะห์ร่วมกัน โดยตั้งประเด็นหรือหัวข้อในการศึกษา วิเคราะห์ตามแนวทางของจุดประสงค์การเรียนรู้ และความต้องการของผู้เรียน การออกแบบงาน โดยจัดทำเป็นใบงานให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่มเป็นหัวใจสำคัญที่ผู้สอนจะต้องคิดค้นและสร้างขึ้น เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมสูงสุดของผู้เรียนและเกิดการบรรลุงานกลุ่มด้วย ตัวแทนกลุ่มนำเสนอด้วย

ผลงานกิจกรรม ผู้สอนทำหน้าที่นำอภิปรายให้กับกลุ่มใหญ่ว่ามีกิจกรรมใดขึ้นในประจำเดือนที่ยังไม่ชัดเจน หากเห็นว่ายังไม่สมบูรณ์ ผู้สอนช่วยเพิ่มเติมแล้วว่ามีกิจกรรมใดที่เรียนรู้ทั้งหมดในชั้นนี้

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติ/ฝึกหัด/ทดลอง เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ทดลองฝึกปฏิบัติตามขั้นตอน ฝึกคิดวิเคราะห์จินตนาการ สร้างสรรค์ โดยผู้สอนเป็นที่ปรึกษา ดูแล ช่วยเหลือ และประเมินการปฏิบัติเพื่อแก้ไขหากมีข้อบกพร่องเกี่ยวกับสถานที่ สำหรับการปฏิบัติผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันวางแผนจะใช้แหล่งเรียนรู้ในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการในโรงเรียน ห้องเรียนธรรมชาติ หรือสถานประกอบการ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามมาตรฐานขององค์กรฯ ที่กำหนดได้

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป/เสนอผลการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะได้ประมวลข้อมูลความรู้จากประสบการณ์ทั้งหมดมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ เป็นความรู้ใหม่ วิธีการใหม่ สรุปและนำเสนอสิ่งที่ค้นพบต่อกลุ่มใหญ่ในรูปแบบที่หลากหลายเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน เกิดการขยายเครือข่ายความรู้อย่างกว้างขวาง ทำให้การเรียนรู้ที่ความหมายยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 ขั้นปรับปรุงการเรียนรู้/ นำไปใช้ เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มปรับปรุงผลงานของตนเองที่ได้แนวคิดจากการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม ในการปรับปรุงผลงานนั้น อาจนำความรู้ที่ได้รับจากกลุ่มอื่นมาพัฒนาให้ดีขึ้นหรือเกิดความคิดใหม่ สร้างสรรค์งานที่ต่างจากเดิม หรืออาจได้รับแนวคิดจากข้อเสนอแนะของผู้สอนมาประยุกต์สร้างผลงานใหม่ๆ ที่สามารถนำไปใช้ในสภาพการณ์จริงได้

ขั้นที่ 6 ขั้นการประเมินผล วัดผลประเมินผลตามสภาพจริง โดยเน้นการวัดผลจากการปฏิบัติจริง จากแฟ้มสะสมงาน ชิ้นงาน/ผลงาน ผู้เรียนประเมินตนเอง สมาชิกของแต่ละกลุ่ม ผู้ปกครองและผู้สอนมีบทบาทร่วมวัดและประเมินผลด้วย

5.4 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2555, หน้า 9-11) กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติ ไว้ว่าดังนี้

5.4.1 บทบาทของผู้สอน

- 1) เป็นผู้ฝึกสอนและผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการพัฒนาตนเองติดตามข่าวสารทันเหตุการณ์
- 2) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ลงมือปฏิบัติจริง อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) สร้างความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ แสดงให้ความรู้ด้วยตนเองให้กับผู้เรียนจนเกิดความเชื่อมั่น
- 4) จัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน
- 5) จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญให้แก่ผู้เรียน

- 6) เป็นแหล่งความรู้สำหรับผู้เรียนในการอธิบายเพิ่มเติมและสรุปบทเรียน
 7) วางแผนการเรียนการสอน เรื่อง หัวข้อหรือประเด็นการอภิปราย
 กำหนดครูปแบบการอภิปราย
 8) มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ ตีความ สรุปความคิดเห็นของผู้เรียนหรือ
 อภิปรายสิ่งที่เรียนรู้ร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ได้อย่างชัดเจน
 9) ช่วยให้การอภิปรายแต่ละกลุ่มดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพกระตุ้นให้
 ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอความคิดให้คำปรึกษาหรือแก้ปัญหาเมื่อกลุ่มต้องการ
 10) ให้กำลังใจและช่วยเหลือแนะนำผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ตลอดจนเป็น^{ผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้กระบวนการเรียนรู้ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย}
 11) กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ วิเคราะห์ปัญหา วางแผนแก้ปัญหา
 อย่างเป็นขั้นตอน มีเหตุผลที่ถูกต้องของตนเอง
 12) ประเมินผลโดยมีข้อดีที่ควรส่งเสริมและข้อจำกัดที่ควรแก้ไข

5.4.2 บทบาทของผู้เรียน

- 1) ฝึกฝนการทำงานเป็นกลุ่ม การเป็นผู้นำ ผู้ตาม การรับฟังความคิดเห็น
 ของผู้อื่น และการเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม
 2) ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ ข้อมูล ข้อเท็จจริง เพื่อการอภิปราย
 3) กล้าแสดงความคิดเห็นหรือระดมความคิดเห็นร่วมกัน มีส่วนร่วมใน
 การเรียนรู้
 4) สามารถแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ เมื่อมีการปฏิบัติงาน
 5) เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง โดยการสังเกตและทดลองด้วยตนเอง
 6) เรียนรู้ด้วยตนเองจากการฝึกปฏิบัติ
 7) เรียนรู้ที่จะปฏิบัติตามกฎกติกาและข้อตกลงร่วมกัน
 8) ให้ความช่วยเหลือและแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม
 9) ฝึกทักษะการประเมินตนเอง
 10) ติดตามผลการปฏิบัติและปรับปรุงแก้ไขงาน

5.5 แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการปฏิบัติ

กระบวนการศึกษาธิการได้เคยส่งเสริมสนับสนุนให้มีการพิจารณากระบวนการ
 เรียนรู้แบบต่างๆ ไปใช้ในการเรียนการสอน โดยเสนอแนะกระบวนการที่คู่ควรให้ 12 กระบวนการ
 ด้วยกัน หนึ่งในนั้น คือ กระบวนการปฏิบัติ (ปานสว. ยงยุทธวิชัย, 2552, หน้า 132, 138) ซึ่งเป็น^{กระบวนการที่มุ่งให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเกิดทักษะ มีขั้นตอน ดังนี้}

5.1 สังเกตรับรู้ ให้ผู้เรียนได้เห็นตัวอย่างหลักหลายงานเกิดความเข้าใจ และสรุปความคิดรวบยอด

5.2 ทำตามแบบ ทำตามตัวอย่างที่แสดงให้เห็นทีละขั้นตอนจากขั้นพื้นฐานไปสู่งานที่ซับซ้อนขึ้น

5.3 ทำเองโดยไม่มีแบบ เป็นการฝึกปฏิบัติชนิดครบถ้วนกระบวนการทำงาน ตั้งแต่ต้นจนจบด้วยตนเอง

5.4 ฝึกให้ชำนาญ ให้ปฏิบัติตัวอย่างของงานเกิดความชำนาญ หรือทำได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งอาจเป็นงานขั้นเดิมหรืองานที่คิดขึ้นใหม่

กระบวนการการปฏิบัติไม่ใช่วิธีสอน แต่เป็นขั้นตอนที่นำไปสู่เป้าหมายหรือจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ผู้สอนจะต้องเป็นผู้วางแผนนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้จนบรรลุเป้าหมายที่วางไว้

5.6 การจัดการเรียนรู้แบบคู่คิด (Pairs Check หรือ Think-Pair-Share)

การจัดการเรียนรู้แบบคู่คิด หรือคู่คิดร่วม (Think-Pair Share) มีขั้นตอนการดำเนินการจัดกิจกรรม ดังนี้

5.6.1 แบ่งกลุ่มนักเรียนคละความสามารถ 4-6 คน เป็นนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2-4 คน และนักเรียนอ่อน 1 คน แต่ละกลุ่มเลือกประชานและเลขานุการกลุ่ม

5.6.2 ครุผู้สอนตั้งคำถามให้นักเรียนเป็นใบงาน หรือเอกสารฝึกหัด หรือบัตรกิจกรรม หรือสื่อการเรียนการสอนอื่นๆ นักเรียนแต่ละคนจะต้องคิดคำตอบของตนเองเรียกว่าคิดคนเดียว เช่นตัวอย่าง บัตรอันดับ-อนุกรม กิจกรรมท่องป่า กิจกรรมความคิดรวบยอด เป็นต้น

5.6.3 นักเรียนนำคำตอบมาอภิปรายกับเพื่อน 2 คน โดยครุให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนที่นั่งติดกันอภิปรายเนื้อหา วิธีการหาคำตอบ หรือแลกเปลี่ยนกันตรวจสอบคำตอบ เอกสารฝึกหัด สนทนาซักถามซึ่งกันและกัน จะเป็นที่เข้าใจร่วมกันทั้งกลุ่ม เรียกว่า คู่คิด

5.6.4 นักเรียนแต่ละคู่นำข้อตกลงร่วมกันนั้นเข้ามาแลกเปลี่ยนภาษาในกลุ่ม สนทนาซักถามซึ่งกันและกัน จะเป็นที่เข้าใจร่วมกันทั้งกลุ่ม เรียกว่า คู่ร่วม

5.6.5 ทดสอบเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายคู่ เลี้ยววนคะແນນของนักเรียนแต่ละคู่ เป็นคະແນນของกลุ่ม หรือเฉลี่ยคະແນນของแต่ละคู่เป็นคະແນນของกลุ่ม

5.6.6 ประกาศเกียรติคุณหรือให้รางวัลและให้โบนัส ดังนี้ เช่น ให้โบนัสอีก 5 คะแนน สำหรับกลุ่มที่ได้คະແນນรวมหรือคະແນນเฉลี่ยสูงสุด ให้โบนัสอีก 3 และ 1 คะแนน สำหรับกลุ่มที่ได้คະແນນรวมหรือคະແນນเฉลี่ยรองลงมา ตามลำดับ

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายคาบเป็น 3 ขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ตามบรรดุลเป้าหมายที่วางไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อเตรียมความพร้อมในการแก้ปัญหาแต่ละ คาบเรียน โดยใช้คำถามหรือบัตรสถานการณ์ให้นักเรียนอ่าน以便ความ วิเคราะห์แยกแยะ และ เที่ยนสิ่งที่สังเกตได้ลงในแบบบันทึกความรู้ ภายในระยะเวลาที่กำหนด

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน ผู้เรียนร่วมกับเพื่อนคู่คิด หรือกลุ่ม ฝึกปฏิบัติ ฝึกคิดวิเคราะห์ ฝึกแก้ปัญหา และเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และนำเสนอผลงานตามต้องกลุ่ม จากนั้นผู้เรียน ปรับปรุงผลงานของตนเองที่ได้แนวคิดจากการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม แล้วเขียนคำตอบลงใน ใบกิจกรรม หรือแบบบันทึกความรู้ โดยผู้สอนคอยให้คำปรึกษา ดูแล ช่วยเหลือ และสังเกตการ ปฏิบัติอย่างใกล้ชิด (จากการบวนการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติ ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3)

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป ผู้เรียนประเมินข้อมูล ความรู้ จากประสบการณ์ที่ได้มาริเคราะห์ สังเคราะห์ เป็นความรู้ที่ครบถ้วนสมบูรณ์ จากนั้นผู้เรียนทำแบบฝึกทักษะ เพื่อให้เกิดความชำนาญ (จากการบวนการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติ ขั้นที่ 4 ขั้นที่ 5 และขั้นที่ 6)

ทั้งนี้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ แบ่งเป็น 2 ชุด ตามเนื้อหาของ การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ได้แก่ ชุดที่ 1 ทบทวนการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชุดที่ 2 นำไปใช้ การจัดกิจกรรมเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนกำหนดคำถามหรือ สถานการณ์ปัญหา ให้ผู้เรียนฝึกคิดเดียว คิดคู่ และคิดกับกลุ่ม ฝึกลงมือทำ ฝึกแก้ปัญหา ตามขั้นตอนของโพลยา ทำให้เกิดความเชื่อมั่น เป็นแรงจูงใจให้เกิดการฝึกซ้อมเรียน กิจกรรมเรียนรู้ ทั้งทางทฤษฎี และการปฏิบัติตามแนวทางประชาธิปไตย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มาจากคำว่า Instructional Package Learning โดยมีผู้ใช้คำอื่นๆ อีกหลายคำที่ให้ความหมายเดียวกันกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น ชุดการเรียนการสอน หรือชุด การเรียน ซึ่งเดิมใช้คำว่า ชุดการสอน เพราะเป็นสื่อที่คุณนำมาใช้ประกอบการสอน แต่ต่อมาแนวคิด ในการยึดผู้เรียนเป็นสำคัญในการเรียนได้เข้ามา มีอิทธิพลมากขึ้นบางครั้งอาจเรียกรวมกันว่า ชุดการเรียนการสอน (บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2542, หน้า 91)

1. ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ในที่นี้จะกล่าวถึงเพียง 3 ท่าน ดังนี้

รัตนา มั่นคง (2547, หน้า 42) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า เป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างหนึ่งในลักษณะเป็นสื่อประสม Multimedia ซึ่งคุณนำมาใช้เป็นเครื่องชี้แนวทางและเครื่องมือในการสอน หรือผู้เรียนให้เรียนด้วยตนเอง หรือทั้งผู้เรียนและผู้สอนใช้ร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ตามจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ในเนื้อหาวิชาต่างๆภายในชุดกิจกรรมจะประกอบด้วยสื่อผสมที่สอดคล้องกับเนื้อหา และประสบการณ์ คุณมีการใช้ชุดกิจกรรมและการประเมิน ในการสร้างชุดกิจกรรมนั้นยังคงเป็นหลัก นิยมไว้เป็นชุดฯ บรรจุในช่อง กล่อง หรือกระเป๋า

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542, หน้า 91) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียน หรือชุดกิจกรรมไว้ว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสมที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนตามหัวข้อ เนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้รับ โดยจัดไว้เป็นชุดฯ

บุญชุม ศรีสะคาด (2537, หน้า 95) ให้ความหมายของชุดกิจกรรม คือ สื่อการเรียน หลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด เรียกว่า สื่อประสม เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น Learning Package, Instructional Package หรือ Instructional Kits

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง สื่อที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัด เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. หลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

หลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมในระบบการศึกษา พอกจะสรุปได้ ดังนี้

ชัยยงค์ พรมวงศ์ (2523, หน้า 115–116) กล่าวว่าชุดการเรียน (Learning Package) ชุดการสอน (Instructional Package) มีแนวคิดพื้นฐานที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรม เกิดจากหลักการและทฤษฎีซึ่งประกอบด้วยแนวคิดหลัก 5 ประการ ดังนี้

แนวคิดที่ 1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาประยุกต์ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียน เป็นสำคัญ ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีหลายด้าน คือ ความสามารถ สมรรถนะ ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม เป็นต้น ในการจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่าง

ระหว่างบุคคลนี้ วิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดสอนรายบุคคลหรือการสอนตามเอกตัวพากศึกษาโดยเดริ การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งล้วนเป็นวิธีเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา ความสามารถและความสนใจ โดยครูควรแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

แนวคิดที่ 2 ความพยายามที่จะเปลี่ยนการสอนจากเดิมที่ยึดครูเป็นแหล่งความรู้ มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนด้วยการใช้ความรู้จากสื่อการสอนแบบต่างๆ ซึ่งได้จัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอน การเรียนด้วยวิธีนี้ ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด อีกสองส่วนผู้เรียนจะศึกษาด้วยตนเองจากสิ่งที่ผู้สอนเตรียมไว้ในรูปของชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 3 การใช้สตัทท์ศูนย์ปกรณ์ ในรูปของการจัดระบบการใช้สื่อการสอนหลายอย่างมาช่วยการสอนให้เหมาะสม และใช้แหล่งความรู้สำหรับนักเรียนแทนการให้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนอยู่ตลอดเวลาแนวทางใหม่จึงเป็นผลิตสื่อการสอนแบบปะสมให้เป็นชุดกิจกรรม เพื่อเปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยครูสอนมาเป็นการช่วยผู้เรียน

แนวคิดที่ 4 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อมเดิม นักเรียนเป็นฝ่ายรับความรู้สืบจากครูเท่านั้น แทนจะไม่มีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อนๆ และต่อครู นักเรียนจึงขาดทักษะการแสดงออกและการทำงานเป็นกลุ่มจึงได้มีการนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ประกอบกิจกรรมด้วยกันซึ่งนำมาสู่การผลิตสื่อออกแบบในรูปของชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 5 การจัดสภาพสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ จัดสภาพการณ์ออกแบบมาเป็นการสอนแบบใบประกบ ซึ่งหมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียน

- 5.1 "ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง
- 5.2 "ได้ทราบว่าการตัดสินใจหรือการปฏิบัติงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร
- 5.3 "ได้รับการเสริมแรงที่ทำให้นักเรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูก หรือคิดถูกอันจะทำให้เกิดการกระทำพฤติกรรมนั้นขึ้นอีกในอนาคต

5.4 "ได้เรียนรู้ไปที่ละชั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เนื่อง การประยุกต์สามารถเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระ

ในการเรียนตามสติปัญญา และความสามารถ โดยครูอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม มีการเสริมแรงให้นักเรียนภาคภูมิใจ อันจะทำให้เกิดการกระทำพฤติกรรมนั้นขึ้นอีกในการทำแบบฝึกหักษะ นอกจากนี้ ยังเสริมสร้างทักษะการแสดงออกและการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างมีความสุข

3. ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีผู้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้หลายท่าน ในที่นี่จะกล่าวถึงเพียง 2 ท่าน ดังนี้

คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (ม.ป.ป. จัดอิงใน รัตนา มั่นคง, 2547, หน้า 49) ได้จำแนกชุดกิจกรรมไว้ 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดที่จัดไว้สำหรับครูโดยเฉพาะคู่มือและเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะให้ครูนำไปใช้สอนและควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน เป็นชุดที่จัดไว้สำหรับนักเรียนเรียนด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้จัดและmonitorชุดกิจกรรมให้ และคอยรับรายงานผลเป็นระยะๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดนี้เป็นการฝึกให้เรียนด้วยตนเอง

3. ชุดกิจกรรมที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างแบบที่ 1 กับแบบที่ 2 ครูเป็นผู้ค่อยควบคุมดูแล กิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้นำแสดงให้นักเรียนดูและกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจบแล้ว จะทำการทดสอบประเมินความก้าวหน้า และศึกษาชุดต่อไป

รัตนา มั่นคง (2547, หน้า 42- 43) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมที่ใช้กันมีอยู่สองอย่างเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้สอนจะใช้สอนผู้เรียน เป็นกลุ่มใหญ่ หรือเป็นกิจกรรมการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้แก่ผู้เรียนส่วนใหญ่ได้รู้และเข้าใจ ในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดกิจกรรมแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลง และเป็นการใช้สื่อการสอนที่มีพร้อมอยู่ในชุดกิจกรรม ในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่ใช้อาจได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น

2. ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมสำหรับให้ผู้เรียนเรียนร่วมกัน เป็นกลุ่มฯ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกหักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดกิจกรรมชนิดนี้มักจะใช้สอนในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน เป็นต้น

3. ชุดกิจกรรมแบบรายบุคคลหรือชุดกิจกรรมตามเอกสารภาพ เป็นชุดกิจกรรมสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วยชุดกิจกรรมชนิดนี้อาจจะจัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูลก็ได้

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นชุดกิจกรรมที่ครูและนักเรียนใช่วร่วมกันโดยผู้สอนนำอภิปรายในการทบทวนเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง จากนั้นผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม เมื่อศึกษาจบแล้ว จะทำการทดสอบประเมินความก้าวหน้า และศึกษาชุดต่อไป มุ่งที่จะฝึกหัดซะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน

4. องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้หลายท่าน ในที่นี้จะกล่าวถึงเพียง 2 ท่าน ดังนี้

ทิศนา แ xen มณี (2534, หน้า 10-12) กล่าวถึง องค์ประกอบในการสร้างชุดกิจกรรมนั้น มีความสำคัญต่อการสร้างชุดกิจกรรมเป็นอย่างมาก เพราะจะเป็นแนวทางให้การสร้างชุดกิจกรรมนั้นเป็นไปอย่างมีระบบและสมบูรณ์ในตัวเอง โดยชุดกิจกรรมประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วย หมายเลขกิจกรรม ชื่อกิจกรรมและเนื้อหาของกิจกรรม
2. คำชี้แจงเป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรมและลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น
3. จุดมุ่งหมายเป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้นๆ
4. ความคิดรวบยอด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้าง
6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาโดยประมาณว่า กิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเที่ยงได
7. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน ซึ่งนอกจากจะสอดคล้องกับหลักวิชาแล้ว ยังเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ครูในการดำเนินการซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน

7.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้เกิดประสบการณ์นำไปสู่การเรียนรู้ตามเป้าหมาย

7.3 ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาสนำเสนอประสบการณ์ที่ได้รับจากขั้นกิจกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าและอภิปรายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขวางออกไปอีก

7.4 ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ครุและผู้เรียนประมวลข้อความรู้ที่ได้จากการเรียน และขั้นอภิปราย นำมาสรุปหาสาระสำคัญที่จะสามารถนำไปใช้ต่อไป

7.5 ขั้นฝึกปฏิบัติ เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในกิจกรรม “ไปฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม”

7.6 ขั้นประเมินผล เป็นส่วนที่วัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนหลังจากการฝึกปฏิบัติกิจกรรมครบถ้วนทุกขั้นตอนแล้ว โดยให้ทำแบบฝึกกิจกรรมทบทวนท้ายชุดกิจกรรม

รัตน์ มั่นคง (2547, หน้า 44) กล่าวถึง องค์ประกอบที่สำคัญฯ ภายในชุดกิจกรรม สามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วน คือ

1. คู่มือครุ เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียนตามแต่ละชนิดของชุดกิจกรรม ภายในคู่มือจะมีเจาะลึกถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรม เอาไว้อย่างละเอียด อาจทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกรายละเอียดในการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่าง ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรคำสั่งจะมีอยู่ในชุดกิจกรรมแบบกลุ่มและรายละเอียด ซึ่งประกอบด้วย

2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม

2.3 การสรุปบทเรียน

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่างๆ อาจจะประกอบด้วยบทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง ตัวอย่างจริง วุฒภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่างๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการสอน ตามบัตรกำหนดไว้ให้

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเองก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลที่อยู่ในชุดการสอนอาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกจับคู่ ดูผลจากการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1. คู่มือครู คือ เอกสารที่ครูใช้ประกอบการเตรียมสอน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน ประกอบด้วย คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม คำแนะนำการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ บัตรสถานการณ์ ใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ แบบบันทึกความรู้ แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2. แผนการจัดการเรียนรู้ คือ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว องค์ประกอบในแผนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละคาบ ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ ลักษณะการเรียนรู้ ภาระดูแลประเมินผล และบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3. บัตรสถานการณ์ คือ บัตรแสดงปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ซึ่งเกี่ยวข้องกับจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ และอัตราเร็ว

4. ใบกิจกรรม คือ เอกสารที่กำหนดรายละเอียดของงานที่นักเรียน หรือกลุ่มจะต้องปฏิบัติ

5. แบบฝึกทักษะ คือ สถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ฝึกฝนและซักซ้อมทักษะหรือขั้นตอนวิธีการต่างๆ รวมถึงใช้ในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้

6. แบบบันทึกความรู้ คือ เอกสารสรุปเนื้อหาที่เรียนในภาคเรียน ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรม

5. ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรมวงศ์ (2532, หน้า 459) การพัฒนาชุดกิจกรรมเป็นงานที่ละเอียด ต้องอาศัยความรอบคอบ ความเข้าใจ เพื่อให้ได้ชุดกิจกรรมที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการเรียน การสอนอย่างสมบูรณ์ ได้ลำดับขั้นตอนในการพัฒนาชุดกิจกรรมที่สำคัญ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. หมวดหมู่ เนื้อหา และประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการ เป็นสหวิทยาการตามที่เห็นเหมาะสม

2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการสอนโดยประมาณเนื้อหาวิชา ที่จะถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง

3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนต้องสามารถตัวเองในการสอนแต่ละหน่วยครรภให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนอย่างน่าสนใจแล้วกำหนดโดยมาเป็น 4-5 หัวเรื่อง

4. กำหนดโดยทัศน์และหลักการ มโนทัศน์และหลักการที่กำหนดจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทาง การจัดเนื้อหา มาสอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ท้าไปก่อน แล้วเปลี่ยนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่มีเงื่อนไขและเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรม

6. กิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งเป็นแนวทางการเลือกและการผลิตสื่อการเรียนการสอน "กิจกรรมการเรียน" หมายถึง กิจกรรมทุกอย่าง ที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามใบงาน ตอบคำถาม เยี่ยนภาพ เล่นเกม เป็นต้น

7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบของเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบค่าหลังจากฝ่ายผู้บริหารได้เปลี่ยนแปลง จุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการเรียนการสอน วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่คู่ใช้ คือ เป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านี้ไว้เป็นหมวดหมู่ นำไปทดลองหาประสิทธิภาพ เรียกว่า "ชุดกิจกรรมการเรียนรู้"

9. หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพในการสอนผู้สร้างจริงด้วยกำหนดเกณฑ์ล่วงหน้า โดยคำนึงหลักที่ว่าการเรียนรู้ เป็นกระบวนการช่วยเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนให้บรรลุผล

10. การใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงแล้วและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดกิจกรรม และตามระดับการศึกษา โดยกำหนดขั้นตอนการใช้ ดังนี้

10.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นความรู้เดิมของผู้เรียน

10.2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

10.3 ขั้นตอนประกอบกิจกรรมการเรียน

10.4 ขั้นสรุปบทเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ หลังเรียนที่เปลี่ยนไป

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ รื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้น

ตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามลำดับขั้นตอนในการพัฒนาชุดกิจกรรม เพื่อให้ได้ชุดกิจกรรมที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้

6. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

รัตนะ บัวสนธิ (2552, หน้า 50) การประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรม เป็นการพิจารณาว่า เมื่อนำนวัตกรรมการศึกษาภายนอกลับจากผ่านการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับบุคคลที่มีลักษณะพื้นภูมิหลังคล้ายคลึงใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมายแล้วผลจะเป็นประการใดโดยที่การประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรมมีลำดับขั้นตอนการประเมิน ดังนี้

6.1 การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) หมายถึง การนำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับกลุ่มบุคคลที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย โดยที่บุคคลดังกล่าวนี้จะคัดเลือกมาจากการที่มีคุณลักษณะเป็นตัวแทนของกลุ่มเป้าหมาย 3 คน ได้แก่ ผู้ที่มีคุณลักษณะสูง ปานกลาง และอ่อน

6.2 การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก หมายถึง นำนวัตกรรมที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองใช้กับบุคคลที่มีคุณลักษณะคล้ายกับกลุ่มเป้าหมายที่มีจำนวนมากขึ้น การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็กนี้จะมีการวิเคราะห์หาค่าเบอร์กัดซันหรือเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่เรียกว่า ค่า E_1 / E_2 โดยที่เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) ของนวัตกรรมการศึกษาเท่าที่นิยมใช้จะมีอยู่สามเกณฑ์ ได้แก่ 75/75 หรือ 80/80 หรือ 90/90 การจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพของการศึกษาเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งจากสามเกณฑ์นี้ มีหลักพิจารณาว่าถ้านวัตกรรมการศึกษานั้นๆ มุ่งแก้ไขหรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะซับซ้อน หรือมีเนื้อหาสาระค่อนข้างยากก็จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 แต่ถ้ามีเนื้อหาสาระไม่ยากมากนัก มุ่งแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะปานกลาง จะนิยมใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 หากที่สุด ในทำนองเดียวกัน ถ้าเป็นนวัตกรรมที่มีเนื้อหาสาระมุ่งปฏิบัติหรือมุ่งพัฒนาจุดประสงค์การเรียนด้านทักษะปฏิบัติจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 90/90 นอกจากจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพตามหลักการที่กล่าวมาแล้ว สิ่งที่นำมาพิจารณาประกอบในการเลือกใช้เกณฑ์ก็คือ พื้นฐานความรู้เดิมหรือความสามารถทางการเรียนรู้ของกลุ่มผู้ได้รับการทดลองใช้และกลุ่มเป้าหมายด้วยกัน

การคิดค่า E_1 และ E_2 ของชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น คำนวนค่าทางสถิติโดยใช้สูตรของ E_1 / E_2 รัตนะ บัวสนธิ (2552, หน้า 103)

โดยที่ E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของนักเรียนที่เกิดในระหว่างการใช้หรือผลที่เกิดขึ้นเป็นระยะๆ ซึ่ง $E_1 = \frac{\sum x_1/N}{A} \times 100$

$\sum x_1$ หมายถึง คะแนนรวมของทุกคนจากแบบฝึกหัดย่อyle และชุด หรือจากผลการปฏิบัติแต่ละครั้ง

N หมายถึง จำนวนนักเรียน

A หมายถึง ผลรวมคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือการฝึกปฏิบัติย่อๆ ทุกครั้ง

โดยที่ E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของนักเรียนที่เกิดขึ้นภายหลังการใช้สิ่นสุดลง หรือผลสรุปรวม ซึ่ง $E_2 = \frac{\sum x_2/N}{B} \times 100$

$\sum x_2$ หมายถึง คะแนนรวมของทุกคนจากการทดสอบสรุปรวม

N หมายถึง จำนวนนักเรียน

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกปฏิบัติหลังการใช้นักเรียน หลังจากคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 แล้ว ผลลัพธ์ที่ได้มักจะใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5% ซึ่งเป็นตัวชี้ที่จะยืนยันได้ว่า นักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าแปรปรวน 2.5-5% แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5% การยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมมี 3 ระดับ คือ สูงกว่าเกณฑ์ เท่าเกณฑ์ และต่ำกว่าเกณฑ์

จากการศึกษาการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะการเรียนรู้เนื้อหาค่อนข้างยาก ผู้วิจัยได้เลือกใช้เกณฑ์ 75/75 ในการทำประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

7. ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ร้อยยศ พรมวงศ์ (2532, หน้า 120) "ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งได้สรุปได้ ดังนี้"

7.1 ช่วยให้ผู้ถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สับซ้อน ซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง เช่น การทำงานของเครื่องจักรกล อวัยวะในร่างกาย

7.2 ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดกิจกรรมการเรียนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเอง

7.3 เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ และวางแผนความรู้ ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

7.4 ช่วยสร้างความพึงพอใจและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดกิจกรรมการเรียนผลิตให้เป็นหมวดหมู่ที่นำไปใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีค่ายมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า

7.5 ทำให้การเรียนของนักเรียนเป็นอิสระจากอาจารย์ครู ชุดกิจกรรมสามารถทำให้นักเรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าครูผู้สอนจะมีสภาพหรือข้อห้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

7.6 ช่วยให้นักเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกของครูผู้สอน เนื่องจากชุดกิจกรรมทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครูแม่ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง นักเรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากชุดกิจกรรมที่ผ่านกระบวนการประสิทธิภาพมาแล้ว

7.7 ช่วยให้ครูวัดผลนักเรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย

7.8 ช่วยสร้างเสริมการเรียนแบบต่อเนื่อง หรือการศึกษาอ络ระบบ เพราะชุดกิจกรรมสามารถนำไปสอนนักเรียนได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

7.9 แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดกิจกรรมสามารถทำให้นักเรียนเรียนได้ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ ตามเวลาและโอกาสที่เอื้ออำนวย แก่นักเรียนซึ่งต่างกัน

จากที่กล่าวข้างต้น ชุดกิจกรรมเป็นสื่อการสอนที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกการตัดสินใจ และสังหาความรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ ผู้เรียนเป็นอิสระจากบุคลิกของผู้สอน และช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ ตามเวลาและโอกาสที่เอื้ออำนวยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ความหมายของความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาความหมายของความพึงพอใจไว้หลายท่าน ในที่นี้จะกล่าวถึงเพียง 3 ท่าน ดังนี้

ศรีสุดา ญาติปลีม (2547, หน้า 69) “ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกวัก ชอบ พอใจ เป็นเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการหรือความคาดหวังในทางที่ดีทั้งด้านวัตถุและด้านจิตใจ เป็นความรู้สึกเมื่อได้รับความสำเร็จความต้องการหรือแรงจูงใจ”

กรณิกา ผาสุก (2549, หน้า 65) “ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกบางอย่างของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอันเนื่องมาจากความสำเร็จ ความสมประสงค์ในสิ่งที่ตนคาดหมายไว้ เป็นความรู้สึกที่สามารถปรับเปลี่ยนได้เสมอ ขึ้นอยู่กับสภาพการณ์ สภาพแวดล้อม ช่วงเวลา

ขณะนี้ ความพึงพอใจเป็นพลังแห่งการสร้างสรรค์ สามารถกระตุ้นให้เกิดความภาคภูมิใจ มั่นใจ ที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้เป็นไปในทางอันพึงปรารถนาได้

วรรณ พฤตยากรนุ่งพงศ์ (2551, หน้า 23) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบต่อกิจกรรมที่กระทำ ที่ปรากฏออกมากทางพฤติกรรมและเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ในการทำกิจกรรมต่างๆ ของบุคคล

จากความหมายของความพึงพอใจข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชื่นชอบ สนุกสนาน ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้น การปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้

การที่บุคคลจะเกิดความพึงพอใจในการเรียนจะต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่าง มากกระตุ้นให้เกิดความรักหรือทึนคิดที่ดีต่อการเรียน

ไกลั่ງ นครวนากุล (2547, หน้า 54) ได้นำแนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ มาประยุกต์ในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เนื่องจากเห็นความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญในการ กระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ดีรับมอบหมาย หรือต้องปฏิบัติให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน ดังนั้น ครูผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญในการสร้างความพึงพอใจให้เกิดขึ้นในผู้เรียน ซึ่งสามารถทำได้หลาย วิธีการ ดังนี้

1. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายวิธีการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นความสนใจ ในการเรียน

2. จัดหาสื่ออุปกรณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน

3. ให้นักเรียนได้รับผลตอบแทนภายใต้ จากการเรียนรู้ในแต่ครั้ง โดยการให้รางวัล ภายในที่ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกที่ดี เช่น ความรู้สึกในความสำเร็จของตนเองที่สามารถเข้า茫 ความยุ่งยากต่างๆ ได้

4. เมื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนแล้ว ผู้สอนอาจให้ผลตอบแทน ภายนอก เช่น คำชมเชย รางวัล หรือให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพึงพอใจ

กรรณิกา ผาสุก (2549, หน้า 67) กล่าวว่าความพึงพอใจในการเรียนและผลการเรียน จะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัตินั้น ทำให้นักเรียนได้รับ การตอบสนองความต้องการด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้นักเรียนได้รับ การตอบสนองความต้องการด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมมูลน์ ของชีวิต

วรรณ กดุตยากรนุพงศ์ (2551, หน้า 23) กล่าวว่าบุคคลจะเกิดความพึงพอใจในการเรียนจะต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่างมากจะตุนให้เกิดความรักหรือทัศนคติที่ดีต่อการเรียนนั้น บุคคลจะเกิดความพึงพอใจในนั้นจะต้องมีภาระใจให้เกิดขึ้นแรงๆ ใจ

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุนให้นักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุวัตถุประสงค์ ความพึงพอใจในการเรียนและผลการเรียน จะมีความสัมพันธ์กันทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดความสมบูรณ์ของการเรียนรู้ นั้นคือสิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องคำนึงในการจัดกิจกรรมการเรียน เพื่อส่งเสริมความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

3. การวัดระดับความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้

บุญธรรม ศรีสะคาด (2545, หน้า 66) กล่าวว่าวิธีวัดความพึงพอใจ เป็นการศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนโดยดำเนินการหลังจากนักเรียน ศึกษาบทเรียนปฏิบัติการครบทุกหน่วย การเรียนแล้ว โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า แบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด แล้วหาค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำค่าเฉลี่ยไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งค่าไว้

ประภาพันธ์ พลายจันทร์ (2546, หน้า 6) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจในนั้นสามารถทำได้หลายวิธี ดังต่อไปนี้

1. วิธีการใช้แบบสอบถาม โดยผู้สอนแบบสอบถาม ถ้ามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระคำถามดังกล่าว อาจจะถามความพึงพอใจในด้านต่างๆ

2. วิธีการสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดี จึงจะได้ข้อมูลที่เป็นจริง

3. วิธีการสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคล เป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กระยาหารทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

จากการศึกษาการวัดระดับความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้เลือก วิธีการใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในกระบวนการรวมข้อมูลความพึงพอใจ หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งที่

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศไทย

1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์

ตันหยง อิ่มมาก (2549) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ด้านการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติของโรงเรียนคอมสุรังค์อุปถัมภ์ อำเภอเมือง จังหวัดอยุธยา จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้คือแบบวัดความสามารถในการคิด ตามแนวคิดของบลูม ซึ่งแบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านการคิดวิเคราะห์ พบร่วมกัน หลังการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติ ผลการเรียนรู้ด้านการคิดของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 55.09 ซึ่งด้านความรู้ สูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 54.81 ด้านความเข้าใจสูงขึ้น คิดเป็นร้อยละ 66.67 ด้านการนำไปใช้สูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 55.44 และด้านการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น คิดเป็นร้อยละ 54.44

สมบูรณ์ ภูสินิท (2551) ได้ทำการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนสหสร้างสรรค์ศึกษา จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 44 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มี 2 ชนิด ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบสมมติฐานใช้ t-test (Dependent Samples) ผลการวิจัย พบร่วม 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $81.98/73.40$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ $70/70$ ที่กำหนดไว้ 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 0.6134 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 61.34 และจากคะแนนความสามารถการคิดวิเคราะห์เท่ากับ 0.3916 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการคิดร้อยละ 39.16 และ 3) นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้

แบบ 4 MAT เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความสามารถคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตันหยง อิ้มมาก (2552) "ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบูรณาการ ความสามารถคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์แบบที่เน้นการปฏิบัติ ของนักเรียน ขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2552 จำนวน 100 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์แบบที่เน้นการปฏิบัติ แบบทดสอบวัดทักษะขั้นบูรณาการความสามารถคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษา พบว่า ความสามารถคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05"

1.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการแก้ปัญหา

สมเดช บุญประจักษ์ (2540) "ได้พัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนขั้นมัธยมปีที่ 1 ใน 3 ประการ คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการใช้คณิตศาสตร์สื่อสารโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ โดยผู้วิจัยได้ออกแบบแผนการสอนที่แสดงกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพวนราษฎร์ และโรงเรียนคงตามวิทยา จำนวน 154 คน โดยสุ่มเป็นกลุ่มทดลองโรงเรียนละ 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 75 คน และกลุ่มควบคุมโรงเรียนละ 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 79 คน ผู้วิจัยทำการสอนตามกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 18 แผนการสอน กับนักเรียนกลุ่มทดลอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 ตลอดภาคเรียน จำนวน 18 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบ รวม 36 คาบ เพื่อศึกษาถึงพัฒนาการของศักยภาพทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 3 ประการ คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการใช้คณิตศาสตร์สื่อสาร โดยใช้กิจกรรมที่เป็นการเรียนแบบร่วมมือที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ร่วมกัน และด้วยตัวของนักเรียนเอง จัดแบบการสอนที่กระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ แสดงแนวคิด อธิบายแนวคิด แสดงเหตุผลอภิปรายและแลกเปลี่ยนแนวคิดซึ่งกันและกัน กิจกรรมการพัฒนาในแต่ละแผนการสอนประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นนำเสนอปัญหา 3) ขั้นปฏิบัติการแก้ปัญหาในกลุ่มย่อย 4) ขั้นเสนอผลการแก้ปัญหา 5) ขั้นสรุปผลการแก้ปัญหา ผลการวิจัย พบว่า แผนการสอนที่แสดงกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาศักยภาพทาง

คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย (E_1 / E_2) มีประสิทธิภาพ $66.31 / 59.12$ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่คาดหวัง คือ $70/70$ แต่ศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการใช้คณิตศาสตร์สื่อสารของกลุ่มทดลอง หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สรุนศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการใช้คณิตศาสตร์สื่อสารหลังการทดลองของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544) ได้ศึกษากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า 1) กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $75/75$ ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียน นักเรียนส่วนใหญ่ในกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนค่อนข้างต่ำ ในระหว่างเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนค่อยๆ พัฒนาขึ้น จากการแก้ปัญหาที่ต้องใช้การถอดรหัสตัวเลขและแนวทางในการแก้ปัญหายังไม่ถูกต้อง แต่เมื่อเวลาผ่านไปความสามารถในการแก้ปัญหาที่ใช้การถอดรหัสตัวเลขและแนวทางในการแก้ปัญหานี้ได้ดีขึ้น สามารถแก้ปัญหานี้ได้ถูกต้องและรวดเร็ว 2) ผลการประเมินพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหา พบว่า พฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียนในทุกด้าน ได้แก่ การสำรวจศักยภาพ ความสามารถแก้ปัญหา ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ ความคิดเห็น ความคิดเห็น ความคิดเห็น และการสื่อความคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ทุกคนในกลุ่มทดลองอยู่ในระดับ “ต้องแก้ไข” พฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาระหว่างเรียนในทุกด้าน ของนักเรียนส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นได้อย่างมากในระดับ “ดี” และ “ดีมาก” และในการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน พบว่า พฤติกรรมการคิดแก้ปัญหานอกเหนือจากความสามารถแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนเคยมีประสบการณ์มาก่อน ได้ดีกว่าปัญหาที่แปลงใหม่ “ไม่คุ้นเคย” 3) ผลการประเมินเจตคติหลังเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ 4) ผลการเบร์ยับเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ค 101 คณิตศาสตร์ 1 ของนักเรียนในกลุ่มทดลอง กับเกณฑ์ปกติของโรงเรียน โดยการทดสอบค่า Z พบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ค 101 คณิตศาสตร์ 1 ซึ่งเป็นรายวิชาบังคับแกน สูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ปกติ

ของโรงเรียน ดังนี้ กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด จึงจะนำไปใช้ได้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การแก้ปัญหา ตามเป้าหมายที่กำหนด

นพวัฒน์ ศรีคง และคณะ (2548) "ได้ศึกษาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหา สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวตามตัวแบบการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาของนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดโรงเรียนมัธยมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหามากที่สุด รองลงมาเป็นข้อบกพร่องที่ 4 การตรวจคำตอบ ข้อบกพร่องที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา และข้อบกพร่องที่ 1 การทำความเข้าใจโจทย์ ตามลำดับ และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียวตามตัวแบบการแก้โจทย์ของโพลยาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ปิยะนาถ เหมวิเศษ และคณะ (2551) "ได้ศึกษาการสร้างกิจกรรมการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ (มีคะแนนจากใบกิจกรรมในชั้นเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม) มากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .01 2) เมื่อนักเรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้น นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ การเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา และการค้นหาคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งคำอธิบายที่ชัดเจน กล่าวคือ ในด้านการทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนใช้เวลามากขึ้นในการซักถาม หรืออภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาและแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องก่อนลงมือแก้ปัญหา ในด้านการเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา นักเรียนใช้ภาพหรือแผนภาพที่ได้ชัดเจนมากขึ้น และปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาได้เหมาะสมมากขึ้น และในด้านการค้นหาคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งคำอธิบายที่ชัดเจน นักเรียนใช้คำอธิบายกระบวนการค้นหาคำตอบได้มากขึ้น และนักเรียนที่ได้คำตอบที่ถูกต้องของปัญหามีจำนวนมากขึ้น 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีเจตคติวิชาและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

พนmorph อีระเพญแสง และวรชัย ยะหนัก (2552) "ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีความเหมาะสมในระดับมาก และมีประสิทธิภาพ $86.22 / 79.22$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01"

พูนทรัพย์ โนราช (2554) "ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อ เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2554 โดยการสุ่มแบบเป็นกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิจัย พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และมีประสิทธิภาพ $85.44/86.25$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น อยู่ในระดับมาก"

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Holton, et al. (1999, pp.351-371 ข้างอิงในปรีชา แนวเย็บผล, 2544, หน้า 46) รายงานผลจากการศึกษาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในประเทศไทย นิวซีแลนด์ ซึ่งเป็นโครงการวิจัยที่ทำงานกับครูโดยใช้ตัวแบบของการวิจัยเชิงปฏิบัติ ใน การพัฒนาบทเรียนการแก้ปัญหา เป้าหมายของโครงการ คือ เพื่อแนะนำการแก้ปัญหากับนักเรียนผ่านบทเรียนเป็นบทๆ ที่เน้นการแก้ปัญหาเพียงอย่างเดียว และเชื่อมโยงกับรายวิชาคณิตศาสตร์ ที่นักเรียน เรียนอย่างตรงไปตรงมา ในบทเรียนเหล่านี้คาดหวังว่า�ักเรียนจะเรียนถึงสถานการณ์ ที่เป็นปัญหาและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาผ่านการແນະແນວที่เหมาะสม เป้าหมายของโครงการ ประการที่สอง เพื่อใช้การเข้าสู่การแก้ปัญหาในการสอนสาระต่างๆ ของคณิตศาสตร์ตามหลักสูตร

ผลการตอบสนองของนักเรียน พบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนการแก้ปัญหาช่วยส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

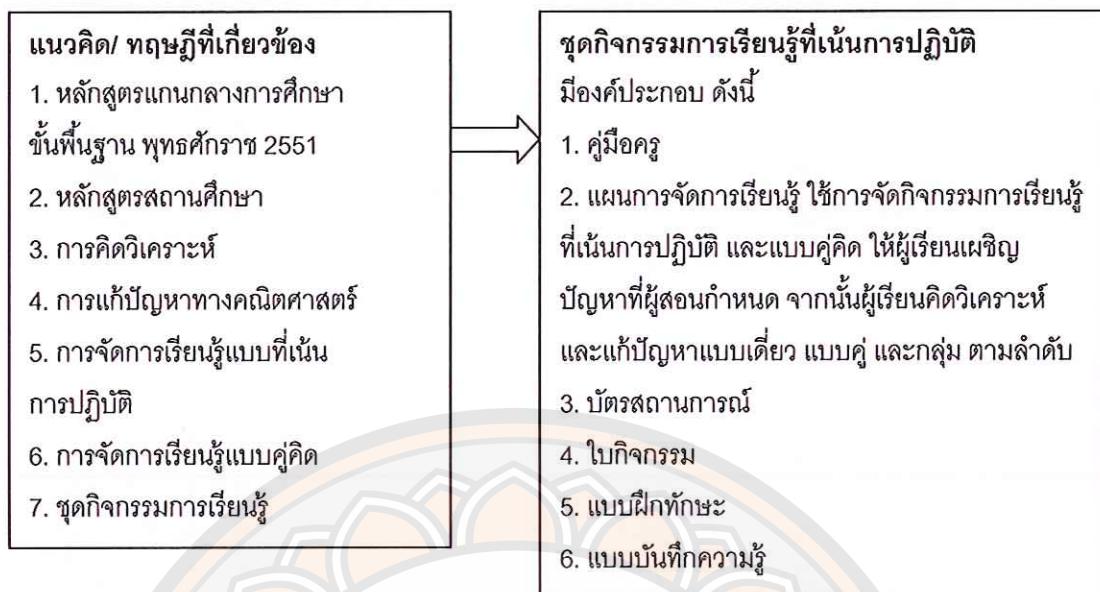
Mohammed Shafiuddin (2010 อ้างอิงใน พุนทรพย์ ในราช, 2554, หน้า 46)

ได้ทำการศึกษา การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็น วิชาที่สอนกันในสถานศึกษาต่างๆ แต่ผู้เรียนส่วนใหญ่นักเรียนไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และ ไม่ได้รับการสอนอย่างมีประสิทธิภาพจากครู ในความรู้สึกของผู้เรียนส่วนใหญ่แล้ววิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ยากต่อการทำความเข้าใจและเหมาะสมสำหรับผู้เรียนที่มีความอัจฉริยะ การเรียนการสอน คณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ครูมักจะใช้วิธีการสอนแบบดั้งเดิม โดยนักเรียนมักจะมีแนวโน้มในการฟัง มากกว่าปฏิบัติกิจกรรมหรือคิดตามไปด้วย จึงทำให้นักเรียนมีผลลัพธ์ที่ทางการเรียนตั้ง กำหนดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นหนทางหนึ่งในการทำงานเป็นทีมเพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ที่ดี และ นอกจากนี้ยังส่งผลถึงการพัฒนาทางด้านสังคม จิตใจ ซึ่งแตกต่างจากการเรียนด้วยวิธีอื่น ดังนั้น วิธีการเรียนแบบร่วมมือตอบสนองเป้าหมายบุคคลและสังคมการศึกษา

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การเสริมสร้างความสามารถในการคิด วิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น มีแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหลากหลาย เช่น การจัดการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT การใช้ชุด กิจกรรมการเรียนรู้ การใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย การใช้ปัญหาปลายเปิด การเรียน แบบร่วมมือ การใช้บทเรียนช่วยสอน เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เลือกพัฒนา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยอาศัยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมในลักษณะกลุ่มปฏิบัติการ เพื่อให้เกิดการทำงาน เป็นทีม ร่วมกับคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ตามกระบวนการแก้ปัญหา ของโพลยา จากนั้นขยายปัญหาให้ผู้เรียนมีโอกาสเพิ่มประสิทธิภาพในการคิดวิเคราะห์และ การแก้ปัญหา โดยการลงมือทำใบกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดจะ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้าง ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามกรอบแนวคิด ดังนี้



ภาพ 2 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

แนวทางลักษณะคุณภาพ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการการวิจัยและพัฒนา โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินการ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 ประกอบด้วย

1. การพัฒนาและประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

2. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย

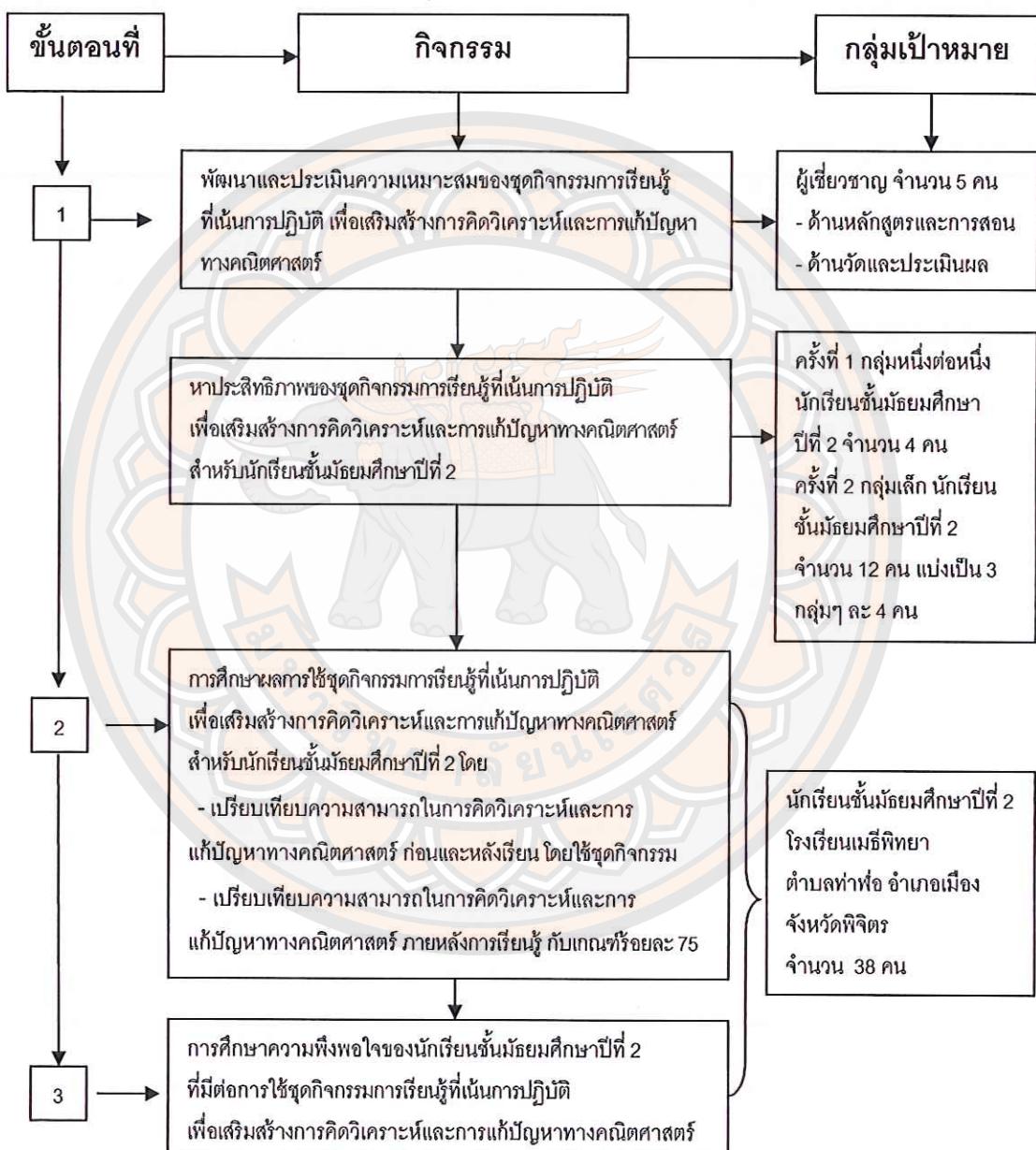
1. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในครั้งนี้ สามารถนำเสนอเป็นแผนภูมิ ดังนี้



ภาพ 3 แสดงการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การวิจัยในขั้นตอนนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

ผู้ให้ข้อมูล

ผู้ให้ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย

1. ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เป็นผู้ตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย ซึ่งเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน ด้านการวัดและประเมินผลทางคณิตศาสตร์ หรือเรียนจบระดับบัณฑิตศึกษาโทหรือเอกด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน และมีประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน

2. ผู้ให้ข้อมูลในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 ได้แก่

- 2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม จำนวน 4 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จำนวน 1 คน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง จำนวน 2 คน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอ่อน จำนวน 1 คน เป็นนักเรียนที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความยากง่ายของกิจกรรม ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม

- 2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม จำนวน 12 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จำนวน 4 คน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง จำนวน 4 คน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอ่อน จำนวน 4 คน เป็นนักเรียนที่ให้ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนการพัฒนา และหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนการพัฒนา และหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเทคนิค และวิธีการพัฒนาการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง “ได้แก่”

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และ หลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ และเทคนิคการสอน เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3. หลักการ และเทคนิคการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4. ผู้วิจัยนำจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาที่กำหนดขึ้นมาแต่ละกิจกรรม เสนอต่อ อาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่บกพร่อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงการวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง เพื่อกำหนดจุดประสงค์ การเรียนรู้และเนื้อหาของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นปฏิบัติ เรื่อง การประยุกต์ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

| ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้ แกนกลาง | จุดประสงค์ การเรียนรู้ | เนื้อหา |
|--|---|--|---|
| ค 4.2 ม.2/1 แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว พื้นที่ทั้ง ตรานักถึง ความสมเหตุสมผล ของคำตอบ | โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว | 1. ระบุจำนวนที่เป็น คำตอบของสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวได้ 2. แก้สมการเชิงเส้นตัว แปรเดียวอย่างง่าย โดยใช้ สมบัติการเท่ากันได้ 3. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | 1. ทบทวนการแก้ สมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว - คำตอบของสมการ เท่ากันได้ และการแก้สมการ เส้นตัวแปรเดียว 2. คำตอบของสมการ เท่ากันได้ - สมบัติการเท่ากัน และการแก้สมการ เส้นตัวแปรเดียว |
| ค 6.1 ม.2/2 ใช้ความรู้ทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และ | | อย่างง่ายได้ | |

ตาราง 1 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้ แกนกลาง | จุดประสงค์ การเรียนรู้ | เนื้อหา |
|--|---|---|--|
| เทคโนโลยีในการ แก้ปัญหานิ | โจทย์ปัญหา | 1. สามารถวิเคราะห์ ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน | 2. นำไปใช้ - ปัญหาเกี่ยวกับ |
| สถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม | เกี่ยวกับสมการ | อัตราส่วน ร้อยละ และ อัตราเร็วได้ | จำนวน - ปัญหาเกี่ยวกับ |
| ค 6.1 ม.2/4 | เชิงเส้นตัวแปรเดียว | 2. แก้ปัญหาเกี่ยวกับ จำนวน อัตราส่วน ร้อยละ และอัตราเร็วได้ | อัตราส่วนและร้อยละ - ปัญหาเกี่ยวกับ |
| ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ในการ สื่อสาร การสื่อ ความหมาย และการ นำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน | 3. ตรวจสอบคำตอบของ ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ และ อัตราเร็วได้ | | อัตราเร็ว |

3. ผู้วิจัยจัดทำโครงสร้างเวลาของแต่ละชุดกิจกรรม เพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในการจัดการเรียนรู้จริง

ตาราง 2 แสดงโครงสร้างเวลาของแต่ละชุดกิจกรรม เพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในการจัดการ
เรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

| ชุดกิจกรรม | แผนการ จัดการเรียนรู้ที่ | เนื้อหาสาระ | เวลา (นาที) |
|---------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------|
| ชุดที่ 1 ทบทวน | 1 | - คำตอบของสมการ | 1 |
| การแก้สมการเชิงเส้น | 2 | - สมบัติการเท่ากันและการแก้สมการ | 1 |
| ตัวแปรเดียว | 3 | - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | 1 |

ตาราง 2 (ต่อ)

| ชุดกิจกรรม | แผนการ จัดการเรียนรู้ที่ | เนื้อหาสาระ | เวลา (นาที) |
|------------------|-----------------------------|---|----------------|
| ชุดที่ 2 นำไปใช้ | 4 | บัญชาเกี่ยวกับจำนวน - การซ้ำและวิเคราะห์ข้อมูล | (3) 1 1 |
| | | - บัญชาเกี่ยวกับจำนวน - บัญชาประยุกต์เกี่ยวกับจำนวน | 1 1 |
| | 5 | บัญชาเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ - บัญชาเกี่ยวกับอัตราส่วน | (4) 1 |
| | | - บัญชาเกี่ยวกับร้อยละ - บัญชาเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ | 1 1 |
| | | - บัญชาประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและ ร้อยละ | 1 |
| | 6 | บัญชาเกี่ยวกับอัตราเร็ว - บัญชาเกี่ยวกับอัตราเร็ว - บัญชาประยุกต์เกี่ยวกับอัตราเร็ว | (2) 1 1 |

4. ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรม โดยนำผลการประเมินมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทียบกับเกณฑ์ ค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.5 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 พ布ว่า ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ระหว่าง 3.80-4.80 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.45-0.89

5. ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสร��หลวงพิทยาคม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 4 คน ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จำนวน 1 คน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง จำนวน 2 คน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอ่อน จำนวน 1 คน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับความยากง่ายของกิจกรรม ความเหมาะสมของภาษา และเวลาที่ใช้ปฏิบัติ กิจกรรม ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในช่วงเวลาหลังเลิกเรียน โดยระหว่างทดลองผู้วิจัยทำการสังเกต พฤติกรรมการทำกิจกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิด มีการสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ ตลอดจนเฝ้าดูการปฏิบัติกิจกรรมทุกขั้นตอน พ布ว่า การใช้ภาษาในเรื่อง สมบัติการเท่ากัน ยังไม่

ชัดเจน ทำให้นักเรียนลังเลในการตอบคำถาม เช่น ในใบกิจกรรมที่ 2 ข้อ 1 คำว่า “เพราะเหตุใด” ควรใช้ คำว่า “สมบตดี” แทน เป็นต้น

6. หลังจากนั้นนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้สอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสรวงสุวรรณพิทยาคม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 12 คน การดำเนินการในขั้นตอนนี้ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75

7. ปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์พร้อมที่จะนำไปใช้จริง

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมสมและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการในขั้นตอนนี้ ประกอบด้วย

1. แบบประเมินความเหมาะสมสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

วิธีการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมสมของชุดกิจกรรม

1. ศึกษาวิธีการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบประเมินความเหมาะสมสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ผู้วิจัยนำแบบประเมินความเหมาะสมสมของชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่บกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข พบร่วม ให้เพิ่มเติมรายละเอียดของข้อคำถามและภาษาที่ใช้ ให้มีความชัดเจนมากขึ้น เช่น กิจกรรมการเรียนรู้เน้นการปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม ให้ปรับเป็น กิจกรรมการเรียนรู้เน้นการลงมือปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม เป็นต้น

3. ปรับปรุงแก้ไข และจัดพิมพ์แบบประเมินความเหมาะสมสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมที่จะนำไปใช้จริง

วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. ศึกษาวิธีการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเกณฑ์การให้คะแนน

2. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเกณฑ์การให้คะแนนที่พัฒนาขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำ

ในส่วนที่บกพร่องและนำมาปรับปูนแก้ไข พบร่วมกับผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ บางปัญหา มีความยากทำให้ใช้เวลานาน จึงให้ตัดจำนวนข้อคำถามออก เพื่อให้สอดคล้องกับเวลา

3. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเกณฑ์การให้คะแนนที่ปรับปูนแก้ไขนำเสนอด้วยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาปัญหาว่า สอดคล้องกับมาตรฐานคุณภาพสูงของการเรียนรู้ และกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยาหรือไม่ พบร่วมกับผู้เชี่ยวชาญพิจารณาปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ผู้เชี่ยวชาญจึงเห็นว่าสามารถนำแบบทดสอบไปใช้ได้

4. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 4 คน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับความเหมาะสมของภาษา ความยากง่ายของปัญหา และเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ พบร่วมกับผู้เชี่ยวชาญพิจารณา 4 ขั้นตอนของโพลยา ผู้เชี่ยวชาญจึงเห็นว่าสามารถนำไปใช้ได้

5. ปรับปูนแก้ไข และจัดพิมพ์แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พร้อมที่จะนำไปใช้จริง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์ผลการประเมินความเหมาะสมและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75 มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. การประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้าง การคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีการดำเนินการ ดังนี้

1.1 นำแบบประเมินความเหมาะสมที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน อย่างสมบูรณ์แล้ว มาตรวจให้คะแนน โดยกำหนดเกณฑ์ให้คะแนน ดังต่อไปนี้

ให้คะแนน 5 เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าองค์ประกอบนั้นๆ มีความเหมาะสมมากที่สุด

ให้คะแนน 4 เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าองค์ประกอบนั้นๆ มีความเหมาะสมมาก

ให้คะแนน 3 เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าองค์ประกอบนั้นๆ มีความเหมาะสมปานกลาง

ให้คะแนน 2 เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าองค์ประกอบนั้นๆ มีความเหมาะสมน้อย

ให้คะแนน 1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า องค์ประกอบนั้นๆ มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

1.2 ผลการตรวจให้คะแนนตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำค่าเฉลี่ยไปเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 คะแนน หมายถึง ชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 คะแนน หมายถึง ชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 คะแนน หมายถึง ชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 คะแนน หมายถึง ชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 0.00 – 1.49 คะแนน หมายถึง ชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

2.1 คำนวณหาค่าเฉลี่ยร้อยละจากการทำใบกิจกรรมย่อยในแต่ละชุดกิจกรรม (E_1)

2.2 คำนวณหาค่าเฉลี่ยร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการใช้ชุดกิจกรรม (E_2)

2.3 นำผลการคำนวณ ไปเทียบกับเกณฑ์ 75 / 75 เพื่อแปลผล ดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำใบกิจกรรม ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างน้อยร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มทั้งหมด

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังจากเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม อย่างน้อยร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนเมธิพิทยา ตำบลท่าฟ้อ อำเภอเมืองพิจิตร จังหวัดพิจิตร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 จำนวน 38 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบทำการสอนในปัจจุบัน จึงได้รับการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

แบบแผนการวิจัย

ในการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental) โดยใช้แผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อน-หลัง (One Group Pretest-Posttest Design) (รัตนะ บัวสนธิ, 2552, หน้า 56) ดังนี้

ตาราง 3 แสดงแบบแผนการวิจัย

| กลุ่มทดลอง | ทดสอบก่อนเรียน | ทดลอง | ทดสอบหลังเรียน |
|-----------------------|----------------|--|----------------|
| Gr ₁ | O ₁ | T | O ₂ |
| เมื่อ Gr ₁ | หมายถึง | กลุ่มนี้ | |
| O ₁ | หมายถึง | การทดสอบก่อนเรียน (Pretest) | |
| T | หมายถึง | การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง | |
| O ₂ | หมายถึง | การทดสอบหลังเรียน (Posttest) | |

วิธีดำเนินการทดลอง

- ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- ดำเนินการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในชั้วิชาเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 12 ชั่วโมง ซึ่งเดือนมีนาคม พ.ศ. 2557
- หลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในขั้นตอนนี้ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

- เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผ่านการหาประสิทธิภาพมาแล้ว ในขั้นตอนที่ 1

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล "ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์"

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้จัดดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมาตรวจให้คะแนน โดยเกณฑ์การให้คะแนน ซึ่งวิธีการประเมินที่กำหนดค่าของคะแนน พิจารณาแยกแยะตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ดัดแปลงจาก สสวท. (2551, หน้า 104-105; ปรีชา เนวาร์ย์ยันผล, 2544, หน้า 311) ดังนี้

1.1 เกณฑ์การให้คะแนน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อสอบแบบอัตนัย แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1.1.1 เกณฑ์การให้คะแนนขั้นทำความเข้าใจปัญหา (2 คะแนน)

"ได้ 2 คะแนน เอียนระบุสิ่งที่กำหนดให้ และสิ่งที่ต้องการทราบ และเงื่อนไขได้ถูกต้องเหมาะสม สดคดล้องกับปัญหาครบถ้วนรายการ"

"ได้ 1 คะแนน เอียนระบุสิ่งที่กำหนดให้ หรือสิ่งที่ต้องการทราบ และเงื่อนไขได้ถูกต้องเหมาะสม สดคดล้องกับปัญหาไม่ครบถ้วนรายการ"

"ได้ 0 คะแนน ไม่เอียนระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และเงื่อนไข หรือเอียนไม่ถูกต้อง หรือไม่พบร่องรอยการเขียน"

1.1.2 เกณฑ์การให้คะแนนขั้นวางแผนการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

"ได้ 3 คะแนน กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่ต้องการหา และสิ่งที่เกี่ยวข้อง กับสิ่งที่ต้องการหา เอียนสมการตามเงื่อนไขได้สดคดล้องกับปัญหา สามารถนำไปแสดงการคิด คำนวนได้ไม่ยุ่งยาก ถูกต้อง และชัดเจน"

"ได้ 2 คะแนน กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่ต้องการหาและสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการหา เอียนสมการตามเงื่อนไขได้สดคดล้องกับปัญหา สามารถนำไปแสดงการคิด คำนวนได้ถูกต้องบางส่วน"

"ได้ 1 คะแนน กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่ต้องการหารือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการหาได้ แต่เอียนสมการไม่สดคดล้องกับปัญหา"

"ได้ 0 คะแนน เอียนเงื่อนไขไม่ถูกต้อง ไม่กำหนดวิธีในการแก้ปัญหา หรือไม่พบร่องรอยการเขียน"

1.1.3 เกณฑ์การให้คะแนนขั้นดำเนินการตามแผน (3 คะแนน)

“ได้ 3 คะแนน แสดงรายละเอียดการคิดคำนวณตามแผนที่วางไว้ได้ถูกต้อง ชัดเจน จนได้คำตอบของปัญหาถูกต้อง

“ได้ 2 คะแนน แสดงรายละเอียดการคิดคำนวณตามแผนที่วางไว้ไม่ถูกต้องบางส่วน จนทำให้ได้คำตอบของปัญหาที่ไม่ถูกต้อง

“ได้ 1 คะแนน แสดงรายละเอียดการคิดคำนวณตามแผนที่วางไว้ไม่ถูกต้อง จนได้คำตอบของปัญหาที่ไม่ถูกต้อง หรือไม่ได้คำตอบของปัญหา

“ได้ 0 คะแนน “ไม่พบร่องรอยของการพยายามแสดงการแก้สมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.1.4 เกณฑ์การให้คะแนนขั้นการตรวจสอบคำตอบ (2 คะแนน)

“ได้ 2 คะแนน แสดงการตรวจสอบคำตอบตามเงื่อนไข จนได้คำตอบที่เป็นจริงตามเงื่อนไขของปัญหาที่กำหนด ตรงประเด็นทุกรายละเอียด

“ได้ 1 คะแนน แสดงการตรวจสอบคำตอบ แต่ไม่เป็นจริงตามเงื่อนไขของปัญหา

“ได้ 0 คะแนน แสดงการตรวจสอบคำตอบที่ไม่สอดคล้องกับปัญหา หรือไม่พบร่องรอยของการตรวจสอบคำตอบ

2. รวมคะแนน และคำนวณหาร้อยละของความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3. เปรียบเทียบผลการทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สถิติทดสอบที่ (t-test for dependent samples) และเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 หลังการใช้ชุดกิจกรรม โดยใช้สถิติทดสอบที่ (t-test one sample)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum_{i=1}^n X_i$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

n คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

โดยใช้สูตร

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

เมื่อ S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X_i คือ คะแนนของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน

n คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

เกณฑ์มาตรฐาน 75 ตัวแรก หรือ E_1 หมายถึง ค่าร้อยละของประสิทธิภาพด้านกระบวนการของชุดกิจกรรม ซึ่งประกอบไปด้วยผลการปฏิบัติภารกิจต่างๆ เช่น ใบกิจกรรมและแบบฝึกหัดทุกชิ้นของผู้เรียน โดยการนำคะแนนที่ได้จากการวัดผลกิจกรรมทั้งหลายเป็นรายบุคคล หรือกลุ่มย่อยทุกชิ้นของผู้เรียนทุกคนมารวมกัน แล้วคำนวณหาค่าร้อยละ

เกณฑ์มาตรฐาน 75 ตัวหลัง หรือ E_2 หมายถึง คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคนนำมารวมกันแล้วคำนวณหาค่าร้อยละ

แล้วนำค่าตัวเลขที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 75/75

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

โดยใช้สูตรที่ 1 $E_1 = \frac{n}{A} \times 100$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum_{i=1}^n X_i$ คือ คะแนนรวมของใบกิจกรรมหรือแบบฝึกหัด

A คือ คะแนนเต็มของใบกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดรวมกัน

n คือ จำนวนผู้เรียน

$$\text{โดยใช้สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\sum_{i=1}^n F_i}{B} \times 100$$

| | | | |
|-------|-------|-----|-------------------------------|
| เมื่อ | E_2 | คือ | ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ |
| | F | คือ | คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน |
| | B | คือ | คะแนนเต็มของคะแนนสอบหลังเรียน |
| | n | คือ | จำนวนผู้เรียน |

3. สติติดสอบที่

3.1 การทดสอบแบบ t-test แบบกลุ่มตัวอย่างมีลักษณะเกี่ยวข้องกัน (สุนីย์ หมายประสิทธิ์, 2536, หน้า 179)

$$\text{โดยใช้สูตร} \quad t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} ; df = n - 1$$

| | | | |
|-------|-----|-----|---------------------------------|
| เมื่อ | D | คือ | ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ |
| | n | คือ | จำนวนคู่ |

3.2 การทดสอบแบบ t-test (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2522, หน้า 211)

$$\text{โดยใช้สูตร} \quad t = \frac{\bar{x} - \mu}{s_{\bar{x}}} ; s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}} ; df = n - 1$$

| | | | |
|-------|---------------|-----|---------------------------------------|
| เมื่อ | \bar{x} | คือ | ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง |
| | μ | คือ | ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของประชากร |
| | $s_{\bar{x}}$ | คือ | ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ \bar{x} |
| | n | คือ | จำนวนผู้เรียน |
| | df | คือ | ชั้นความเป็นอิสระ (Degree of Freedom) |

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

การวิจัยในขั้นตอนนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 กับกลุ่มตัวอย่าง ในขั้นตอนที่ 2 หลังจากเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรม มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนเมืองพิทยา ตำบลท่าฟ้า อำเภอเมืองพิจิตร จังหวัดพิจิตร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 จำนวน 38 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในขั้นตอนที่ 2

เครื่องที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในวิจัยในขั้นตอนนี้ คือ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ

วิธีการสร้างแบบสอบถาม มีรายละเอียดพอสังเขป ดังนี้

- ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรม ตัวอย่างแบบสอบถามความพึงพอใจต่างๆ และเกณฑ์การให้คะแนน

- กำหนดประเด็นเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ และสร้างข้อคำถามตามประเด็นที่กำหนดไว้

- นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน และเกณฑ์การให้คะแนนที่พัฒนาขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา พบร่วมกัน ทราบถึงความเหมาะสมของแบบสอบถาม ที่มีความหมายชัดเจน เช่น ด้านสื่อการเรียนรู้ มีความหลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหา ปรับข้อความเป็น สื่อมีความหลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหา ข้อคำถามบางข้อไม่สอดคล้องกับนิยามความพึงพอใจ และบางข้อมีความซ้ำซ้อน จึงตัดข้อคำถามเหล่านั้นออก

- ปรับปรุงแก้ไข และจัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน พร้อมที่จะนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนมาตรวจสอบ ให้คะแนน และบันทึก คะแนนลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับจุลทรรศน์ เพื่อใช้ในการคำนวณค่าสถิติ ดังนี้

ให้คะแนน 1 เมื่อนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมฯในระดับน้อยที่สุด

ให้คะแนน 2 เมื่อนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมฯในระดับน้อย

ให้คะแนน 3 เมื่อนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมฯในระดับปานกลาง

ให้คะแนน 4 เมื่อนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมฯในระดับมาก

ให้คะแนน 5 เมื่อนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมฯในระดับมากที่สุด

2. รวมคะแนนของนักเรียนทุกคนแล้วนำมาคำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของข้อคำถามในภาพรวมรายชื่อ เทียบกับเกณฑ์ เพื่อแปลผลคะแนน ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 ถึง 1.49 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 ถึง 2.49 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 ถึง 3.49 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 ถึง 4.49 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 ถึง 5.00 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\text{โดยใช้สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum_{i=1}^n X_i$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

n คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

เมื่อ $S.D.$ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X_i คือ คะแนนของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน

n คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินการออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ขั้นตอนที่ 1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75

ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ชุด ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 ทบทวนเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชุดกิจกรรมที่ 2 การนำไปใช้

ในการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นี้ ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการพิจารณาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏผลดังตาราง

ตาราง 4 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

| รายการประเมิน | ผลการประเมิน | | |
|---------------------------------------|--------------|------|------------------|
| | \bar{X} | S.D | ระดับความเหมาะสม |
| 1. จุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรม | | | |
| 1.1 สดคคล้องกับสารการเรียนรู้ | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด |
| 1.2 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดผลได้ | | | |
| อย่างเหมาะสม | 4.40 | 0.55 | มาก |
| 1.3 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย | 4.00 | 0.71 | มาก |
| รวมเฉลี่ยด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ | 4.40 | 0.63 | มาก |

ตาราง 4 (ต่อ)

| รายการประเมิน | ผลการประเมิน | | |
|--|--------------|-------------|------------------|
| | \bar{X} | S.D | ระดับความเหมาะสม |
| 2. เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ของชุดกิจกรรม | | | |
| 2.1 เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียน | | | |
| 2.2 น่าสนใจและสามารถนำไปใช้ปฏิบัติ | | | |
| ได้จริง | 4.40 | 0.55 | มาก |
| 2.3 การจัดเรียงลำดับความยากง่าย | 3.80 | 0.45 | มาก |
| เหมาะสม | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด |
| 2.4 มีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด | 4.40 | 0.55 | มาก |
| รวมเฉลี่ยด้านเนื้อหา/สาระการเรียนรู้ | 4.35 | 0.59 | มาก |
| 3. กิจกรรมการเรียนรู้ | | | |
| 3.1 กิจกรรมเน้นการปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม | 4.60 | 0.89 | มากที่สุด |
| 3.2 เหมาะสมกับการพัฒนาความสามารถ | | | |
| ในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา | 4.20 | 0.84 | มาก |
| 3.3 เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียน | 4.00 | 0.71 | มาก |
| 3.4 เหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักเรียน | 4.60 | 0.89 | มากที่สุด |
| 3.5 เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 4.60 | 0.89 | มากที่สุด |
| 3.6 นำไปปฏิบัติจริงได้อย่างเหมาะสม | 3.80 | 0.45 | มาก |
| 3.7 เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด | 3.80 | 0.45 | มาก |
| รวมเฉลี่ยด้านกิจกรรมการเรียนรู้ | 4.23 | 0.77 | มาก |
| 4. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ | | | |
| 4.1 เหมาะสมกับเนื้อหา/สาระในชุดกิจกรรม | 4.00 | 0.71 | มาก |
| 4.2 เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 4.20 | 0.84 | มาก |
| 4.3 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ | 4.00 | 0.71 | มาก |
| 4.4 เหมาะสมกับการพัฒนาความสามารถ | | | |
| ในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา | 4.20 | 0.84 | มาก |
| 4.5 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน | 4.00 | 0.71 | มาก |
| รวมเฉลี่ยด้านสื่อ/แหล่งการเรียนรู้ | 4.08 | 0.70 | มาก |

ตาราง 4 (ต่อ)

| รายการประเมิน | ผลการประเมิน | | |
|---|--------------|-------------|------------------|
| | \bar{X} | S.D | ระดับความเหมาะสม |
| 5. การวัดผลและประเมินผล | | | |
| 5.1 เหมาะสมกับเนื้อหาในชุดกิจกรรม | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด |
| 5.2 เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด |
| 5.3 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด |
| 5.4 เหมาะสมกับการพัฒนาความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา | 4.60 | 0.89 | มากที่สุด |
| 5.5 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน | 4.60 | 0.89 | มากที่สุด |
| รวมเฉลี่ยด้านการวัดผลและประเมินผล | 4.72 | 0.61 | มากที่สุด |
| รวมเฉลี่ย | 4.34 | 0.70 | มาก |

จากการ 4 พบว่า ผู้เขียนราย จำนวน 5 คน มีความคิดเห็นว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.34$) ค่าเฉลี่ยของผลการพิจารณาความเหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.08-4.72 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านการวัดผลและประเมินผล มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ตอนที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยนำไปใช้กับนักเรียนโรงเรียนสร��หลวงพิทยาคม ตำบลโนเมือง อำเภอเมืองพิจิตร จังหวัดพิจิตร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 และนำเสนอผลการวิเคราะห์ตามลำดับ ดังนี้

- ผลการหาประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เพื่อตรวจสอบเนื้อหา กิจกรรม ภาษาที่ใช้ขนาดตัวอักษร สื่อการเรียนรู้ และระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม พบร่วมกับภาษาที่ใช้บางคำมี

ความหมายกว้างเกินไป หรือมีการใช้คำที่สื่อความหมายได้ไม่ชัดเจน ทำให้นักเรียนไม่สามารถตอบคำถามได้ตรงประเด็น หรือไม่อยากตอบ เช่น นักเรียนคิดว่า การแก้สมการ เป็นอย่างไร ให้ปรับเป็น นักเรียนคิดว่า การแก้สมการ คืออะไร หรือ หมายความว่าอย่างไร คำว่า “เพาะเหตุใด” ในบัตร สถานการณ์ที่ 6-10 และคำว่า “เพาะ” ในกิจกรรมที่ 2 เรื่อง สมบัติการเท่ากันและการแก้สมการ ควรใช้คำว่า “สมบัติ” แทน เป็นต้น และระยะเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้วิจัยจึงได้ปรับ รายละเอียดในใบกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด เช่น บางปัญหาในใบกิจกรรมมีความยาก ทำให้ใช้เวลานาน จึงต้องปรับเปลี่ยนปัญหาใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับเวลาที่กำหนดให้

2. ผลการหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก เพื่อตรวจสอบและยืนยันผลการปรับปรุงครุด กิจกรรมการเรียนรู้ ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง

ตาราง 5 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียนกลุ่มเล็ก จำนวน 12 คน

| ชุดกิจกรรม | คะแนนระหว่างการใช้ชุดกิจกรรม | | | | คะแนนทดสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรม | | | | ประสิทธิภาพ (E ₁ /E ₂) |
|------------|------------------------------|----------------|----------------|--------|--------------------------------|-------|-----------|-------------|--|
| | คะแนนเต็ม | | ค่าเฉลี่ย | ร้อยละ | คะแนนเต็ม | | ค่าเฉลี่ย | ร้อยละ | |
| | X | E ₁ | E ₂ | X | E ₂ | | | | |
| แผนฯ ที่ 1 | 52 | 48.75 | 93.75 | | | | | | |
| แผนฯ ที่ 2 | 75 | 67.50 | 90.00 | | | | | | |
| แผนฯ ที่ 3 | 50 | 43.08 | 86.17 | | | | | | |
| ชุดที่ 1 | 177 | 53.11 | 89.97 | | | 41.67 | 83.33 | 87.94/83.33 | |
| แผนฯ ที่ 4 | 146 | 132.17 | 90.53 | | | | | | |
| แผนฯ ที่ 5 | 125 | 106.67 | 85.33 | 50 | | | | | |
| แผนฯ ที่ 6 | 80 | 66.17 | 82.71 | | | | | | |
| ชุดที่ 2 | 351 | 101.67 | 86.19 | | | | | | |
| รวม | 528 | 464.33 | 87.94 | | | | | | |

จากตาราง 5 พบรวม ชุดกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนระหว่างการใช้ชุดกิจกรรมอยู่ระหว่าง 82.71-93.75 (รายละเอียดของคะแนนอยู่ในภาคผนวก ข) และค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เท่ากับ $87.94/83.33$ แสดงว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน $75/75$ ที่กำหนดให้ ซึ่งถือว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ทดลองใช้ได้

ขั้นตอนที่ 2 ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ในขั้นตอนการทดลองนี้ ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนเมืองพิทักษ์ ตำบลท่าฟ่อ อำเภอเมืองพิจิตร จังหวัดพิจิตร และนำเสนอผลการวิเคราะห์ตามลำดับ ดังนี้

- ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ

- ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ

- ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ กับเกณฑ์ร้อยละ 75

- ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ กับเกณฑ์ร้อยละ 75

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ pragmaphot ดังตาราง

ตาราง 6 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ โดยใช้การทดสอบค่า t (t-test dependent)

| การทดสอบ | n | คะแนนเต็ม | \bar{X} | S.D. | t | Sig(1-tailed) |
|-----------|----|-----------|-----------|------|--------|---------------|
| ก่อนเรียน | 38 | 25 | 14.66 | 1.34 | 18.28* | 0.0000 |
| หลังเรียน | 38 | 25 | 22.11 | 1.74 | | |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบรวมว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.66 คะแนน และ 22.11 คะแนน ตามลำดับ (รายละเอียดของคะแนนอยู่ในภาคผนวก ๑) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ พบรวมว่า คะแนนสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมของนักเรียน สูงกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ pragmaphot ดังตาราง

ตาราง 7 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ โดยใช้การทดสอบค่า t (t-test dependent)

| การทดสอบ | n | คะแนนเต็ม | \bar{X} | S.D. | t | Sig(1-tailed) |
|-----------|----|-----------|-----------|------|--------|---------------|
| ก่อนเรียน | 38 | 50 | 17.79 | 3.97 | 21.54* | 0.0000 |
| หลังเรียน | 38 | 50 | 40.82 | 4.37 | | |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 พบว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.79 คะแนน และ 40.82 คะแนน ตามลำดับ (รายละเอียดของคะแนนอยู่ในภาคผนวก ข) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ พบว่า คะแนนสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมของนักเรียน สูงกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ปรากฏผลดังตาราง

ตาราง 8 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังการใช้ชุดกิจกรรมกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้การทดสอบค่า t (t-test One Sample)

| การทดสอบ | n | คะแนนเต็ม | \bar{X} | S.D. | % | t | Sig(1-tailed) |
|-----------|----|-----------|-----------|------|-------|--------|---------------|
| หลังเรียน | 38 | 25 | 22.11 | 1.74 | 88.42 | 11.91* | 0.0000 |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 พบว่า การทดสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.11 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.42 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ กับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า คะแนนสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ปรากฏผลดังตาราง

ตาราง 9 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังการใช้ชุดกิจกรรม กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้การทดสอบค่า t (t-test One Sample)

| การทดสอบ | n | คะแนนเต็ม | \bar{X} | S.D. | % | t | Sig(1-tailed) |
|-----------|----|-----------|-----------|------|-------|-------|---------------|
| หลังเรียน | 38 | 50 | 40.82 | 4.37 | 81.63 | 4.67* | 0.0000 |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 พบร่วมกันว่า การทดสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 40.82 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.63 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ กับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบร่วมกันว่า คะแนนสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ปรากฏผลดังตาราง

ตาราง 10 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

| ข้อ ที่ | รายการ | $n = 38$ | | |
|--------------------|---|-----------|------|----------------------|
| | | \bar{X} | S.D. | ระดับ ความพึงพอใจ |
| ด้านเนื้อหา | | | | |
| 1 | เนื้อหาที่เรียนไม่ยากเกินไป | 3.97 | 0.72 | มาก |
| 2 | เนื้อหามีความหมายสมกับระยะเวลาในการจัดกิจกรรม | 3.92 | 0.59 | มาก |

ตาราง 10 (ต่อ)

| ข้อ ที่ | รายการ | n = 38 | | |
|----------------------------------|---|-----------|------|----------------------|
| | | \bar{X} | S.D. | ระดับ ความพึงพอใจ |
| 3 | เป็นเนื้อหาที่นักเรียนนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ | 4.16 | 0.75 | มาก |
| | รวมเฉลี่ยด้านเนื้อหา | 4.02 | 0.69 | มาก |
| ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ | | | | |
| 4 | นักเรียนสนุกกับการร่วมกิจกรรมใน课堂เรียน | 4.05 | 0.77 | มาก |
| 5 | นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ | 4.00 | 0.77 | มาก |
| 6 | นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหา | 4.13 | 0.78 | มาก |
| 7 | นักเรียนชอบทำกิจกรรมแบบเดี่ยว | 4.26 | 0.64 | มาก |
| 8 | นักเรียนชอบทำกิจกรรมแบบคู่ | 4.03 | 0.64 | มาก |
| 9 | นักเรียนชอบทำกิจกรรมแบบกลุ่ม | 4.05 | 0.61 | มาก |
| 10 | นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนๆ | 4.45 | 0.65 | มาก |
| | รวมเฉลี่ยด้านกิจกรรมการเรียนรู้ | 4.14 | 0.72 | มาก |
| ด้านสื่อ/แหล่งการเรียนรู้ | | | | |
| 11 | ขนาดของตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย | 4.29 | 0.69 | มาก |
| 12 | คำสั่ง คำชี้แจง เป็นภาษาที่อ่านแล้วเข้าใจง่าย | 4.32 | 0.74 | มาก |
| 13 | สื่อมีความหลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหา | 4.53 | 0.69 | มาก |
| 14 | สื่อช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา | 4.16 | 0.55 | มาก |
| | รวมเฉลี่ยด้านสื่อ/แหล่งการเรียนรู้ | 4.32 | 0.68 | มาก |
| ด้านการวัดผลและประเมินผล | | | | |
| 15 | นักเรียนทำกิจกรรมเสร็จตามเวลาที่กำหนด | 4.03 | 0.72 | มาก |
| 16 | นักเรียนทราบผลการเรียนรู้ของตนเองและกลุ่ม | 4.29 | 0.65 | มาก |
| 17 | นักเรียนได้ประเมินผลงานของตนเองและเพื่อน | 4.18 | 0.73 | มาก |
| 18 | นักเรียนรู้สึกภูมิใจกับคะแนนของตนเอง | 4.16 | 0.68 | มาก |
| | รวมเฉลี่ยด้านการวัดผลและประเมินผล | 4.16 | 0.69 | มาก |
| | รวมเฉลี่ย | 4.17 | 0.70 | มาก |

จากตาราง 10 พบรว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.17$) ค่าเฉลี่ยของผลการพิจารณาความพึงพอใจอยู่ระหว่าง 4.02-4.53 เมื่อพิจารณารายด้าน พบรว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อ/แหล่งการเรียนรู้ มากกว่าด้านอื่นๆ เนื่องจาก มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.32 รองลงมา คือ ด้านการวัดผลและประเมินผล ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านเนื้อหา ตามลำดับ



บทที่ 5

บทสรุป

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สรุปผลการวิจัย ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและทำประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และมีผลการทดสอบประสิทธิภาพ $87.94/83.33$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏ ดังนี้

2.1 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.4 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดกิจกรรม อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยที่พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการผู้วิจัยได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยศึกษาหลักการ ทฤษฎีและเทคนิคในชีวิพัฒนาชุดกิจกรรม จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องก่อนลงมือปฏิบัติจริง รวมทั้ง ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นได้ผ่านขั้นตอนการตรวจสอบความเหมาะสมสมดุลผู้เรียนชาย จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ทั้งนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละกิจกรรมมุ่งเน้นให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และลงมือปฏิบัติตัวตนเองก่อนที่จะจัดกิจกรรมให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนช่วยกันคิดไปจนถึงการนำเสนอความคิดสูกลุ่มที่ใหญ่ขึ้นตามลำดับ โดยในชุดกิจกรรมที่ 1 ผู้วิจัยให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนที่นั่งข้างๆ หรือจัดกลุ่มตามความสมัครใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ไม่กดดัน เป็นกันเองกับเพื่อนและครู มีการช่วยเหลือกัน อภิปรายแสดงแนวคิด และเกิดแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน สอดคล้องกับแนวคิดของ บริษัท เนาวร์เย็นผล (2544, หน้า 31-33) และทรงชัย อักษรคิด (2555, หน้า 55-57) ที่กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นตัวนักเรียน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างเป็นอิสระ มีเหตุผล ให้ความสำคัญกับความคิดของนักเรียน ยอมจะส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาดีกว่ากิจกรรมการเรียนรู้แบบที่ครูเป็นผู้บอกให้รู้ขณะเดียวกันยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมเด็ชนุญประจักษ์ (2540, หน้า 100) ที่กล่าวว่า การจัดสภาพการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้นักเรียนลงมือปฏิบัติและดำเนินการแก้ปัญหาร่วมกัน จากสถานการณ์ที่กำหนด มีการช่วยเหลือกัน ได้แสดงแนวคิด อภิปรายและแลกเปลี่ยนแนวคิด ซึ่งกันและกัน ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ได้ค้นพบวิธีการแก้ปัญหา และหาข้อสรุปด้วยตัวนักเรียนเอง

2. จากผลการวิจัยที่พบว่า ระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจเป็นผลมาจากการบททวนความรู้พื้นฐาน ทำให้นักเรียนมีความรู้เพียงพอในการนำไปคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ด้วยชุดกิจกรรมที่ 1 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สิริพร ทิพย์คง (2544, หน้า 108) ที่กล่าวว่า พื้นฐานความรู้ของนักเรียน ประสบการณ์ในการแก้ปัญหา จะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติตัวโดยตัวนักเรียนเองก่อน แล้วจึงให้ทำงานเป็นกลุ่มที่แต่ละกลุ่มนี้ทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ระหวรวรรณ ศรีคุรุวัฒครัน (2545,

หน้า 43) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้โดยการฝึกปฏิบัติ และ มีประสบการณ์ตรง รู้จักการทำงานร่วมกันในลักษณะกลุ่ม เป็นการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และในชุดกิจกรรมที่ 2 ผู้สอนวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการนำเสนอ สถานการณ์ปัญหา ให้ผู้เรียนศึกษา/วิเคราะห์ จนเกิดความเข้าใจ จากนั้นผู้สอนกำหนดสถานการณ์ ปัญหาใหม่ ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ที่ลະ ขั้นตอน ซึ่งผู้เรียนจะสามารถระบุสิ่งที่ต้องการหา และข้อมูลที่กำหนดให้ได้ในขั้นที่ 1 (ขั้นทำความ เข้าใจปัญหา) สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ต้องการหา กับข้อมูลที่กำหนดให้ ในรูป ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ในขั้นที่ 2 (ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา) จนนำไปสู่การดำเนินการ แก้ปัญหาได้สำเร็จในขั้นที่ 3 (ขั้นดำเนินการตามแผน) จากนั้น ผู้เรียนสามารถตรวจสอบคำตอบ ตามเงื่อนไขของปัญหาในขั้นที่ 4 (ขั้นตรวจสอบผล) สอดคล้องกับแนวคิดของ สุเทพ ทองอยู่ และคณะ (2546, หน้า 473) ที่กล่าวว่า ขั้นทำความเข้าใจปัญหา จะถือว่าเข้าใจปัญหา ก็ต่อเมื่อ สามารถแยกระบุส่วนสำคัญของปัญหาแต่ละส่วน เช่น ปัญหาให้ค้นหาต้องสามารถแยกระบุสิ่งที่ ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้ และเงื่อนไข ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้ต้องพิจารณา เงื่อนไขให้ถ้วน ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่จะแสดงให้ผู้อื่นเห็นวิธีการแก้ปัญหา โดยการเรียบเรียงและเตรียมรายละเอียดตามแผนที่วางไว้ให้สมบูรณ์ชัดเจน เข้าใจง่าย สมเหตุสมผล ขั้นตรวจสอบผล เป็นการตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา จะช่วยให้เข้าใจปัญหาและวิธีการ แก้ปัญหาโดยส่วนรวม ทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาอื่นๆ ขั้นตอนนี้ถือเป็น ขั้นตอนที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

3. จากผลการวิจัยที่พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อ การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อุปนิสัยดีมาก ทั้งนี้ จากการ sondelphi กิจกรรมการปฏิบัติกิจกรรมในขั้นเรียน พบว่า นักเรียนสนใจ ชื่นชอบ ตั้งใจ และให้ความ ร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นอย่างดี การตอบทวนเนื้อหาที่จำเป็น การเรียนจากเรื่องง่ายไปหา ยาก และบรรยายกาศการเรียนรู้ที่เป็นกันเองระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนกล้าที่จะลงมือทำ ใบกิจกรรมได้สำเร็จด้วยตนเอง จึงรู้สึกภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของ ไกลรุ่ง นครวนากุล (2547, หน้า 54) ที่กล่าวว่า วิธีการสร้างความพึงพอใจให้เกิดแก่ผู้เรียน วิธีการ หนึ่งคือการให้ผู้เรียนได้รับผลตอบแทนภายในการเรียนรู้แต่ละครั้ง เช่น ความรู้สึก ในความสำเร็จของตนเองที่สามารถเอชานะความยุ่งยากต่างๆ ได้ นอกจากนี้ ยังพบว่า ผู้เรียน มีความพึงพอใจด้านสื่อ/แหล่งการเรียนรู้ อุปนิสัยดีมาก เนื่องจากผู้วิจัยมีการใช้สื่อที่หลากหลาย

หมายเหตุ เนื่องจากเนื้อหา ด้วยภาษาที่อ่านแล้วเข้าใจง่าย และช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับสำนักเลขานุการสภากาชาดไทย (2550, หน้า 4-6) ที่กล่าวถึง ลักษณะเด่นของการจัดการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติว่า ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียน “ได้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย และสื่อที่เร้าความสนใจ ด้วยฝึกปฏิบัติ ฝึกทักษะ ทำให้เกิดความเชื่อมั่น เป็นแรงจูงใจให้เกิดการฝึกใช้เรียน”

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำชุดกิจกรรมไปใช้

1.1 จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนบางกลุ่ม มีข้อบกพร่องในการคิดคำนวน จึงทำให้ข้ามตอนของการแก้สมการ ล่าช้า และไม่สามารถหาคำตอบของสมการได้ ส่งผลให้แก้ปัญหาไม่สำเร็จ ผู้สอนควรมีการสอนซ้อมเสริมการคิดคำนวนที่จำเป็นให้ผู้เรียนก่อน เพื่อให้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามกำหนด และประับความสำเร็จในการแก้ปัญหา

1.2 กิจกรรมการนำเสนอผลงานของผู้เรียนในชั้นสอน ใช้เวลาค่อนข้างมาก เนื่องจาก พฤติกรรมของผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่กล้าแสดงออกหน้าชั้นเรียน จึงควรหากิจกรรมเชิงแข่งขัน หรือ แต้มโบนัส หรือรางวัล ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ และอุ่นมานำเสนอผลงานในจับพลัน

1.3 ในการจัดกลุ่มแบบคลุ่มความสามารถของผู้เรียน ครั้นนี้ผู้วิจัยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม ผู้สอน สามารถนำผลการประเมินแบบฝึกทักษะ หรือสังเกตพฤติกรรมความเป็นผู้นำของผู้เรียนในการเข้าร่วมกิจกรรมใน课堂เรียนก่อนหน้านี้ มาเป็นแนวทางในการจัดกลุ่มผู้เรียนได้ เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ใน课堂เรียนต่อไปมีความน่าสนใจมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

2.1 เนื่องจากการวิจัยในครั้นนี้ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีลักษณะคลุ่มความสามารถ จึงควรศึกษาเปรียบเทียบพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละกลุ่ม ซึ่งมีความสามารถในการเรียนแตกต่างกัน

2.2 เนื่องจากพุตติกรรมไม่กล้าแสดงออกของผู้เรียน เป็นอุปสรรคสำคัญในกิจกรรม การนำเสนอผลงานในชั้นสอน ทำให้กิจกรรมการเรียนรู้ขาดความต่อเนื่อง และใช้เวลานาน จึงควร มีการศึกษาหน่วยทดลองที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความมั่นใจ กล้าแสดงออก และสามารถนำเสนอผลงานของตนเองได้



บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

ม.ป.ท.: ม.ป.พ.

กรณิกร ผาสุก. (2549). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านสารคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างเรียนด้วยบทเรียน ประกอบโปรแกรม The geometer's sketchpad (GSP). วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

กลุ่มสารการเรียนรู้คณิตศาสตร์. (2551). หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสารการเรียนรู้ คณิตศาสตร์. พิจาร: โรงเรียนเมธีพิทยา.

ใกล้รุ่ง นครawanากุล. (2547). การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะร่วมกับการใช้ผัง มโนมติ เรื่อง ชีวิตพืช กลุ่มสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

ชัยวงศ์ พรมวงศ์. (2523). หน่วยที่ 2 กระบวนการสันนิเวทนาการและสื่อการสอน. แนวทาง: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ตันหยง อิ่มมาก. (2549). การศึกษาผลการเรียนรู้ด้านการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขานุการศึกษา.

ทรงชัย อักษรคิด. (2555). การแก้ปัญหาและการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: วิสด้า อินเตอร์ปรินต์.

ทิศนา แคมมานี. (2534). ชุดกิจกรรมการสอนและการฝึกทักษะกระบวนการกลุ่ม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ: ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิศนา แคมมานี. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ: เดอว์มาสเตอร์กิ๊ป แมเนจเม้นท์. นพรัตน์ ศรีคง, นิคม พรมณี, ประจันชัย บุญกุศล, ยุวรัตน์ ตัวควบคุมชพวงศ์ และสุรีย์ ฤทธิเทพ.

(2548). การศึกษาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามการแก้ปัญหาของพอลยาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดโรงเรียน มัธยมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้ว เขต 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

บุญชุม ศรีสะอด. (2537). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ: ศุภวิทยาสาส์น.

- บุญเกื้อ ควรเชษา. (2542). นวัตกรรมการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยี
ทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประพันธ์ศิริ สุสารัจ. (2553). การพัฒนาการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพิพิธ.
ประภาพันธ์ พลายจันทร์. (2546). รายงานการวิจัยความพึงพอใจของนักศึกษาในการใช้
ทรัพยากรสารนิเทศและบริการของห้องสมุดคณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2544). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหา
ปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาโทพนธ์ กศ.ด.,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ปานรี ยงยุทธวิชัย. (2552). การอ่าน เขียน คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ (พิมพ์ครั้งที่ 2).
กรุงเทพฯ: ราชอักษร.
- ปะณะด เหมวิเศษ, รุ่งฟ้า จันท์จาภรณ์ และอุติวรรณ เพ็ญเพีย. (2551). การสร้างกิจกรรม
การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย
เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารวิทยาศาสตร์ มศว, 21(24), 22-23.
- พนมพร ธีระเพ็ญแสง และวรชัย ยะหนัก. (2552). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
เพื่อส่งเสริมในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการ
เชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.,
มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2544). การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.
กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พูนทรัพย์ โนราช. (2553). รายงานผลการสำรวจปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และ
แนวทางการแก้ปัญหา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ม.ป.ท.: ม.ป.พ.
- พูนทรัพย์ โนราช. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- ระวีวรรณ ศรีคัมครัน. (2545). เทคนิคการสอน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2552). การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ: คำสมัย.

รัตนา มั่นคง. (2547). การสร้างชุดกิจกรรมการเตريยมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3. ปริญญาบัณฑิตวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์, อุตรดิตถ์.

โรงเรียนเมธิพิทยา. (2555). รายงานการพัฒนาคุณภาพการศึกษา (SAR) ประจำปี การศึกษา 2554. พิจารณ: โรงเรียนเมธิพิทยา.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2522). สติวิทยาทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: วัฒนาพาณิช.

ละอุ เงินมาก. (2550). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคognition ชั้นกับวิธีของ สสวท. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, นครราชสีมา, นครราชสีมา.

วรรณ กฤตยากรรุ่งพงศ์. (2551). กิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้การแปลงทางเรขาคณิตและซอฟต์แวร์เรขาคณิตแบบพลวัติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริญญาบัณฑิตวิศวกรรมทรัพยากรด, กรุงเทพฯ.

วีระ ศุදสังข์. (2550). การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: สุวิรยาสาสน์.

ศรีสุดา ญาติบลีม. (2547). การพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบ TAI วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

ศิวากานท์ ปทุมสุต. (2553). คู่มือการอ่านคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: นวสาสน์การพิมพ์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ส.เจริญ การพิมพ์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.

สมบูรณ์ ภูสินท. (2551). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ 4 MAT. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

- สมเดช นุญประจักษ์. (2540). การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ. บริณญาณิพนธ์ กศ.ด.,
มหาวิทยาลัยคริสต์วิจิตร, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (ม.บ.บ.). รหัส UTQ-2131: การจัดการเรียนรู้
ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.
สืบคันเมื่อ 25 มีนาคม 2555, จาก <http://www.utqonline.net>
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41. (ม.บ.บ.). รายงานผลการทดสอบระดับชาติ
ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2554 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สืบคันเมื่อ 25
มีนาคม 2556, จาก <http://www.secondary41.go.th/home.html>
- สำนักเลขานุการสภาพักรถยนต์. (2550). แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
การจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์และเน้นการปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: ศูนย์สนับสนุน
การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ศิริพร ทิพย์คง. (2544). การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: คุณสภาพัดพร้าว.
- สุคนธ์ สินธพานนท์, วรรัตน์ วรรณเดศลักษณ์ และพรรณี สินธพานนท์. (2552). พัฒนาทักษะ^{การคิด..?} พิชิตการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เลี้ยงเชียง.
- สุนีย์ หมายประสีห์. (2536). สถิติประยุกต์เพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์...การสอนคิดวิเคราะห์ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุเทพ ทองอยู่, สุเทพ จันทร์สมศักดิ์, สมหวัง พิธิyanุวัฒน์, ศักดา บุญโต, พันทิพา อุทัยสุข และ^{อุษาวาดี จันทร์สนธิ.} (2546). เอกสารการสอนชุดวิชาความคิดเชิงวิเคราะห์
หน่วยที่ 1-7 (พิมพ์ครั้งที่ 6). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช.
- สุเทพ ทองอยู่, สุเทพ จันทร์สมศักดิ์, สมหวัง พิธิyanุวัฒน์, ศักดา บุญโต, พันทิพา อุทัยสุข และ^{อุษาวาดี จันทร์สนธิ.} (2546). เอกสารการสอนชุดวิชาความคิดเชิงวิเคราะห์
หน่วยที่ 8-15 (พิมพ์ครั้งที่ 6). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช.
- อัมพร มัคค农. (2553). ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อการพัฒนา.
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



ภาคผนวก ก แบบประเมินความเหมาะสมสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

แบบประเมินความเหมาะสมสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความเหมาะสมสมหรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับ ความเหมาะสม” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- | | |
|-----------|--------------------------------|
| 5 หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด |
| 4 หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับมาก |
| 3 หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง |
| 2 หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับน้อย |
| 1 หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด |

| ข้อที่ | รายการประเมิน | ระดับความเหมาะสม | | | | |
|--------|--|------------------|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. | ชุดประสบการณ์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรม | | | | | |
| | 1.1 สดคัดลอกกับสาระการเรียนรู้ | | | | | |
| | 1.2 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการผลได้อย่างเหมาะสม | | | | | |
| | 1.3 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย | | | | | |
| 2. | เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ของชุดกิจกรรม | | | | | |
| | 2.1 เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียน | | | | | |
| | 2.2 นำเสนอและสามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้จริง | | | | | |
| | 2.3 การจัดเรียงลำดับความยากง่ายมีความเหมาะสม | | | | | |
| | 2.4 มีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด | | | | | |

| ข้อที่ | รายการประเมิน | ระดับความเหมาะสม | | | | |
|--------|--|------------------|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 3. | กิจกรรมการเรียนรู้ | | | | | |
| | 3.1 กิจกรรมเน้นการปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม | | | | | |
| | 3.2 เหมาะสมกับการพัฒนาความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | | | | | |
| | 3.3 เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียน | | | | | |
| | 3.4 เหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักเรียน | | | | | |
| | 3.5 เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | | | | | |
| | 3.6 นำไปปฏิบัติจริงได้อย่างเหมาะสม | | | | | |
| | 3.7 เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด | | | | | |
| 4. | สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ | | | | | |
| | 4.1 เหมาะสมกับเนื้อหา/สาระในชุดกิจกรรม | | | | | |
| | 4.2 เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | | | | | |
| | 4.3 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ | | | | | |
| | 4.4 เหมาะสมกับการพัฒนาความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | | | | | |
| | 4.5 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน | | | | | |
| 5. | การวัดผลและประเมินผล | | | | | |
| | 5.1 เหมาะสมกับเนื้อหาในชุดกิจกรรม | | | | | |
| | 5.2 เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | | | | | |
| | 5.3 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ | | | | | |
| | 5.4 เหมาะสมกับการพัฒนาความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | | | | | |
| | 5.5 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน | | | | | |

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง

ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 11 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

| | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation |
|------|---|---------|---------|------|----------------|
| A1.1 | 5 | 4.00 | 5.00 | 4.80 | 0.45 |
| A1.2 | 5 | 4.00 | 5.00 | 4.40 | 0.55 |
| A1.3 | 5 | 3.00 | 5.00 | 4.00 | 0.71 |
| B2.1 | 5 | 4.00 | 5.00 | 4.40 | 0.55 |
| B2.2 | 5 | 3.00 | 4.00 | 3.80 | 0.45 |
| B2.3 | 5 | 4.00 | 5.00 | 4.80 | 0.45 |
| B2.4 | 5 | 4.00 | 5.00 | 4.40 | 0.55 |
| C3.1 | 5 | 3.00 | 5.00 | 4.60 | 0.89 |
| C3.2 | 5 | 3.00 | 5.00 | 4.20 | 0.84 |
| C3.3 | 5 | 3.00 | 5.00 | 4.00 | 0.71 |
| C3.4 | 5 | 3.00 | 5.00 | 4.60 | 0.89 |
| C3.5 | 5 | 3.00 | 5.00 | 4.60 | 0.89 |
| C3.6 | 5 | 3.00 | 4.00 | 3.80 | 0.45 |
| C3.7 | 5 | 3.00 | 4.00 | 3.80 | 0.45 |
| D4.1 | 5 | 3.00 | 5.00 | 4.00 | 0.71 |
| D4.2 | 5 | 3.00 | 5.00 | 4.20 | 0.84 |
| D4.3 | 5 | 3.00 | 5.00 | 4.00 | 0.71 |
| D4.4 | 5 | 3.00 | 5.00 | 4.20 | 0.84 |
| D4.5 | 5 | 3.00 | 5.00 | 4.00 | 0.71 |
| E5.1 | 5 | 4.00 | 5.00 | 4.80 | 0.45 |
| E5.2 | 5 | 4.00 | 5.00 | 4.80 | 0.45 |
| E5.3 | 5 | 4.00 | 5.00 | 4.80 | 0.45 |
| E5.4 | 5 | 3.00 | 5.00 | 4.60 | 0.89 |
| E5.5 | 5 | 3.00 | 5.00 | 4.60 | 0.89 |

ตาราง 12 แสดงผลคะแนนนักเรียนรายบุคคลระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้

| ครั้งที่ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | รวม |
|--------------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|
| คะแนนเต็ม | 52 | 75 | 50 | 146 | 125 | 80 | 528 |
| คนที่ 1 | 50 | 67 | 38 | 134 | 98 | 67 | 454 |
| คนที่ 2 | 52 | 70 | 48 | 133 | 109 | 70 | 482 |
| คนที่ 3 | 47 | 61 | 42 | 138 | 104 | 71 | 463 |
| คนที่ 4 | 48 | 69 | 46 | 134 | 113 | 64 | 474 |
| คนที่ 5 | 47 | 69 | 43 | 125 | 105 | 64 | 453 |
| คนที่ 6 | 48 | 69 | 40 | 137 | 108 | 65 | 467 |
| คนที่ 7 | 48 | 62 | 44 | 133 | 107 | 65 | 459 |
| คนที่ 8 | 49 | 70 | 43 | 130 | 103 | 64 | 459 |
| คนที่ 9 | 49 | 68 | 42 | 132 | 104 | 64 | 459 |
| คนที่ 10 | 50 | 69 | 42 | 135 | 111 | 65 | 472 |
| คนที่ 11 | 49 | 68 | 45 | 130 | 112 | 67 | 471 |
| คนที่ 12 | 48 | 68 | 44 | 125 | 106 | 68 | 459 |
| รวม | 585 | 810 | 517 | 1,586 | 1,280 | 794 | 5,572 |
| เฉลี่ย | 48.75 | 67.50 | 43.08 | 132.17 | 106.67 | 66.17 | 464.33 |
| เฉลี่ยร้อยละ | 93.75 | 90.00 | 86.17 | 90.53 | 85.33 | 82.71 | 87.94 |

โปรแกรมคำนวณค่าประสิทธิภาพแบบ E1/E2

พัฒนาโดย ดร.ปกรณ์ ประจันบาน

| รายการ | ผลการสอนระหว่างเรียน | | | | | | | | | | | | | | | รวม | ผลการสอน หลังเรียน |
|---------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | |
| คะแนนเต็ม (รวม) | 52 | 75 | 50 | 146 | 125 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 528 | 50 |
| จำนวนกลุ่มหัวของบ่า | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| คะแนนรวมทุกคน | 585 | 810 | 517 | 1,586 | 1,280 | 794 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,572 | 500 |
| คะแนนเฉลี่ย | 48.75 | 67.50 | 43.08 | #### | #### | 66.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 464.33 | 41.67 |
| คะแนนเฉลี่ยร้อยละ | 93.75 | 90.00 | 86.17 | 90.53 | 85.33 | 82.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 87.94 | 83.33 |
| E1/E2 | 87.94 | | | | | | | | | | | | | | | 83.33 | |

ภาพ 4 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75

ตาราง 13 แสดงผลคะแนนนักเรียนรายบุคคลในการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

| ลำดับ | นักเรียน | คะแนน | คะแนน | ลำดับ | นักเรียน | คะแนน | คะแนน |
|-----------------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-------|-----------|
| คนที่ | ก่อนเรียน | หลังเรียน | คนที่ | ก่อนเรียน | หลังเรียน | คนที่ | หลังเรียน |
| 1 | 13 | 25 | 20 | 15 | 23 | | |
| 2 | 16 | 22 | 21 | 16 | 20 | | |
| 3 | 13 | 23 | 22 | 13 | 20 | | |
| 4 | 13 | 23 | 23 | 15 | 20 | | |
| 5 | 13 | 24 | 24 | 13 | 21 | | |
| 6 | 13 | 24 | 25 | 16 | 20 | | |
| 7 | 13 | 24 | 26 | 16 | 21 | | |
| 8 | 13 | 23 | 27 | 16 | 21 | | |
| 9 | 16 | 23 | 28 | 16 | 21 | | |
| 10 | 14 | 24 | 29 | 16 | 21 | | |
| 11 | 16 | 25 | 30 | 16 | 23 | | |
| 12 | 16 | 25 | 31 | 16 | 20 | | |
| 13 | 15 | 21 | 32 | 15 | 20 | | |
| 14 | 14 | 20 | 33 | 16 | 21 | | |
| 15 | 16 | 20 | 34 | 17 | 21 | | |
| 16 | 14 | 21 | 35 | 13 | 20 | | |
| 17 | 14 | 23 | 36 | 13 | 25 | | |
| 18 | 14 | 24 | 37 | 13 | 22 | | |
| 19 | 15 | 22 | 38 | 15 | 24 | | |
| เฉลี่ยก่อนเรียน | | | | 14.66 | | | |
| เฉลี่ยหลังเรียน | | | | 22.11 | | | |

ตาราง 14 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ โดยใช้การทดสอบค่า t (t-test dependent)

| การทดสอบ | \bar{X} | S.D. | \bar{D} | $S.D._D$ | t | Sig.(1-tailed) |
|-----------|-----------|------|-----------|----------|--------|----------------|
| ก่อนเรียน | 14.66 | 1.34 | | | | |
| หลังเรียน | 22.11 | 1.74 | 7.45 | 2.51 | 18.28* | 0.0000 |

t-test

Paired Samples Statistics

| | Mean | N | Std. Deviation |
|-----------------|-------|----|----------------|
| Pair 1 Pre-test | 14.66 | 38 | 1.34 |
| Posttest | 22.11 | 38 | 1.74 |

Paired Samples Test

| | Paired Differences | | | t | df | Sig.(2-tailed) | Sig.(1-tailed) |
|---------------------------|--------------------|----------------|-----------------|---------|----|----------------|----------------|
| | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | | | | |
| Pair 1 Posttest - Pretest | 7.45 | 2.51 | 0.41 | 18.2789 | 37 | 0.0000 | 0.0000 |

ภาพ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลัง การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ตาราง 15 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้ การทดสอบค่า t (t-test One Sample)

| การทดสอบ | n | คะแนน เต็ม | \bar{X} | S.D. | % of Mean | t | Sig(1-tailed) |
|-----------|----|---------------|-----------|------|--------------|--------|---------------|
| หลังเรียน | 38 | 25 | 22.11 | 1.74 | 88.42 | 11.91* | 0.0000 |

ตาราง 16 แสดงผลคะแนนนักเรียนรายบุคคลในการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ

| นักเรียน | คะแนน | คะแนน | นักเรียน | คะแนน | คะแนน |
|-----------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| คนที่ | ก่อนเรียน | หลังเรียน | คนที่ | ก่อนเรียน | หลังเรียน |
| 1 | 15 | 48 | 20 | 18 | 43 |
| 2 | 20 | 41 | 21 | 21 | 36 |
| 3 | 13 | 42 | 22 | 13 | 34 |
| 4 | 13 | 43 | 23 | 18 | 36 |
| 5 | 13 | 44 | 24 | 13 | 38 |
| 6 | 14 | 45 | 25 | 25 | 32 |
| 7 | 13 | 45 | 26 | 22 | 38 |
| 8 | 13 | 43 | 27 | 25 | 39 |
| 9 | 20 | 44 | 28 | 21 | 40 |
| 10 | 18 | 45 | 29 | 22 | 40 |
| 11 | 22 | 47 | 30 | 22 | 43 |
| 12 | 20 | 47 | 31 | 22 | 37 |
| 13 | 16 | 42 | 32 | 18 | 36 |
| 14 | 15 | 36 | 33 | 23 | 39 |
| 15 | 20 | 32 | 34 | 25 | 38 |
| 16 | 14 | 38 | 35 | 13 | 35 |
| 17 | 14 | 43 | 36 | 15 | 48 |
| 18 | 15 | 45 | 37 | 15 | 42 |
| 19 | 18 | 41 | 38 | 19 | 46 |
| เฉลี่ยก่อนเรียน | | | 17.79 | | |
| เฉลี่ยหลังเรียน | | | 40.82 | | |

ตาราง 17 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ โดยใช้การทดสอบค่า t (t-test dependent)

| การทดสอบ | \bar{X} | S.D. | \bar{D} | $S.D._D$ | t | Sig.(1-tailed) |
|-----------|-----------|------|-----------|----------|--------|----------------|
| ก่อนเรียน | 17.79 | 3.97 | | | | |
| หลังเรียน | 40.82 | 4.37 | 23.03 | 6.59 | 21.54* | 0.0000 |

t-test

Paired Samples Statistics

| | Mean | N | Std. Deviation |
|-----------------|-------|----|----------------|
| Pair 1 Pre-test | 17.79 | 38 | 3.97 |
| Posttest | 40.82 | 38 | 4.37 |

Paired Samples Test

| | Paired Differences | | | t | df | Sig.(2-tailed) | Sig.(1-tailed) |
|---------------------------|--------------------|----------------|-----------------|---------|----|----------------|----------------|
| | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | | | | |
| Pair 1 Posttest - Pretest | 23.03 | 6.59 | 1.07 | 21.5384 | 37 | 0.0000 | 0.0000 |

ภาพ 6 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ตาราง 18 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้การทดสอบค่า t (t-test One Sample)

| การทดสอบ | n | คะแนนเต็ม | \bar{X} | S.D. | % of Mean | t | Sig(1-tailed) |
|-----------|----|-----------|-----------|------|-----------|-------|---------------|
| หลังเรียน | 38 | 50 | 40.82 | 4.37 | 81.63 | 4.67* | 0.0000 |

ตาราง 19 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรม
การเรียนรู้

| ข้อที่ | Mean | S.D. | แปลผล |
|--------|------|------|-------|
| 1 | 3.97 | 0.72 | มาก |
| 2 | 3.92 | 0.59 | มาก |
| 3 | 4.16 | 0.75 | มาก |
| 4 | 4.05 | 0.77 | มาก |
| 5 | 4.00 | 0.77 | มาก |
| 6 | 4.13 | 0.78 | มาก |
| 7 | 4.26 | 0.64 | มาก |
| 8 | 4.03 | 0.64 | มาก |
| 9 | 4.05 | 0.61 | มาก |
| 10 | 4.45 | 0.65 | มาก |
| 11 | 4.29 | 0.69 | มาก |
| 12 | 4.32 | 0.74 | มาก |
| 13 | 4.53 | 0.69 | มาก |
| 14 | 4.16 | 0.55 | มาก |
| 15 | 4.03 | 0.72 | มาก |
| 16 | 4.29 | 0.65 | มาก |
| 17 | 4.18 | 0.73 | มาก |
| 18 | 4.16 | 0.68 | มาก |
| รวม | 4.17 | 0.70 | มาก |

ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
จำนวน 3 คาบ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเข้ามายोงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเข้ามายोงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

ค 4.2 ม.2/1 แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ พร้อมทั้งระบุหน่วยนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ค 6.1 ม.2/2 ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.2/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน

จุดประสงค์การเรียนรู้

- สามารถวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนได้
- สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนได้
- สามารถตรวจสอบคำตอบของปัญหาเกี่ยวกับจำนวนได้

สาระสำคัญ

- การสังเกต การคาดเดา การวิเคราะห์ จะช่วยให้สามารถแก้ปัญหาได้
- การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของเพลยา มี 4 ขั้นตอน คือ

2.1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนต้องอ่านโจทย์หรือปัญหา เพื่อให้มีความเข้าใจแล้วออกให้ได้ว่า ข้อมูลที่กำหนดให้มามีอะไรบ้าง สิ่งที่ต้องการหาคืออะไร และมีเงื่อนไขอย่างไร

2.2 ขั้นวางแผนแก้การปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนต้องพิจารณาเงื่อนไขให้ถี่ถ้วน แล้วบอกได้ว่าข้อมูลใดบ้างที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา ข้อมูลใดที่ต้องหาเพิ่มเติม หรือระบุปัญหาอย่างหรือแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปที่หาคำตอบได้ง่าย จนนำไปสู่การเลือกวิธีการแก้ปัญหา และแทนข้อมูลด้วยสัญลักษณ์ที่เหมาะสม

2.3 ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่จะแสดงให้ผู้อื่นเห็นวิธีการแก้ปัญหา โดยการเรียงและเติมรายละเอียดการคิดคำนวนตามแผนที่วางไว้ให้สมบูรณ์ชัดเจน เข้าใจง่าย ถ้าไม่สำเร็จ นักเรียนมีการค้นหาแนวทางแก้ปัญหาใหม่ได้ เพื่อสรุปเป็นคำตอบของปัญหา

2.4 ขั้นตรวจสอบผล เป็นขั้นที่นักเรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของแต่ละขั้นตอน ของการแก้ปัญหา เพื่อให้แน่ใจว่าวิธีการที่ใช้มีขั้นตอนที่เหมาะสม คำตอบที่ได้มีความสมเหตุสมผล และแนะนำส่วนที่ต้องปรับปรุง

การวัดผลและประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | | |
|---------------------------|--|--|--|---|
| | ดีมาก (4) | ดี (3) | พอใช้ (2) | ปรับปรุง (1) |
| ใบกิจกรรม/ แบบฝึกทักษะ | ทำใบกิจกรรม/ แบบฝึกทักษะ ^{ถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป} | ทำใบกิจกรรม/ แบบฝึกทักษะ ^{ถูกต้องร้อยละ 70-79} | ทำใบกิจกรรม/ แบบฝึกทักษะ ^{ถูกต้องร้อยละ 40 - 69} | ทำใบกิจกรรม/ แบบฝึกทักษะ ^{ถูกต้องต่ำกว่า ร้อยละ 40} |

เกณฑ์การให้คะแนน

ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การอ่านและวิเคราะห์ปัญหา คะแนนเต็ม 20 คะแนน

ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน คะแนนเต็ม 20 คะแนน

ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง ปัญหาประยุกต์เกี่ยวกับจำนวน คะแนนเต็ม 20 คะแนน

แบบฝึกทักษะ เรื่อง การอ่านและวิเคราะห์ปัญหา คะแนนเต็ม 15 คะแนน

แบบฝึกทักษะ เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน คะแนนเต็ม 20 คะแนน

แบบฝึกทักษะ เรื่อง ปัญหาประยุกต์เกี่ยวกับจำนวน คะแนนเต็ม 20 คะแนน

หมายเหตุ: เกณฑ์การให้คะแนน แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (2 คะแนน)

- 'ได้ 2 คะแนน เขียนระบุสิ่งที่กำหนดให้ สิ่งที่ต้องการทราบ และเงื่อนไข
ได้ถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องกับปัญหาครบถ้วนรายการ
- 'ได้ 1 คะแนน เขียนระบุสิ่งที่กำหนดให้ สิ่งที่ต้องการทราบ และเงื่อนไข
ได้ถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องกับปัญหาไม่ครบถ้วนรายการ
- 'ได้ 0 คะแนน 'ไม่เขียนระบุสิ่งที่กำหนดให้ สิ่งที่ต้องการทราบ และเงื่อนไข
หรือเขียนไม่ถูกต้อง ไม่สอดคล้องกับปัญหา

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

- 'ได้ 3 คะแนน กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่ต้องการหาและสิ่งที่เกี่ยวข้อง
กับสิ่งที่ต้องการหา เขียนสมการตามเงื่อนไขได้สอดคล้อง
กับปัญหา สามารถนำไปแสดงการคิดคำนวณได้ถูกต้อง และชัดเจน
- 'ได้ 2 คะแนน กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่ต้องการหาและสิ่งที่เกี่ยวข้อง
กับสิ่งที่ต้องการหา เขียนสมการตามเงื่อนไขได้สอดคล้อง
กับปัญหา สามารถนำไปแสดงการคิดคำนวณได้ถูกต้องบางส่วน
- 'ได้ 1 คะแนน กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่ต้องการหาหรือสิ่งที่เกี่ยวข้อง
กับสิ่งที่ต้องการหาได้ แต่เขียนสมการไม่สอดคล้องกับปัญหา
- 'ได้ 0 คะแนน 'ไม่พบร่องรอยการเขียน หรือ 'ไม่กำหนดวิธีในการแก้ปัญหา'

3. ขั้นดำเนินการตามแผน (3 คะแนน)

- 'ได้ 3 คะแนน แสดงรายละเอียดการคิดคำนวณตามแผนที่วางไว้ได้ถูกต้อง
ชัดเจนจนได้คำตอบของปัญหาถูกต้อง
- 'ได้ 2 คะแนน แสดงรายละเอียดการคิดคำนวณตามแผนที่วางไว้ได้ถูกต้อง¹
บางส่วน จนได้คำตอบของปัญหาที่ไม่ถูกต้อง
- 'ได้ 1 คะแนน แสดงรายละเอียดการคิดคำนวณตามแผนที่วางไว้ไม่ถูกต้อง
จนได้คำตอบของปัญหาที่ไม่ถูกต้อง หรือไม่ได้คำตอบของปัญหา
- 'ได้ 0 คะแนน 'ไม่พบร่องรอยของการพยายามแสดงการแก้สมการ'

4. ขั้นการตรวจสอบคำตอบ (2 คะแนน)

- 'ได้ 2 คะแนน แสดงการตรวจสอบคำตอบตามเงื่อนไข จนได้คำตอบที่เป็นจริง
ตามเงื่อนไขของปัญหา
- 'ได้ 1 คะแนน แสดงการตรวจสอบคำตอบ แต่ไม่เป็นจริงตามเงื่อนไขของปัญหา
- 'ได้ 0 คะแนน 'ไม่พบร่องรอยของการตรวจสอบคำตอบ'

กิจกรรมการเรียนรู้ ใช้ 3 คาบ (คาบละ 50 นาที) รายละเอียด ดังนี้

คาบที่ 1 เรื่อง การอ่านและวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (ใช้เวลา 15 นาที)

- ครูทบทวนการเขียนสัญลักษณ์แทนข้อความ ด้วยการนำเสนอบัตรสถานการณ์ที่ 18 ให้นักเรียนแต่ละคนคิดหาคำตอบของตนเองภายใต้เวลาที่กำหนด (ประมาณ 5 นาที) ดังนี้

บัตรสถานการณ์ที่ 18

จากข้อความที่กำหนด ให้นักเรียนคิดวิเคราะห์แล้วเขียนอายุของคนที่เกี่ยวข้องกับ
แก้เป็นข้อความสัญลักษณ์ พิจารณาให้เหตุผล

- บุญมีแก่กว่าแก้ว 7 ปี
- คงอ่อนกว่าแก้ว 3 ปี
- แม่ร้อมมีอายุเป็นสองเท่าของอายุของแก้ว
- คุณแดงมีอายุน้อยกว่าสองเท่าของอายุของแก้ว 5 ปี
- บุญเจ้มมีอายุเท่ากับของอายุของแก้ว ในอีก 10 ปี ข้างหน้า
- เมื่อสี่ปีที่แล้ว มาโนนมีอายุเท่ากับอายุปัจจุบันของแก้ว

(นักเรียนอาจเขียนเป็น บุญมี - 7 = แก้ว หรือ บุญมี - แก้ว = 7 หรือ 7 + แก้ว = บุญมี ครูใช้คำถามนำว่า สิ่งที่นักเรียนเขียน เป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ทั้งหมดแล้วหรือยัง ถ้ายัง นักเรียนสามารถเขียนเป็นอย่างอื่นได้อีกหรือไม่ อย่างไร ถ้านักเรียนยังไม่เห็นแนวทาง ให้ครูถามอีก ว่า ถ้าหากเรากำหนดตัวแปร ให้ x แทนอายุของแก้ว แล้วจะเขียนอายุของบุญมีได้อย่างไร จะได้ว่า อายุของบุญมี คือ $x + 7$ หรือ $7 + x$ เป็นต้น ส่วนอายุของคนอื่นๆ ก็ใช้หลักการคิดและเขียน ในทำนองเดียวกัน)

- นักเรียนจับคู่กับเพื่อนที่นั่งติดกัน เพื่อนำคำตอบมาอภิปราย เนื้อหา วิธีการหาคำตอบ หรือแลกเปลี่ยนกันตรวจคำตอบ สนทนากับผู้ชี้กันและกัน จนนั่นใจ และกลายเป็นข้อตกลง ร่วมกัน

ขั้นสอน (ใช้เวลา 25 นาที)

- ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4 คน โดยแต่ละกลุ่มมีนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน โดยพิจารณาจากผลการเรียนของภาคเรียนที่ 1 (ตามรายชื่อบนบอร์ดประกาศ การแบ่งกลุ่ม) เพื่อร่วมกันพิจารณาบัตรสถานการณ์ที่ 19 - 20 ตามประเด็นคำถาม (ประมาณ 5 นาที) ดังต่อไปนี้

บัตรสถานการณ์ที่ 19 กำหนดให้ผลต่างของจำนวนสองจำนวนเท่ากับ 7

- ถ้าจำนวนที่น้อยกว่า คือ a จำนวนที่มากกว่าจะเขียนสัญลักษณ์แทนได้อย่างไร
- ถ้าจำนวนที่มากกว่า คือ b จำนวนที่น้อยกว่าจะเขียนสัญลักษณ์แทนได้อย่างไร

บัตรสถานการณ์ที่ 20 กำหนดให้เด็กคนหนึ่งมีอายุเก่ากว่าเด็กอีกคนหนึ่ง 3 ปี

และผลบวกของอายุของเด็กทั้งสองเท่ากับ 18 ปี

- ถ้าเด็กที่อ่อนกว่ามีอายุ x ปี แล้ว เด็กที่แก่กว่าจะมีอายุ.....ปี
- จะเขียนสมการเพื่อหาอายุของเด็กสองคนนี้ได้อย่างไร
- นักเรียนจับคู่กับคนที่นั่งข้างๆ ในกลุ่มใหม่ ร่วมกันนำประสบการณ์คิด (ในข้อ 2) มาใช้ ยกตัวอย่างคำตอบที่สมเหตุสมผล จากนั้นนำเสนอแนวคิดนั้นในกลุ่มใหญ่เพื่อลุ้นตัดสิน คำตอบลงในแบบบันทึกความรู้เป็นผลงานของกลุ่ม
- ครูนำเสนอบัตรสถานการณ์ที่ 21 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านและวิเคราะห์ตามประเด็น คำถามต่อไปนี้

บัตรสถานการณ์ที่ 21 กำหนดให้ผลบวกของจำนวนเต็มสองจำนวนเป็น -51

ถ้าจำนวนหนึ่งน้อยกว่าอีกจำนวนหนึ่งอยู่ 13

นักเรียนคิดว่าจำนวนสองจำนวนนี้ควรจะเป็นจำนวนใดได้บ้าง

1. ข้อมูลที่กำหนดคืออะไรบ้าง (-51 และ 13)
 2. มีเงื่อนไขอย่างไรบ้าง (ผลบวกของจำนวนเต็มสองจำนวนนั้นเป็น -51 และจำนวนหนึ่งน้อยกว่าอีกจำนวนหนึ่งอยู่ 13)
 3. ปัญหานี้ต้องการให้หาอะไร (จำนวนเต็มทั้งสองจำนวน)
 4. นักเรียนจะมีวิธีการหาคำตอบของปัญหานี้ได้อย่างไร (ใช้การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว)
 5. นักเรียนจะมั่นใจได้อย่างไรว่าคำตอบนั้นถูกต้อง (ความมีการตรวจสอบ)
 6. นักเรียนคิดว่าการแก้ปัญหาคร่าวมีขั้นตอนอย่างไรบ้าง (การอ่านและวิเคราะห์ปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ)

โดยการเขียนแสดงความคิดของตนลงในแบบบันทึกความรู้ และสนทนาแลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อนคุ้มคิดภายในกลุ่ม จากนั้นนำเสนอแนวคิดนั้นในกลุ่มเพื่อลงมติ แล้วเขียนคำตอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเป็นผลงานงานกลุ่ม

(ครูสังเกตการร่วมมือกันหาแนวทางแก้ปัญหา ถ้าหากมีสมาชิกในกลุ่มมีความเห็นที่แตกต่างกัน ครูจะแนะนำให้แต่ละคนแสดงเหตุผลแล้วให้สมาชิกพิจารณาจากเหตุผลที่นำเสนอ)

4. นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การอ่านและวิเคราะห์ปัญหา แล้วครูสุมนักเรียนในกลุ่มออกแบบนำเสนอคำตอบหน้าชั้นเรียน และให้กลุ่มอื่นๆ ตรวจสอบและเพิ่มเติมส่วนที่บกพร่องให้สมบูรณ์ก่อนที่จะให้แต่ละคนสรุปและเขียนเป็นผลงานของตนเองส่งครู เพื่อรับการประเมินผลขั้นสรุป (ใช้เวลา 10 นาที)

1. ครูและนักเรียนทั้งห้องเรียน ร่วมกันอภิปรายถึงพฤติกรรมของนักเรียนในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ และได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง จากนั้นครูเขียนแสดงรายละเอียดการเปรียบเทียบขั้นตอนในการแก้ปัญหาของนักเรียนในภาพรวมกับการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยา ดังนี้

| นักเรียน | โพลยา |
|---|---|
| ขั้นที่ 1 อ่านและวิเคราะห์ปัญหา เพื่อหาว่าอะไรคือสิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้ และเงื่อนไขของปัญหา | ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา บอกได้ว่าข้อมูลที่กำหนดให้มามีอะไรบ้าง สิ่งที่ต้องการหาคืออะไร และมีเงื่อนไขอย่างไร |
| ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่ต้องการหา และสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการหา | ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา พิจารณาเงื่อนไขให้ถ้วน และแทนข้อมูลด้วย สัญลักษณ์ที่เหมาะสม |
| ขั้นที่ 3 เรียนสมการตามเงื่อนไข | ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน แสดงให้ผู้อื่นเห็นวิธีการแก้ปัญหา โดยการเรียบเรียง และเติมรายละเอียดการคิดคำนวณ |
| ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไข ของปัญหา | ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบคำตอบ เพื่อให้แน่ใจว่าคำตอบที่ได้สอดคล้องกับเงื่อนไข ของปัญหา มีความสมเหตุสมผล |

2. นักเรียนแต่ละคนสรุปสิ่งที่เรียนรู้จากการปฏิบัติทั้งหมด ลงในแบบบันทึกความรู้
ของตนเอง ครุคุอยสังเกตผลจากการคิดหาคำตอบของนักเรียน หากเห็นว่ายังไม่สมบูรณ์ ครุศาสตร์ให้
การสนับสนุนตามตอบ เพื่อทบทวนประดิษฐ์ความรู้และเพิ่มเติมส่วนที่ขาดหายไป

3. ครุศาสตร์แจ้งเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียว ในที่นี้จะดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยา

4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดชະ เรื่อง การอ่านและวิเคราะห์ปัญหา ส่งเป็นผลงานของตนเอง
ในชั้นเรียนถัดไป

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การอ่านและวิเคราะห์ปัญหา
2. บัตรสถานการณ์ที่ 18 – 21
3. แบบฝึกหัดชະ เรื่อง การอ่านและวิเคราะห์ปัญหา

บันทึกหลังการสอน

(.....)

ผู้สอน

คานที่ 2 เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (ใช้เวลา 10 นาที)

- นักเรียนส่งแบบฝึกทักษะ เรื่อง การอ่านและวิเคราะห์ปัญหา เพื่อให้ครูนำไปประเมินผลการเรียนรู้

- ครูนำเสนอบัตรสถานการณ์ที่ 22 เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนลองคิดและเขียนวิธีการหาคำตอบด้วยตนเองภายในเวลาที่กำหนด (ประมาณ 5 นาที) ดังนี้

บัตรสถานการณ์ที่ 22 พ่อนำเงินจำนวนหนึ่งมารวมกับเงิน 50 บาทของแม่

แล้วแบ่งให้ลูก 5 คน ทำให้ลูกได้วรับเงินคนละ 13 บาท นักเรียนคิดว่าจำนวนเงินที่พ่อนำมาสมทบเป็นเท่าไร เพราะเหตุใด

(ถ้านักเรียนมองไม่เห็นแนวทาง ครูอาจถามนำว่า นักเรียนลองวางแผนประกอบสถานการณ์ หรือลองเขียนเป็นสัญลักษณ์ตามความเข้าใจของนักเรียนอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้)

ขั้นสอน (ใช้เวลา 30 นาที)

- นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน (ตามรายชื่อบนบอร์ดประกาศการแบ่งกลุ่ม) เพื่อร่วมกันพิจารณาวิธีการแก้ปัญหา ตามบัตรสถานการณ์ที่ 23 (ประมาณ 5 นาที) แบบที่ 1 ดังต่อไปนี้

บัตรสถานการณ์ที่ 23 พ่นองสอยคนช่วยกันเก็บส้มในสวนได้ส้มรวมกัน 252 ผล คนพ่อกองส้มของตนไว้กองละ 9 ผล คนน้องกองส้มไว้กองละ 6 ผล นับกองส้มได้ 34 กอง อยากรทราบว่าจำนวนส้มที่แต่ละคนเก็บได้เป็นเท่าไร

วิธีทำแบบที่ 1

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ปัญหานี้ต้องการให้หาอะไร จำนวนส้มที่แต่ละคนเก็บได้

ข้อมูลที่กำหนดคืออะไรบ้าง มีส้มทั้งหมด 252 ผล หรือ 34 กอง

มีเงื่อนไขอย่างไรบ้าง คนพ่อกองส้มของตนไว้กองละ 9 ผล

และคนน้องกองส้มไว้กองละ 6 ผล

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

กำหนดตัวแปร

ให้ x แทนจำนวนส้มที่พี่เก็บได้

เขียนความสัมพันธ์ตามเงื่อนไข น่องเก็บส้มได้ $252 - x$ ผล

พี่กองส้มไว้กองละ 9 ผล คิดเป็นส้ม $\frac{x}{9}$ กอง

น่องกองส้มไว้กองละ 6 ผล คิดเป็นส้ม $\frac{252-x}{6}$ กอง

เขียนสมการ

จากการนับกองส้มรวมกันได้ 34 กอง

$$\text{จะได้สมการเป็น } \frac{x}{9} + \left(\frac{252-x}{6} \right) = 34$$

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

$$\text{จากสมการ } \frac{x}{9} + \left(\frac{252-x}{6} \right) = 34$$

นำ ค.ร.น. ของ 9 และ 6 คือ 18 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้ } 18 \times \left[\frac{x}{9} + \left(\frac{252-x}{6} \right) \right] = 18 \times 34$$

$$18 \left(\frac{x}{9} \right) + 18 \left(\frac{252-x}{6} \right) = 612$$

$$2x + 3(252 - x) = 612$$

$$2x + 756 - 3x = 612$$

$$(2x - 3x) + 756 = 612$$

$$-x + 756 = 612$$

$$-x = 612 - 756$$

$$-x = -144$$

$$x = 144$$

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบคำตอบ

$$\text{พี่เก็บส้มได้ } 144 \text{ ผล คิดเป็นส้ม } \frac{144}{9} = 16 \text{ กอง}$$

$$\text{n่องจะเก็บส้มได้ } 252 - 144 = 108 \text{ ผล คิดเป็นส้ม } \frac{108}{6} = 18 \text{ กอง}$$

นับส้มรวมกันได้ทั้งหมด $16 + 18 = 34$ กอง ซึ่งเป็นจริงตามเงื่อนไขของปัญหา

ตอบ พี่เก็บส้มได้ 144 ผล และน่องเก็บส้มได้ 108 ผล

2. นักเรียนจับคู่กับเพื่อนที่นั่งติดกันในกลุ่ม เพื่อสนทนารื้อกتابซึ่งกันและกัน ในประเด็น คำถามที่ว่า “นักเรียนคิดว่ามีวิธีการหาคำตอบบ้างอีกหรือไม่ อย่างไร” ถ้าหากนักเรียนมองไม่เห็น แนวทาง ให้คุณภาพนำอีกว่า “นักเรียนลองสังเกตการกำหนดตัวแปรว่าสามารถกำหนดเป็นอย่างอื่น ได้อีกหรือไม่” ซึ่งนักเรียนจะสังเกตเห็นว่าวิธีทำแบบที่ 1 เป็นการสมมติตัวแปรแทนจำนวนที่ปัญหา ต้องการ ซึ่งจะทำให้ได้สมการที่มีเศษส่วนมาเกี่ยวข้อง และการแก้สมการยุ่งยาก แต่ถ้าสมมติ ตัวแปรแทนจำนวนของส้มที่เก็บได้ จะทำให้ได้สมการที่ไม่ยุ่งยากและง่ายต่อการแก้สมการ

3. นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันพิจารณา วิธีการแก้ปัญหาแบบที่ 2 ดังนี้

วิธีทำแบบที่ 2

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ปัญหานี้ต้องการให้หาอะไร จำนวนส้มที่แต่ละคนเก็บได้

ข้อมูลที่กำหนดคืออะไรบ้าง มีส้มทั้งหมด 252 ผล หรือ 34 กอง
มีเงื่อนไขอย่างไรบ้าง คนที่เก็บส้มของตนไว้กองละ 9 ผล
และคนน้องกองของส้มไว้กองละ 6 ผล

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

กำหนดตัวแปร ให้พีเก็บส้มได้ x กอง

เขียนความสัมพันธ์ตามเงื่อนไข น้องเก็บส้มได้ $34 - x$ กอง

พีกองส้มไว้กองละ 9 ผล คิดเป็นส้ม $9x$ กอง

น้องกองส้มไว้กองละ 6 ผล คิดเป็นส้ม $6(34 - x)$ ผล

เชื่อมสัมภาระ เนื่องจากคนเก็บส้มได้รวมกัน 252 ผล

จะได้สมการเป็น $9x + 6(34 - x) = 252$

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

$$\text{จากสมการ } 9x + 6(34 - x) = 252$$

$$9x + 204 - 6x = 252$$

$$(9x - 6x) + 204 = 252$$

$$3x + 204 = 252$$

$$3x = 252 - 204$$

$$3x = 48$$

$$x = 16$$

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบคำตอบ

ถ้าพี่เก็บส้มได้ 16 กอง กองละ 9 ผล คิดเป็นส้ม $9 \times 16 = 144$ ผล

น้องจะเก็บส้มได้ $34 - 16 = 18$ กอง กองละ 6 ผล คิดเป็นส้ม $6 \times 18 = 108$ ผล

สองคนนับส้มรวมกันได้ทั้งหมด $144 + 108 = 252$ ผล

ซึ่งเป็นจริงตามเงื่อนไขของปัญหา

ตอบ พี่เก็บส้มได้ 144 ผล และน้องเก็บส้มได้ 108 ผล

4. นักเรียนแต่ละคู่ เยี่ยมเชือลังเกตที่คันพบต่างๆ ลงในแบบบันทึกความรู้ด้วยภาษาของตนเอง จากนั้นนำมากอภิปรายภาษาในกลุ่มของตนเอง แล้วหาข้อสรุปเป็นคำตอบของกลุ่มอีกรอบ (นักเรียนจะพบว่าในขั้นการวางแผนแก้ปัญหานี้มีความสำคัญ ถ้าเราวางแผนดี ก็จะทำให้การแก้ปัญหานี้ตอบต่อๆ ไปทำได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก)

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน โดยดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยา ในขณะที่นักเรียนกำลังดำเนินการแก้ปัญหา ครูสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียนแต่ละกลุ่มว่ามีการคิดและวิเคราะห์ปัญหาร่วมกัน หรือไม่ ข้อสรุปที่ได้มาจากการทดลองร่วมกันหรือไม่ ถ้านักเรียนต่างคนต่างคิด ให้ครูกระตุ้นด้วยการกล่าวว่า ในแต่ละกลุ่มสมาชิกทุกคนจะต้องเข้าใจการแก้ปัญหาและสามารถแสดงรายละเอียดของการแก้ปัญหาได้ทุกขั้นตอน เพราะต่อไปสมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องพร้อมที่จะเป็นตัวแทนของกลุ่มออกมานำเสนอผลงานของกลุ่ม และคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มจะนำมาคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มด้วย

6. เมื่อนักเรียนได้คำตอบแล้วจึงสุมนักเรียน 1-2 กลุ่ม ออกมารอแสดงวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่ม และให้กลุ่มอื่นตรวจสอบคำตอบที่ได้และเปรียบเทียบวิธีการหาคำตอบ เสนอแนวคิดเพิ่มเติม และนำเสนอวิธีการคิดที่แตกต่างจากกลุ่มที่นำเสนอ (ถ้ามี) จากนั้นทำการแก้ไข หรือปรับปรุงเพิ่มเติมส่วนที่บกพร่อง ก่อนส่งผลงานคืนกลุ่มเพื่อน เพื่อบันทึกคะแนนกลุ่ม

ขั้นสรุป (ใช้เวลา 10 นาที)

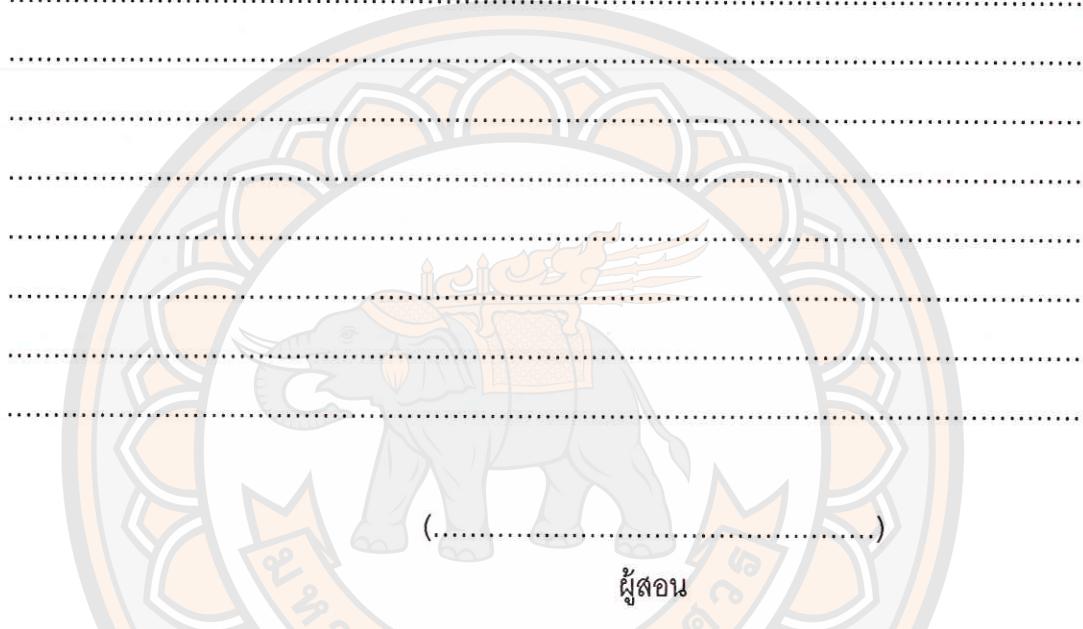
1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตรวจสอบและบันทึกคะแนนกลุ่ม

2. นักเรียนแต่ละคนสรุปความรู้ที่ได้รับในช่วง mongning ในแบบบันทึกความรู้ของตนเอง และทำแบบฝึกทักษะ เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน เป็นการบ้าน และส่งในช่วง mongstd เป็นรายบุคคล

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน
2. บัตรสถานการณ์ที่ 22-23
3. แบบฝึกทักษะ เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน

บันทึกหลังการสอน



คานที่ 3 เรื่อง ปัญหาประยุกต์เกี่ยวกับจำนวน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (ใช้เวลา 15 นาที)

1. นักเรียนส่งแบบฝึกทักษะ เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน เพื่อให้ครูนำไปประเมินผล
2. ครูแจ้งผลการประเมิน เรื่อง การอ่านและวิเคราะห์ปัญหา ให้นักเรียนทราบ พร้อมซื้อข้อบกพร่อง และให้แนวทางในการปรับปรุง แก้ไข รวมถึงให้รางวัลกับนักเรียนที่มีคะแนนเกินร้อยละ 80 ด้วยการกล่าวคำชมเชย หรือรางวัล และให้กำลังใจแก่นักเรียนที่มีคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ร้อยละ 80 เพื่อเป็นแรงผลักดันให้นักเรียนตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมต่อไป
3. ครูนำเสนอบัตรสถานการณ์ที่ 24-25 เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนลองคิดวิเคราะห์หาคำตอบ และให้เหตุผล ด้วยตนเองภายในเวลาที่กำหนด (ประมาณ 5 นาที) ดังนี้

บัตรสถานการณ์ที่ 24 คุณนำทิพย์มีเงินอยู่ 5 บาท ต้องการซื้อข้าว ขนมปัง และไข่ไก่ ซึ่งมีราคาสมมติติดต่อไปนี้



นม



ขนมปัง



ไข่ไก่

1.50 บาท

1.29 บาท

1.44 บาท

นักเรียนคิดว่า คุณนำทิพย์มีเงินเพียงพอที่จะซื้อของทั้งสามรายการนี้หรือไม่
เพราะเหตุใด

บัตรสถานการณ์ที่ 25 นำหนักโดยประมาณเป็นจำนวนเต็ม 10 กิโลกรัม
ที่ใกล้เคียงที่สุด ของปลาโลมาตัวหนึ่งระบุว่า หนัก 170 กิโลกรัม นักเรียนคิดว่า
นำหนักที่แท้จริงของปลาโลมาตัวนี้ควรเป็นเท่าไร

4. เมื่อนักเรียนได้คำตอบของตนเองแล้ว ครูสอนท่านามตอบกับนักเรียนในประเด็นที่ว่า
ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น นักเรียนมีแนวคิดอย่างไร และนักเรียนรู้สึกถึงความสำคัญของคำตอบนั้น
หรือไม่ อย่างไร

(ต้องการให้นักเรียนตระหนักร่วมกับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันนี้ ต้องการคำตอบ
เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจ จึงต้องการคำตอบที่ถูกต้องและรวดเร็ว บางปัญหามีหลายคำตอบ
ทั้งนี้จึงอาศัยการประมาณค่าเข้ามาช่วยในการคิดคำนวณในขั้นดำเนินการแก้ปัญหา)

ข้อสอบ (ใช้เวลา 25 นาที)

- ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4 คน (ตามรายชื่อบนบอร์ดประกาศการแบ่งกลุ่ม)
เพื่อร่วมกันแก้ปัญหาในบัตรสถานการณ์ที่ 26 (ประมาณ 5 นาที) ดังต่อไปนี้

บัตรสถานการณ์ที่ 26 มาลีเก็บเงินไว้วันละ 12.50 บาท เก็บอยู่นาน 2 สัปดาห์ และนำเงินไปซื้ออุปภาพ 2 แผ่น ราคาแผ่นละ 17.75 บาท มาลีจะเหลือเงินเท่าใด

1. ข้อมูลที่กำหนดคืออะไรบ้าง
2. มีเงื่อนไขอย่างไรบ้าง
3. ปัญหานี้ต้องการให้หาอะไร
4. นักเรียนคิดว่ามาลีจะเหลือเงินหรือไม่
5. นักเรียนจะมีวิธีคิดอย่างไรให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและรวดเร็ว จงอธิบาย

(นักเรียนอาจแสดงการคิดคำนวณ ในส่วนของการเก็บเงิน ดังนี้ เก็บเงินวันละ 12.50 บาท คิดเป็น เก็บเงินสองวันได้เงิน 25 บาท เป็นเวลา 2 สัปดาห์ หรือ 14 วัน นั่นคือมาลีเก็บเงินได้ $25 \times 7 = 175$ บาท ซึ่งมีค่าเท่ากับ 12.50×14)

(ครูสังเกตการร่วมมือกันหาแนวทางแก้ปัญหา ถ้าหากมีสมาชิกในกลุ่มมีความเห็นที่แตกต่างกัน ครูจะแนะนำให้แต่ละคนแสดงเหตุผลแล้วให้สมาชิกพิจารณาจากเหตุผลที่นำเสนอ)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง ปัญหาประยุกต์เกี่ยวกับจำนวน เมื่อแก้ปัญหาได้คำตอบแล้ว ครูจะถามถึงคำตอบที่ได้ว่าเป็นเท่าไร หมายได้อย่างไร ให้อาสาสมัครของมาแสดงผลการแก้ปัญหา (ถ้าไม่มีกลุ่มใดสมัครใจที่จะนำเสนอ ครูจะกล่าวว่าจำนวนทุกกลุ่ม จะต้องนำเสนออยู่แล้ว ถ้ากลุ่มใดนำเสนอตอนนี้ ครั้งต่อไปก็จะไม่ถูกกลุ่มให้นำเสนออีก ซึ่งปัญหาต่อไปอาจยากกว่านี้ก็ได้) แล้วให้สมาชิกกลุ่มอื่นตรวจสอบกับวิธีที่กลุ่มของตนเองทำว่า เมื่อกันหรือไม่ มีอะไรแตกต่างกันบ้าง พร้อมเสนอวิธีการที่แตกต่าง (ถ้ามี)

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตรวจสอบและเพิ่มเติมส่วนที่บกพร่องให้สมบูรณ์ก่อนที่จะสรุปคะแนนเป็นผลงานของกลุ่มส่งครูต่อไป

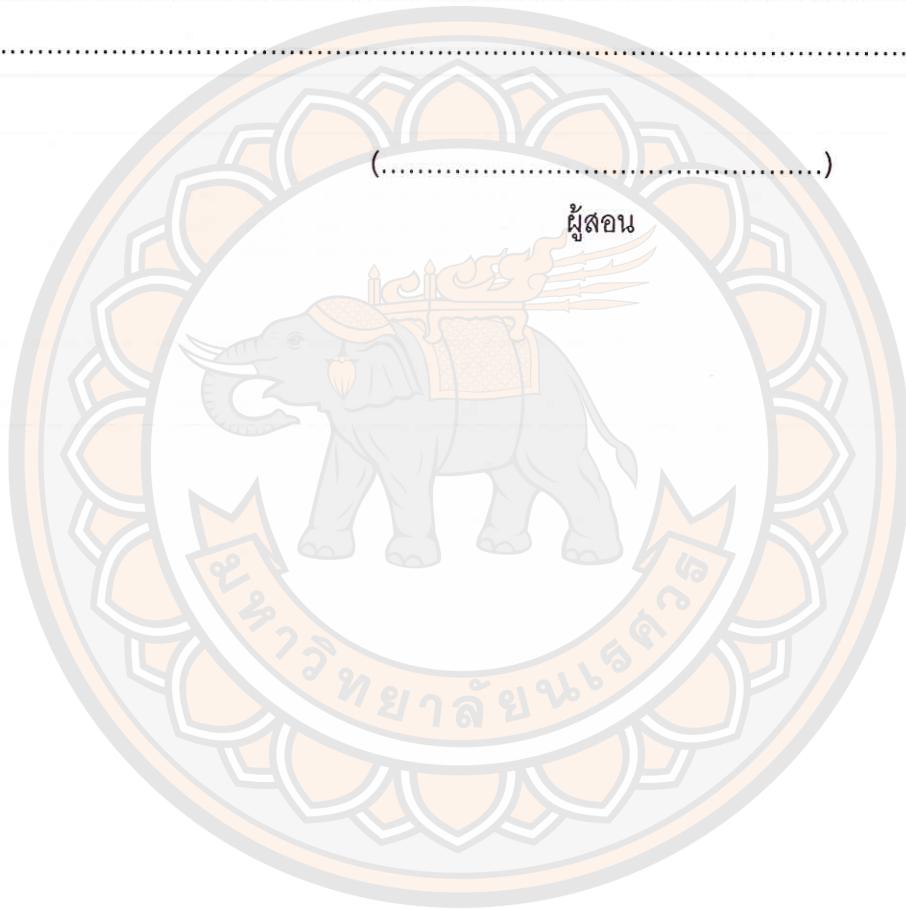
ขั้นสรุป (ใช้เวลา 10 นาที)

นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ เรื่อง ปัญหาประยุกต์เกี่ยวกับจำนวน เป็นการบ้าน และส่งในช่วงโ明ถัดไปเป็นรายบุคคล

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

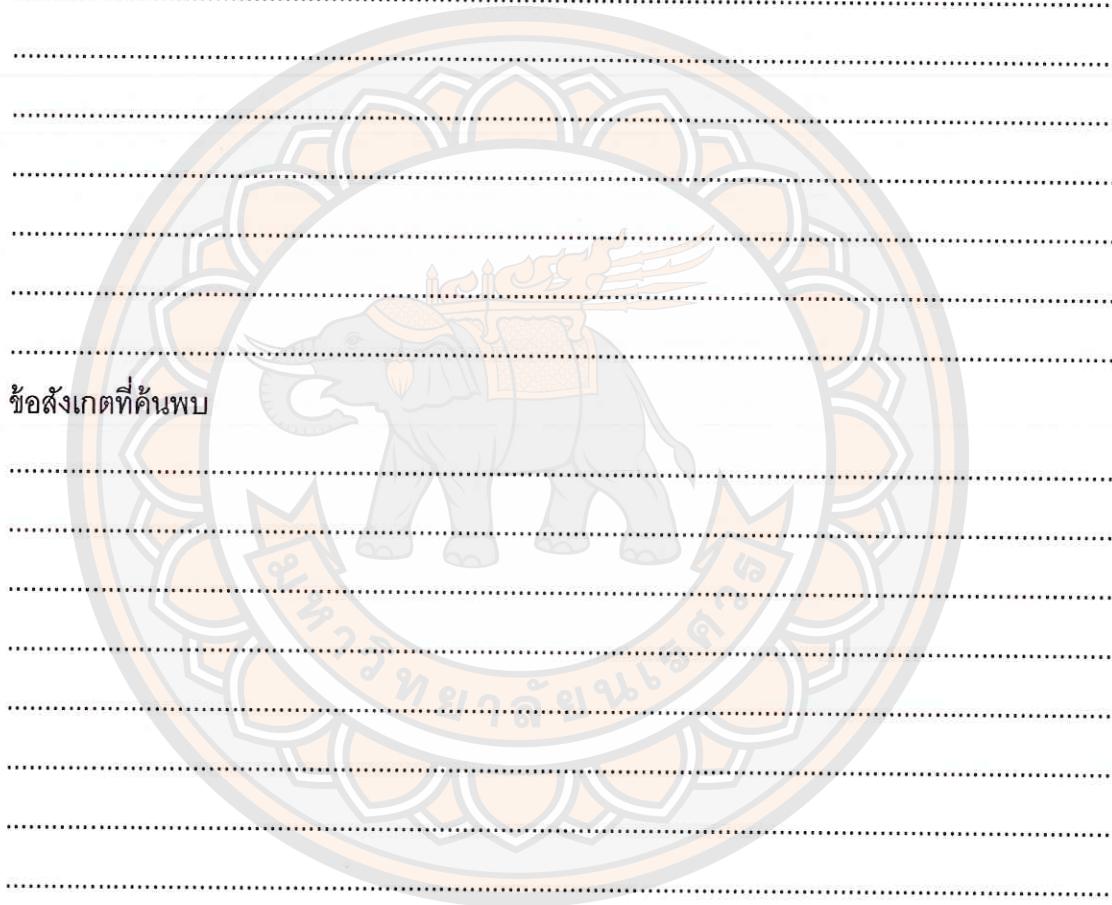
1. ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง ปัญหาประยุกต์เกี่ยวกับจำนวน
2. บัตรสถานการณ์ที่ 26
3. แบบฝึกหัดซะ เรื่อง ปัญหาประยุกต์เกี่ยวกับจำนวน

บันทึกหลังการสอน



แบบบันทึกความรู้ เรื่อง การอ่านและวิเคราะห์ปัญหา

เมื่อนักเรียนพบปัญหา นักเรียนคิดว่าจะดำเนินการแก้ปัญหานั้นอย่างไร (ให้ระบุเป็นลำดับขั้นตอน)



ข้อสังเกตที่ค้นพบ

ଲଙ୍ଘକ

ដំបូងទីក

(.....)

၈၂

ជំបូនទីក

(.....)

ପ୍ରକାଶ

ជំពូកទី

(.....)

ใบกิจกรรมที่ 4

เรื่อง การอ่านและวิเคราะห์ปัญหา

1. จงเขียนสมการแทนข้อความต่อไปนี้

1. ผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับสี่เท่ากับ 9
2. สามเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งบวกกับห้ามีค่าเท่ากับ 11.....
3. สองเท่าของผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับสามมีค่าเท่ากับ 50.....
4. สี่เท่าของเงินจำนวนหนึ่งมีค่ามากกว่า 60 บาทอยู่ 15 บาท.....
5. สามในสี่ของผลบวกของเงินจำนวนหนึ่งกับ 50 มีค่าเท่ากับ 75.....

2. กุ้งอ่อนกว่ากึ้ง 7 ปี ถ้ากุ้งอายุ x ปี

1. กึ้งมีอายุเท่าใด
.....
2. ผลบวกของอายุของคนทั้งสองเป็นเท่าใด
.....
3. ถ้าผลบวกของอายุของคนทั้งสองเท่ากับ 19 ปี
จงเขียนสมการเพื่อหาอายุของกุ้งและกึ้ง
.....

3. ผลบวกของจำนวนเต็มสองจำนวนเป็น -51 ถ้าจำนวนหนึ่งน้อยกว่าอีกจำนวนหนึ่งอยู่ 13

จงหาจำนวนสองจำนวนนั้น

วิธีทำ ขั้นที่ 1 ขั้นทำการเข้าใจปัญหา
ปัญหานี้ต้องการให้หาอะไร
ข้อมูลที่กำหนดคืออะไรบ้าง
มีเงื่อนไขอย่างไรบ้าง
.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

กำหนดตัวแปรได้อย่างไร
เขียนความสัมพันธ์ตามเงื่อนไขได้ว่า
.....

เขียนสมการได้ดังนี้

.....

4. จงหาจำนวนคี่-สาม จำนวนที่เรียงติดกัน ซึ่งผลต่างของสองเท่าของจำนวนคี่ที่มากที่สุดกับจำนวนคี่ที่น้อยที่สุดเป็น -45

วิธีทำ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ปัญหานี้ต้องการให้หาอะไร
.....

ข้อมูลที่กำหนดคืออะไรบ้าง
.....

มีเงื่อนไขอย่างไรบ้าง
.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

กำหนดตัวแปรได้อย่างไร
.....

เขียนความสัมพันธ์ตามเงื่อนไขได้ว่า
.....

เขียนสมการได้ดังนี้
.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกทักษะ
เรื่อง การอ่านและวิเคราะห์ปัญหา

1. จงหาจำนวนเต็มสามจำนวนที่เรียงติดกัน ซึ่งมีผลบวกเป็น -255

วิธีทำ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

2. จำนวนคู่สองจำนวนที่เรียงติดกัน เมื่อนำ 6 มาลบออกจากจำนวนที่มากกว่าแล้วคูณด้วย 3 จะได้ผลลัพธ์เท่ากับเมื่อนำ 4 มาบวกกับจำนวนที่น้อยกว่าแล้วคูณด้วย 7 จงหาจำนวนคู่สองจำนวนนั้น

วิธีทำ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

3. หนูนิດอ่านหนังสือได้ 100 หน้าในเวลา 5 วัน แต่ละวันหนูนิດอ่านหนังสือมากกว่าวันที่แล้วมา 1 วันละ 5 หน้า อยากรทราบว่าวันที่สีหนูนิດอ่านหนังสือได้กี่หน้า

วิธีทำ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

แบบฝึกทักษะ
เรื่อง ปัญหาประยุกต์เกี่ยวกับจำนวน

- พิสุทธิ์โทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศ 3 นาทีแรกคิดราคา 200 บาท หลังจากนั้นคิดนาทีละ 100 บาท ถ้าพิสุทธิ์จ่ายเงินค่าโทรศัพท์ทั้งหมด 1,600 บาท แสดงว่าพิสุทธิ์ใช้เวลาโทรศัมภ์เท่าไร

วิธีทำ ขั้นที่ 1 ขั้นนำความเข้าใจปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

ดังนั้น.....

.....

.....

2. นิภามีอายุน้อยกว่าสองเท่าของอายุที่อยู่ 3 ปี แต่มากกว่าอายุของนักท่อง 1 ปี ถ้านับอายุของนิกานที่แล่นหัวรวมกันได้ 38 ปีแล้ว จงหาอายุของนิกานที่แล่นหัว

วิธีทำ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

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

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

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

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

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

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบคำตอบ

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

ดังนั้น

**แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

คำชี้แจง แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ฉบับนี้ มีทั้งหมด 5 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน ใช้เวลา 60 นาที

ชื่อ – สกุล เลขที่

1. เดชาต้องการหาจำนวนเต็มสามจำนวนที่เรียงติดกัน ซึ่งบวกกันแล้วได้ 81 ให้นักเรียนช่วยเดา หาจำนวนเต็มสามจำนวนนั้น

วิธีทำ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่กำหนดให้.....

สิ่งที่ต้องการหา.....

เงื่อนไข.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

กำหนดให้.....

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

ตอบ

2. ในกรณีไปเที่ยวต่างประเทศคราวหนึ่ง ประดิษฐ์จ่ายค่าที่พักมากกว่าค่าเดินทาง 525 บาท และจ่ายค่าเดินทางน้อยกว่าค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดอยู่ 249 บาท ถ้าการเที่ยวคราวนี้ ประดิษฐ์จ่ายเงินทั้งสิ้น 1,500 บาท จะเป็นค่าที่พักเท่าไร

วิธีทำ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่กำหนดให้.....

สิ่งที่ต้องการหา.....

เงื่อนไข.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

กำหนดให้.....

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบคำตอบ

ตอบ

3. การสอบวัดผลวิชาชีวิตยาศิลป์ มีอัตราส่วนคะแนนระหว่างภาคต่อปลายภาคเป็น 60:40 อริวาร์ทำคะแนนระหว่างภาคได้ 85% อย่างทรายว่า อริวาร์จะต้องสอบปลายภาคให้ได้กี่คะแนน จึงจะได้คะแนนรวมเป็น 83 คะแนน

วิธีทำ ข้อที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

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

ข้อที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

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

ข้อที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

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

ข้อที่ 4 ขั้นตรวจสอบคำตอบ

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

ตอบ

4. เมค้าซีอมม่วงน้ำดอกไม้และมะม่วงเขียวเสวยมากข่ายรวมกัน 60 กิโลกรัม มะม่วงน้ำดอกไม้ กิโลกรัมละ 60 บาท มะม่วงเขียวเสวย กิโลกรัมละ 50 บาท praguว่าอัตราส่วนของจำนวนเงินที่ซื้อ กิโลกรัมละ 60 บาท มะม่วงเขียวเสวย กิโลกรัมละ 50 บาท อย่างทราบว่าเมค้าซีอมม่วง มะม่วงน้ำดอกไม้ต่อจำนวนเงินที่ซื้อมะม่วงเขียวเสวยเป็น 6:7 อย่างทราบว่าเมค้าซีอมม่วง น้ำดอกไม้มากกว่ากิโลกรัม

วิธีทำ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบคำตอบ

ตอบ

5. ถ้ารถวิ่งจากเมือง ก "ไปเมือง ข ด้วยอัตราเร็ว 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะถึงเร็วกว่าที่รถวิ่งด้วยอัตราเร็ว 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นเวลา 20 นาที อยากรู้ว่าระยะทางจากเมือง ก "ไปเมือง ข เป็นเท่าไร

แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (การปฏิบัติงานกลุ่ม)
 กิจกรรมเรื่อง..... วันที่.....
 กลุ่มที่..... ชื่อกลุ่ม.....
 รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม 1. ประธาน
 2. เลขาธุการ
 3. สมาชิก
 4. สมาชิก
 5. สมาชิก

คำชี้แจง บันทึกการปฏิบัติหรือการแสดงผลติกรรมของผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มตามรายการที่ประเมิน โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับของการปฏิบัติตามความเป็นจริง

เกณฑ์การประเมิน ผู้เรียนต้องได้คะแนนรวมตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปจึงผ่านเกณฑ์

| รายการที่ประเมิน/พฤติกรรมที่สังเกต | คุณภาพการปฏิบัติ | | | ไม่ปฏิบัติ (0 คะแนน) |
|---|--------------------|-----------------|--------------------|-------------------------|
| | ดีมาก (3 คะแนน) | ดี (2 คะแนน) | พอใช้ (1 คะแนน) | |
| 1. มีการปรึกษากันในกลุ่มก่อนทำงาน | | | | |
| 2. แสดงถึงความเข้าใจปัญหาโดยร่วมกัน วิเคราะห์ปัญหา | | | | |
| 3. ร่วมกันเสนอแนวคิดและวิธีการในการแก้ปัญหา | | | | |
| 4. ปฏิบัติตามวิธีและขั้นตอนการแก้ปัญหา ที่ได้ตกลงไว้ | | | | |
| 5. แสดงผลการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ | | | | |
| 6. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น | | | | |
| 7. มีความรับผิดชอบและตั้งใจทำกิจกรรม การแก้ปัญหา | | | | |
| 8. ผลงานเสร็จภายในเวลาที่กำหนด | | | | |
| รวมคะแนน | | | | |

ผลการประเมิน ผ่าน

ไม่ผ่าน

สรุปผลการประเมิน

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้เป็นการสอบถามความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. คำตอบของนักเรียนในแบบสอบถามนี้ไม่มีการประเมินว่าถูกหรือผิด เพราะความคิดเห็นของแต่ละคนไม่เหมือนกัน สิ่งสำคัญคือให้นักเรียนตอบให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนให้มากที่สุด
3. แบบสอบถามนี้ คำตอบของนักเรียนไม่มีผลกระทบต่อนักเรียน
4. การตอบแบบสอบถาม ให้นักเรียนอ่านข้อความในช่องทางซ้ายมืออย่างละเอียดแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนมากที่สุด โดยในแต่ละช่องความคิดเห็นมีความหมาย ดังนี้
 - 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
 - 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
 - 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
 - 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
 - 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

**แบบสอบความสามารถพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว**

| ข้อที่ | รายการประเมิน | ระดับความพึงพอใจ | | | | |
|---------------------------------|--|------------------|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ด้านเนื้อหา | | | | | | |
| 1 | เนื้อหาที่เรียนไม่ยากเกินไป | | | | | |
| 2 | เนื้อหามีความเหมาะสมสมกับระยะเวลาในการจัดกิจกรรม | | | | | |
| 3 | เป็นเนื้อหาที่นักเรียนนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ | | | | | |
| ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ | | | | | | |
| 4 | นักเรียนสนุกกับการร่วมกิจกรรมใน课堂เรียน | | | | | |
| 5 | นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ | | | | | |
| 6 | นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหา | | | | | |
| 7 | นักเรียนชอบทำกิจกรรมแบบเดี่ยว | | | | | |
| 8 | นักเรียนชอบทำกิจกรรมแบบคู่ | | | | | |
| 9 | นักเรียนชอบทำกิจกรรมแบบกลุ่ม | | | | | |
| 10 | นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนๆ | | | | | |
| ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้ | | | | | | |
| 11 | ขนาดของตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย | | | | | |
| 12 | คำสั่ง คำชี้แจง เป็นภาษาที่อ่านแล้วเข้าใจง่าย | | | | | |
| 13 | สื่อมีความหลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหา | | | | | |
| 14 | สื่อช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา | | | | | |
| ด้านการวัดผลและประเมินผล | | | | | | |
| 15 | นักเรียนทำกิจกรรมเสร็จตามเวลาที่กำหนด | | | | | |
| 16 | นักเรียนทราบผลการเรียนรู้ของตนเองและกลุ่ม | | | | | |
| 17 | นักเรียนได้ประเมินผลงานของตนเองและเพื่อน | | | | | |
| 18 | นักเรียนรู้สึกภูมิใจกับคะแนนของตนเอง | | | | | |

ข้อเสนอแนะ / แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

ภาคผนวก ๔ รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปกรณ์ ประจันบาน
ด้านการวัดและประเมินผล คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. ดร.ชำนาญ ปานวงษ์
ด้านการวัดและประเมินผล คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. ดร.วิเชียร รำรงสอดถิสกุล
ด้านหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
4. ดร.วนิชทร ศุภារ
ด้านหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
5. นางสาวบุญญาภัตโน สินทรัพย์
มีประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนกำแพงดิน จังหวัดพิจิตร