



การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนป่าแก้งวิทยา
อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

นางจันทนา แก้วเปี้ย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

มิถุนายน 2558

การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนป่าก้างวิทยา
อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

นางจันทนา แก้วเปี้ย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
มิถุนายน 2558
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

**CONSTRUCTION OF A MATHEMATIC ACTIVITY PACKAGE ON
ONE VARIABLE TO SOLVE LINEAR EQUATIONS BY USING
POLYA'S METHOD FOR MAHAYOMSUKSA 1
STUDENTS OF PAKUNGVITAYA SCHOOL,
TAPLA DISTRICT, UTTARADIT PROVINCE**

MRS. JANTANA KAEWPIE

**THIS THESES IS PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIRMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION
(CURRICULUM AND INSTRUCTION)
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY**

JUNE 2015

COPYRIGHT BELONGS TO UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

บทคัดย่อ

ชื่อวิทยานิพนธ์ : การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนป่าก้างวิทยา
อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ : นางจันทนา แก้วเปี้ย

ชื่อปริญญา : ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ :

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุดม คำขาด ประธานกรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุพิชญา โคทวิ กรรมการ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้าง หาประสิทธิภาพ และศึกษาความพึงพอใจของ
นักเรียนต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อำเภอท่าปลา จังหวัด
อุตรดิตถ์ ประชากรเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนป่าก้างวิทยา ปีการศึกษา
2556 จำนวน 14 คน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบสอบถามความพึงพอใจ
การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติ ใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา เรื่อง
สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีทั้งหมด 4 ชุด ดังนี้ ชุดที่ 1 เรื่อง
ลักษณะและคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชุดที่ 2 เรื่อง สมบัติการเท่ากัน ชุดที่ 3 การแก้
สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และชุดที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว รวมใช้เวลา
ทั้งหมด 12 ชั่วโมง ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเท่ากับ 79.82/76.79 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
นักเรียนมีความพึงพอใจระดับมาก

คำสำคัญ : ชุดกิจกรรม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา

ABSTRACT

Thesis title : Construction of a Mathematic Activity Package on One Variable to Solve Linear Equations by Using Polya's Method for Mathayomsuksa 1 Students of Pakungvidtaya School, Tapla District, Uttaradit Province

Author : Mrs. Jantana Kaewpie

Degree : Master of Education (Curriculum and Instruction)

Thesis adviser and committee :

Assistant Professor Dr. Udom Khamkhad Chairperson

Assistant Professor Dr. Suphitchaya Khothawee Committee

The purposes of this study were to construct and find the efficiency of a mathematic activity package on one variable to solve linear equations by using Polya's method for Mathayomsuksa 1 students and to examine the satisfaction of students towards the package. The target populations was 14 students in Mathayomsuksa 1 in the academic year 2013 at the Pakungvidtaya School by purposive sampling. The instruments used in this study were the instructional package and a satisfaction questionnaire. The data were analyzed using percentage, mean and standard deviation.

The results showed that the activity of learning by using Polya's method on the linear equation of one variable for Mathayomsuksa 1 students consisted of four sets: Set 1- Characteristics and the answers on linear equations of one variable; Set 2 - Solving linear equality in one variable problems using addition and multiplication properties of equality; Set 3 - Solving linear equality in one variable problems; and Set 4 - Solving linear equality in one variable problems using the properties of equality with a total study time of 12 hours. The reliability was 79.82/76.79 which was higher than the set criteria. The student satisfaction toward the package was at a high level.

Keywords : Constructional package, Polya's Method

คำอุทิศ

ขออุทิศคุณความดีของวิทยานิพนธ์

แด่ บิดา – มารดา และครูอาจารย์

ผู้ให้ชีวิต อบรม ป่ลู่ฝ้่ง และสร้างปัญญา

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่ง จากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ผศ.ดร.อุดม คำขาด ประธานกรรมการที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.สุพิชญา โคทวิ กรรมการที่ปรึกษา ด้วยการให้คำแนะนำ และ ข้อคิดเห็นต่าง ๆ ตลอดการทำวิทยานิพนธ์

ข้าพเจ้าได้รับความร่วมมือจากอาจารย์ ดร. ชลายุทธ ครูทเมือง, นายวิทเมฆินทร์ อินแพง และ อาจารย์สุฐิพร สอนอ่อน ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย และขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนป่าก้างวิทยา คณะครู ตลอดจนนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนป่าก้างวิทยา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์และ อำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลการทำวิจัยในครั้งนี้

ข้าพเจ้าได้รับกำลังใจจากครอบครัว ญาติพี่น้อง และเพื่อนร่วมงานเสมอมา จนทำให้ วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้เป็นอย่างสูง

จันทนา แก้วเปี้ย

สารบัญ

บทที่	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
คำอุทิศ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญแผนภาพ.....	ฅ
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
คำถามการวิจัย.....	3
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	4
ขอบเขตการวิจัย.....	4
สมมติฐานการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	11
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
สาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	12
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา (Polya's Method).....	17
ชุดกิจกรรม.....	22
ความพึงพอใจ.....	35
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	40
3 ระเบียบวิธีดำเนินการวิจัย.....	45
แบบการวิจัย.....	45
การออกแบบและการรวบรวมข้อมูล.....	46
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	46

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
การสร้างและวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	47
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	49
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
4 ผลการวิจัย.....	53
การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	53
การทดลองหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	59
การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนรู้โดยชุดกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	61
5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	63
สรุปผลการวิจัย.....	65
อภิปรายผล.....	66
ข้อเสนอแนะ.....	67
บรรณานุกรม.....	68
ภาคผนวก.....	76
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	77
ภาคผนวก ข ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	79
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	127
ภาคผนวก ง แบบวัดความพึงพอใจ.....	130
ภาคผนวก จ ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง.....	133
ภาคผนวก ฉ สำเนาหนังสือตอบรับการนำเสนอบทความ.....	140
ประวัติผู้วิจัย.....	143

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 การออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย.....	46
2 แสดงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด.....	55
3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์	60
4 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม.....	61
5 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยการตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับชุดกิจกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	133
6 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม.....	135
7 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของการจัดหน่วยการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์.....	137

สารบัญญภาพ

แผนภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	8
2 กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา.....	10
3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามขั้นตอนของโพลยา.....	21
4 แบบการวิจัยที่ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวเก็บข้อมูลระหว่างและหลังการทดลอง.....	45
5 แสดงจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำชุดกิจกรรม.....	56

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาทักษะการคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถ่องแท้ รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 56) สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาผู้เรียนทางด้านการคิดและกำหนดไว้เป็นสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน ด้วยถือว่าเป็นทักษะที่จะนำไปสู่การสร้างความรู้ และการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงมีนโยบายส่งเสริมให้มีการนำทักษะการคิดลงสู่การปฏิบัติในห้องเรียนอย่างเป็นทางการและเป็นรูปธรรม และสอดคล้องตามตัวชี้วัดและธรรมชาติของแต่ละกลุ่มสาระ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2553 : 1)

ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วย อนิยาม นิยาม และสัจพจน์ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่างๆ ขึ้นและนำไปใช้อย่างเป็นระบบ มีความต่อเนื่องกันเป็นลำดับขั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ต้องเตรียมให้ผู้เรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น ได้มีการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางที่จำเป็น อันได้แก่ ความสามารถทางการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2553 : 59) โดยเฉพาะการพัฒนาหลักสูตรและการสอนที่เกี่ยวข้องกับสาระพีชคณิตต้องพิจารณาถึงลำดับขั้นการคิดทางพีชคณิตเป็นสำคัญ ด้วยเหตุผลว่า การเรียนรู้ทฤษฎี กฎ หลักการ และกลวิธีการดำเนินการทาง

คณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนนั้น ต้องอาศัยทักษะเบื้องต้นเป็นพื้นฐานอันมั่นคง (ชนิศวรา ฉัตรแก้ว และ สิริพร ทิพย์คง. 2549 : 24) ในขณะที่กิจกรรมการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ต้องใช้ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการพิสูจน์ ความจริง ทักษะการตีความ และทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาเป็นอย่างน้อย (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2552 : 13-15, 79)

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียนป่าก้างวิทยา อำเภอท่าปลา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุตรดิตถ์ เขต 2 พบว่าครูขาดการเตรียมเนื้อหา สอนโดยใช้แบบเรียนเป็นหลักแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดมากเกินไป มีกระบวนการสอนและ ถ่ายทอดความรู้ทางคณิตศาสตร์ในลักษณะของนามธรรม ขาดการใช้สื่อการสอน ทำให้นักเรียน ไม่สามารถเกิดความคิดรวบยอดได้ ขาดเทคนิคและวิธีการแก้ปัญหา ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จะเน้นให้นักเรียนท่องจำและทำตามตัวอย่าง วิธีการสอนไม่หลากหลาย ส่วนนักเรียนขาดทักษะ ในการแก้ปัญหา เนื่องจากไม่ได้รับการฝึกทักษะในกระบวนการเรียนที่เป็นระบบมีโอกาสในการ ปฏิสัมพันธ์กับสื่อรูปธรรมน้อย มีปัญหาในด้านการอ่านโจทย์ปัญหา ขาดทักษะการวิเคราะห์ การคิดคำนวณและกระบวนการในการแก้ปัญหา ไม่มีโอกาสได้ใช้ความคิดตนเองในการแก้ปัญหา ขาดการทำกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย ทักษะการทำงานมีความพร้อมในการเรียนต่างกัน ขาดความ เข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียน ไม่สนใจและไม่ตั้งใจเรียน มีทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผล ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำ ดังจะเห็นได้จาก ผลการประเมิน การทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O- NET) ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน. 2552. ออน-ไลน์) ซึ่งเป็นคะแนนการสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้จากการสอบวัด นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนทั่วประเทศ ปี พ.ศ. 2551 จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 803,793 คน ผลคะแนนการสอบ โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 32.636 ของคะแนนเต็ม ปี พ.ศ. 2552 จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 794,300 คน ผลคะแนนการสอบ โดย เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 26.05 และในปี พ.ศ. 2553 จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 804,749 คน ผล คะแนนการสอบ โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 24.18 ของคะแนนเต็ม ซึ่งผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่ ปรากฏก็ยังคงต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2553. ออน-ไลน์) และจากสรุปรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของ โรงเรียนป่าก้างวิทยา พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นอยู่ในเกณฑ์ต่ำ โดยเฉพาะสาระพีชคณิต ได้แก่เรื่อง สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้น นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถตีวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ โดยสังเกตได้จากการตอบคำถาม ปลายเปิด (ทำไม อย่างไร เพราะเหตุใด) การทำข้อสอบอัตนัยแสดงวิธีการแก้สมการหรือ โจทย์ สมการ จะพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อพิจารณาคะแนนการ

ทดสอบวัดความรู้ตามตัวชี้วัด ในรายวิชา ค 31101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนป่ากิ้งวิทยาในปีการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนในเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีผลคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด โดยเฉพาะหัวข้อเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนส่วนใหญ่จะทำแบบทดสอบในเรื่องนี้ไม่ผ่านเกณฑ์การวัดผลตามตัวชี้วัดเป็นประจำทุกๆ ปี (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนป่ากิ้งวิทยา. 2553)

การแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีวิธีการที่น่าสนใจหลายวิธี โดยเฉพาะ การแก้ปัญหามาตามขั้นตอนของโพลยา เพราะจะทำให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดมีวิจารณญาณ เป็นลักษณะการสอนที่เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่ความต่อเนื่องและเกี่ยวเนื่องทุกขั้นตอน นักเรียนได้ฝึกคิดและหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งการแก้ปัญหาใดๆ สามารถเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมกับเนื้อหาและระดับชั้นของนักเรียน ในแต่ละขั้นตอนจะมีการฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและทักษะต่างๆ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการฝึกทักษะและกระบวนการ โดยให้นักเรียนสามารถสรุปกฎและกระบวนการแก้ปัญหาสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบโดยอาศัยการเรียนรู้และการฝึกฝนไปพร้อมๆ กัน และทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครู และระหว่างนักเรียนกับนักเรียนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนสูงขึ้น

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่กล่าวมา ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูสอนวิชาคณิตศาสตร์จึงสนใจที่จะสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนการแก้ปัญหามาของโพลยา (Polya's Method) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นพัฒนาผู้เรียนให้สามารถแก้โจทย์ปัญหาสมการได้ และทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ซึ่งนำไปสู่การมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น และเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับสูงต่อไป

คำถามการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีลักษณะและองค์ประกอบอย่างไร
2. ชุดกิจกรรมสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพในระดับใด

3. นักเรียนมีความพึงพอใจชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับใด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากังวิทยา
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากังวิทยา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากังวิทยา

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตของเนื้อหา
เนื้อหาที่นำมาสร้างชุดกิจกรรม เป็นเนื้อหาในรายวิชา ค 31101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 2.1 ประชากรในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จังหวัดอุดรดิตถ์
 - 2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในคั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนปากังวิทยา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุดรดิตถ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาคอุดรดิตถ์ เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 14 คน
3. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 3.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากังวิทยา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุดรดิตถ์

3.2 ตัวแปรตาม คือ

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนป่าก้างวิทยา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

3.2.2 ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนป่าก้างวิทยา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

4. ระยะเวลา

ระยะเวลาในการดำเนินการทดลอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 4 สัปดาห์ๆ ละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง

สมมติฐานการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา ทำให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และมีทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 75/75

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนป่าก้างวิทยา มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดี

นิยามศัพท์เฉพาะ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง สื่อผสมสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ได้แก่ คู่มือครู ประกอบด้วย คำชี้แจง แผนการจัดการเรียนรู้สำหรับใช้ในแต่ละชุดกิจกรรม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประจำหน่วยการเรียนรู้ และชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย คำชี้แจงแต่ละชุดกิจกรรม บทบาทหน้าที่ของผู้สอนและผู้เรียน เนื้อหา กิจกรรมฝึกทักษะ และแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะทำให้ให้นักเรียนเกิดทักษะและกระบวนการในการแก้ปัญหา โดยมีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และให้นักเรียนเข้ากลุ่มที่ได้จัดไว้ โดยแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนที่อยู่ในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกัน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน เป็นขั้นดำเนินการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยจัดการสอนตามขั้นตอนของโพลยา 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการทำความเข้าใจในเนื้อหาในเบื้องต้นว่าปัญหาที่ต้องการแก้ไขหาคำตอบนั้นมีเรื่องสำคัญๆ อะไรบ้าง สามารถจะเขียนปัญหาออกมาโดยใช้ภาษาของเราเองได้หรือไม่ ทำความเข้าใจให้ได้ว่าการแก้ปัญหานั้น ต้องการหาอะไร หรือทำอะไร เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้ อะไรบ้างที่เรายังไม่ทราบ อะไรบ้างที่ทราบแล้ว และจะใช้ข้อมูลเงื่อนไขหรือเรื่องราวที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ในการแก้ปัญหาได้อย่างไร มีข้อมูลหรือเรื่องราวใดบ้างหรือไม่ที่บกพร่อง ขาดหายไป หรือมีอยู่แต่ไม่ได้ใช้
2. ขั้นวางแผนในการแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้ ผู้เรียนจะใช้ความรู้เดิมมองหายุทธวิธีที่น่าจะมีประโยชน์ในการแก้ปัญหามาใช้ โดยการพิจารณายุทธวิธีหรือวิธีการต่างๆ ในการแก้ปัญหาว่าจะใช้วิธีต่างๆ เหล่านั้นได้อย่างไร
3. ขั้นดำเนินการตามแผนที่วางไว้ โดยให้ผู้เรียนนำวิธีการแก้ปัญหาในขั้นที่สอง และวิธีการแก้ปัญหามาใช้จากการอภิปรายในกลุ่ม มาทดลองใช้แก้ปัญหา
4. ขั้นตรวจสอบ เป็นการตรวจสอบดูว่า ผลลัพธ์ที่ได้รับเป็นไปตามความต้องการของโจทย์หรือไม่ สามารถแก้ปัญหาให้ได้คำตอบสอดคล้องกับจุดประสงค์ในการแก้ปัญหาเพียงใด ตรงประเด็นหรือไม่ มีคำตอบใดที่ยังไม่ชัดเจนหรือไม่ พร้อมกับเปรียบเทียบขั้นตอนการแก้ปัญหามาใช้ และของกลุ่ม เลือกวิธีที่ดีที่สุด สรุปมโนทัศน์ กระบวนการคิดคำนวณ หรือกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนได้ช่วยกันสร้างขึ้น

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปสาระหรือหลักการที่ได้รับเพื่อเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด และประเมินความรู้ความเข้าใจแต่ละครั้ง จากผลงานของนักเรียน แบบฝึกทักษะ และการร่วมกิจกรรม การมีส่วนร่วม การแสดงความคิดเห็น ความสนใจ ความถูกต้องในการนำเสนอผลงาน คุณภาพของชิ้นงานหรือผลงาน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของ โพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม หมายถึง คะแนนสอบของนักเรียนที่เรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของ โพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามเกณฑ์ 75/75

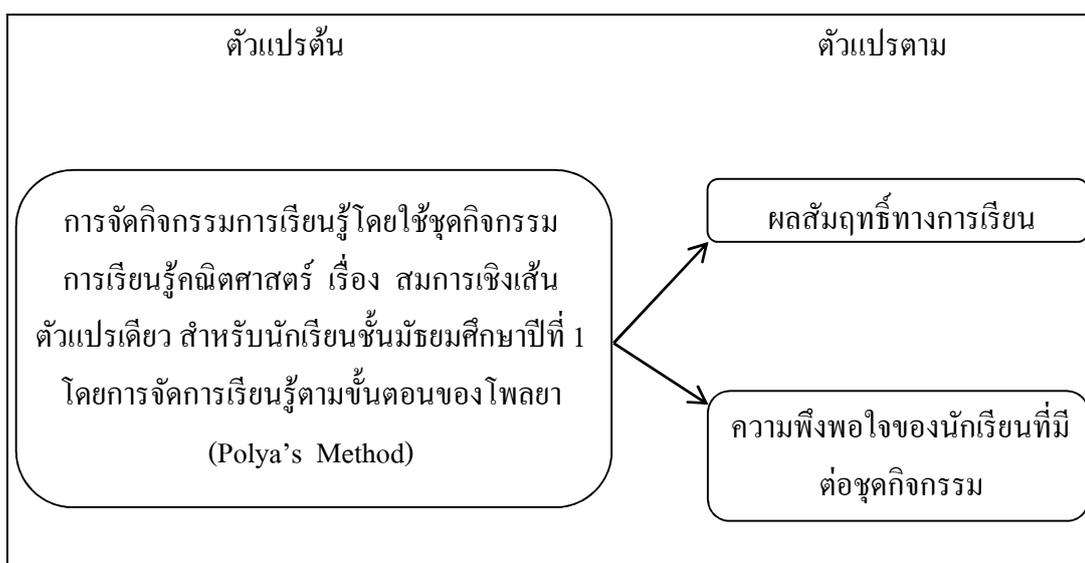
75 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนร้อยละ 75 ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมแต่ละชุดของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา โดยนำคะแนนรวมของแต่ละชุดกิจกรรมรวมกัน คิดเป็นร้อยละ 75 ของคะแนนทั้งหมด

75 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมของนักเรียนมารวมกันทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 75 ของคะแนนทั้งหมด

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของผู้เรียนในทางบวก ความรู้สึกที่มีความสุข ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ เมื่อได้รับผลสำเร็จและผลตอบแทนจากการเรียนรู้ จะทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น เกิดความสนใจ เกิดความมุ่งมั่น มีกำลังใจในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นผลดีต่อการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยการจัดการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา โดยวัดจากแบบวัดความพึงพอใจ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

กรอบแนวคิดการวิจัย

ด้านความสัมพันธ์ของตัวแปร แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรต้น ตัวแปรตามดังแผนภาพดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์การจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา ในการสร้างของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดการ กิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และให้นักเรียนเข้ากลุ่มที่ได้จัดไว้ โดยแต่ละกลุ่มจะมี นักเรียนที่อยู่ในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกัน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน โดยเน้นกระบวนการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยา 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการทำความเข้าใจในเนื้อหาในเบื้องต้นว่าปัญหาที่ ต้องการแก้ไขหาคำตอบนั้นมีเรื่องสำคัญๆ อะไรบ้าง สามารถจะเขียนปัญหาออกมาโดยใช้ภาษา ของเราเองได้หรือไม่ ทำความเข้าใจให้ได้ว่าการแก้ปัญหานั้น ต้องการหาอะไร หรือทำอะไร เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาคำตอบได้ อะไรบ้างที่เรายังไม่ทราบ อะไรบ้างที่ทราบแล้ว และจะใช้ข้อมูล

เงื่อนใจหรือเรื่องราวที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ในการแก้ปัญหาได้อย่างไร มีข้อมูลหรือเรื่องราวใดบ้างหรือไม่มีที่บกพร่อง ขาดหายไป หรือมีอยู่แต่ไม่ได้ใช้

2. ขั้นวางแผนในการแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้ ผู้เรียนจะใช้ความรู้เดิมมองหาวิธีการที่น่าจะมีประโยชน์ในการแก้ปัญหามาใช้ โดยการพิจารณาวิธีการหรือวิธีการต่างๆ ในการแก้ปัญหาว่าจะใช้วิธีต่างๆ เหล่านี้ได้อย่างไร

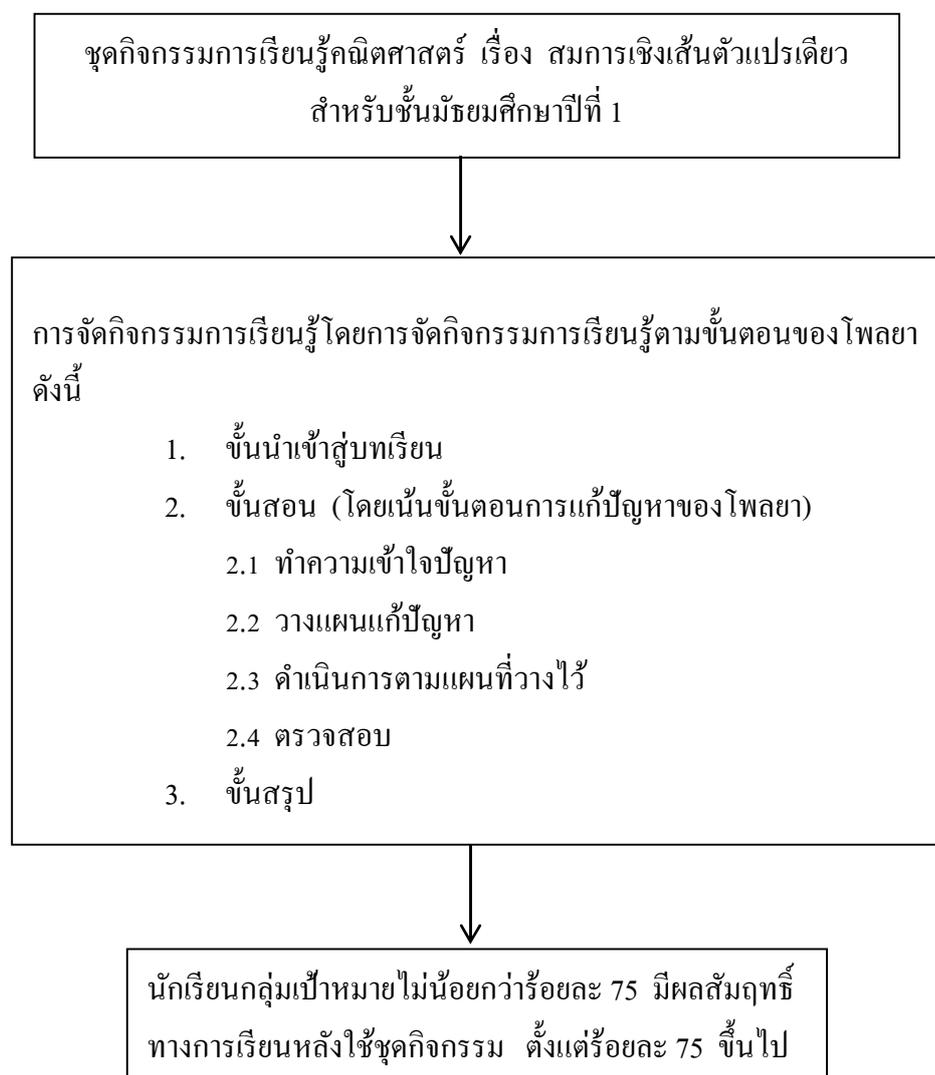
3. ขั้นดำเนินการตามแผนที่วางไว้ โดยให้ผู้เรียนนำวิธีการแก้ปัญหาในขั้นที่สอง และวิธีการแก้ปัญหาที่ได้จากการอภิปรายในกลุ่ม มาทดลองใช้แก้ปัญหา

4. ขั้นตรวจสอบ เป็นการตรวจสอบว่า ผลลัพธ์ที่ได้รับเป็นไปตามความต้องการของโจทย์หรือไม่ สามารถแก้ปัญหาให้ได้คำตอบสอดคล้องกับจุดประสงค์ในการแก้ปัญหาเพียงใด ตรงประเด็นหรือไม่ มีคำตอบใดที่ยังไม่ชัดเจนหรือไม่ พร้อมกับเปรียบเทียบขั้นตอนการแก้ปัญหาของตนเอง และของกลุ่ม เลือกวิธีที่ดีที่สุด สรุปมโนทัศน์ กระบวนการคิดคำนวณ หรือกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนได้ช่วยกันสร้างขึ้น

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปสาระหรือหลักการที่ได้รับเพื่อเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด และประเมินความรู้ความเข้าใจแต่ละครั้ง จากผลงานของนักเรียน แบบฝึกทักษะ และการร่วมกิจกรรม การมีส่วนร่วม การแสดงความคิดเห็น ความสนใจ ความถูกต้องในการนำเสนอผลงาน คุณภาพของชิ้นงานหรือผลงาน

จากขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปได้ดังภาพ



แผนภาพที่ 2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอน
ของโพลยา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ เรื่องอื่นๆ ในบทเรียน รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนป่าแก้งวิทยา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่ เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. สาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา (Polya's Method)
3. ชุดกิจกรรม
4. ความพึงพอใจ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นหนึ่งในแปดกลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่ถูกกำหนดไว้ใน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษา ขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ โดยมีสาระสำคัญดังนี้

ความสำคัญของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิด สร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้ อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิต ประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้าน วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนา คุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักวิชาการและมาตรฐาน การศึกษา. 2552 : 1-5)

วิสัยทัศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ถูกกำหนดไว้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาความคิดของมนุษย์ดังที่กล่าวมาแล้ว ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่างๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ ได้แก่ ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

สาระที่ 2 การวัด ได้แก่ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงิน และเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สาระที่ 3 เรขาคณิต ได้แก่ รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนีกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

สาระที่ 4 พีชคณิต ได้แก่ แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ได้แก่ การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปร่างเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิรนัย (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

คุณภาพผู้เรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษา ในระดับการศึกษาระดับมัธยมศึกษา (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3) แล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิต และศึกษาต่อ การมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์

การจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2552 : 3)

คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้ว ผู้เรียนควรจะสามารถ ดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้
3. สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและเส้นตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

4. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต(Geometric transformation)ในเรื่องการเลื่อนขนาน(Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation) และนำไปใช้ได้
5. สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
6. สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้
7. สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อความเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปร่างกลมหรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้
8. เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัชยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ
9. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ ได้
10. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา (Polya 's Method)

กระบวนการแก้ปัญหา (Problem solving process) มีบทบาทสำคัญในการที่จะพัฒนา คณิตศาสตร์ คำตอบของปัญหาจะช่วยให้ค้นพบวิธีใหม่ ๆ และยังสามารถประยุกต์วิธีการ ไปใช้กับ ปัญหาอื่นๆ ได้ (ณัฐธิดา ทิอุค. 2554. ออนไลน์ ; อ้างอิงจาก Perdikaris. 1993. p. 423)

ขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา(Polya) เป็นขั้นตอนที่รู้จักกันแพร่หลาย ซึ่งสถาบันส่งเสริมการ สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกระทรวงศึกษาธิการได้เห็นความสำคัญและนำเสนอไว้ เพื่อให้ครูผู้สอนได้ใช้สอนพื้นฐานเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา และฝึกทักษะ ซึ่งสามารถใช้ได้กับ ทุกระดับชั้น

การแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน ของโพลยา (Polya's Four-Stage Method)

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่มีเนื้อหาสาระกระบวนการ หรือ ความรู้ที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน และไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที การหาคำตอบจะต้องใช้ ความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ ประกอบกับความสามารถด้านการ วิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการตัดสินใจ โพลยา (Polya. 1962 : 17) เสนอวิธีการแก้ปัญหทาง คณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา เป็นการทำความเข้าใจในเนื้อหาในเบื้องต้นว่าปัญหาที่ ต้องการแก้ปัญหาคำตอบนั้นมีเรื่องสำคัญ ๆ อะไรบ้าง สามารถจะเขียนปัญหาออกมาโดยใช้ภาษา ของเราเองได้หรือไม่ ทำความเข้าใจให้ได้ว่าการแก้ปัญหานั้นต้องการหาอะไรหรือทำอะไร เพื่อให้ สามารถแก้ปัญหาได้ อะไรบ้างที่เรายังไม่ทราบ อะไรบ้างที่ทราบแล้ว และจะใช้ข้อมูล เงื่อนไข หรือเรื่องราวที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ในการแก้ปัญหาได้อย่างไร มีข้อมูลหรือเรื่องราวใดบ้าง หรือไม่ที่บกพร่อง ขาดหายไป หรือมีอยู่แต่ไม่ได้ใช้

ขั้นที่ 2 วางแผนในการแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้ จะต้องมองหายุทธวิธีที่น่าจะมี ประโยชน์ในการแก้ปัญหามาใช้ โดยการพิจารณายุทธวิธีหรือวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาว่าจะ ใช้วิธีต่างๆ เหล่า นั้นได้อย่างไร หากกำหนดเป็นขั้นเป็นตอนหรือกำหนดเป็นรูปแบบได้จะช่วยได้ มาก ขณะเดียวกันให้พิจารณาว่ามีข้อปัญหาอื่นที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ต้องการจะแก้ไขเชื่อมโยง อยู่หรือไม่ หากมีจำเป็นต้องแก้ปัญหาลักษณะลูกโซ่ ให้กำหนดการแก้ปัญหาแบบต่อเนื่อง อาจใช้ ยุทธวิธีที่เคยใช้ได้ผลมาก่อนมาช่วยแก้ปัญหา หรือมองหาเทคนิควิธีการใหม่ การมองปัญหา เดียวกันในรูปที่ง่ายกว่า การสร้างตาราง สร้างรูปจำลอง หรือวาดภาพประกอบ ซึ่งจะเป็นวิธีที่ ช่วยให้การวางแผนในการแก้ปัญหทำได้สมบูรณ์มากขึ้น

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ ในการแก้ปัญหาขั้นนี้ให้ทดลองนำยุทธวิธีที่เตรียมเอาไว้ในขั้นที่สองมาทดลองแก้ปัญหา อาจจะมีการจำเป็นต้องดำเนินการบางอย่างช่วย เช่น การตรวจสอบการแก้ปัญหาในแต่ละขั้น การคิดคำนวณโดยใช้เครื่องคิดเลข หรืออุปกรณ์อื่นช่วยตรวจสอบข้อมูลหรือเงื่อนไขที่มีอยู่ว่า ได้ใช้ให้เป็นประโยชน์ครบถ้วนหรือไม่ มีข้อมูลใดที่ขาดหายไปจำเป็นต้องหามาเพิ่มเติม หรือสร้างขึ้นมาใหม่หรือไม่ และได้ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์หรือยัง ซึ่งบางจุดอาจจะต้องตรวจสอบ อาจจะต้องมีการพิสูจน์ในบางเรื่อง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เชื่อถือได้ ทำการบันทึกขั้นตอนหรือกระบวนการที่ทำ ว่าได้ทำอย่างไรบ้าง เพื่อสะดวกในการตรวจสอบในภายหลัง ที่สำคัญการบันทึกต่าง ๆ ให้บันทึกถูกต้องตามความเป็นจริงไม่ลำเอียง

ขั้นที่ 4 ย้อนกลับไปดูเพื่อตรวจสอบ เมื่อได้ดำเนินการตามแผนที่ได้กำหนดไว้เสร็จเรียบร้อยแล้ว มีความจำเป็นต้องตรวจสอบว่า ผลลัพธ์ที่ได้รับเป็นไปตามความต้องการของโจทย์หรือไม่ สามารถแก้ปัญหาให้ได้คำตอบสอดคล้องกับจุดประสงค์ในการแก้ปัญหาเพียงใด ตรงประเด็นหรือไม่ มีคำตอบที่ยังไม่ชัดเจนหรือไม่ ซึ่งถ้ามีอาจจะต้องมีการตรวจทาน หารายละเอียดเพิ่มเติม หรือต้องทำการพิสูจน์การตอบคำถาม หรือผลลัพธ์ที่ได้ควรจะตอบ หรืออธิบายให้ตรงประเด็นตรงตามที่โจทย์ต้องการ ระลึกด้วยว่าคำตอบนั้นจะต้องมีลักษณะสมเหตุสมผล มีความเป็นไปได้ชัดเจน และน่าเชื่อถือ นอกจากนั้นให้พิจารณาว่ามีวิธีแก้ปัญหาหรือวิธีหาคำตอบมีวิธีอื่นที่ดีกว่าหรือไม่ ถ้ามีให้พิจารณาวิธีที่ดีที่สุด (เช่น เป็นวิธีที่ง่ายกว่า รวดเร็วกว่า ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายน้อยกว่า เป็นต้น) หากเป็นไปได้อาจกำหนดเป็นรูปแบบไว้เลยว่า ปัญหาในลักษณะนั้น ๆ เขียนในรูปทั่ว ๆ ไปได้อย่างไร และมีวิธีแก้ปัญหาโดยมีพื้นฐานอย่างไร จะใช้วิธีใดในการแก้ปัญหาได้ดีที่สุด

เทคนิคการสอน

นอกเหนือจากขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาแล้ว โพลยาได้เสนอเทคนิควิธีสอนแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา (Polya, 1957 : 5 - 6) ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem)

ขั้นนี้เป็นการวิเคราะห์ประเด็นของปัญหาว่า โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์ให้ข้อมูลอะไรบ้าง เริ่มต้นให้นักเรียนอ่านพิจารณาโจทย์ปัญหา และบอกรายละเอียดทั้งหมด ตามความเข้าใจของนักเรียนเอง ขั้นตอนที่ 1 นี้ ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญอย่างมาก เพราะครูต้องทำหน้าที่ตั้งคำถามนำ เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจในโจทย์ข้อนั้น ๆ ได้ถูกต้อง

เทคนิคการฝึก ควรฝึกนักเรียนอ่าน โจทย์ปัญหาให้ถูกต้อง ตามวรรคตอนของโจทย์ ตัวอย่างคำถามนำของครู

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ มีทั้งหมดกี่ตอน อะไรบ้าง

โจทย์ต้องการอยากจะทำอะไร

โจทย์ต้องการให้เราทำอะไร

นักเรียนสามารถพูดเกี่ยวกับโจทย์เป็นคำพูด ของตัวเองได้ไหม

โจทย์ข้อนี้นักเรียนจะวาดรูปเพื่อให้เข้าใจง่ายๆได้ไหม

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

ขั้นนี้เป็นขั้นตอนที่เชื่อมโยงความเกี่ยวข้องระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ต้องการทราบ ครูผู้สอน

ควรจะแสดงบทบาทไปพร้อม ๆ กับนักเรียนร่วมกันวางแผนแก้ปัญหา เป็นการฝึกให้นักเรียน เรียนรู้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาหลากหลายวิธี

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา มีหลายวิธี

1. จำลองสถานการณ์หรือใช้ของจริงหรือของจำลอง
2. เขียนแผนที่หรือแผนภาพ
3. เคาและตรวจสอบ
4. จดรายการที่ได้ลองคิดไว้
5. จัดทำตารางหรือแผนภูมิ
6. เขียนสมการหรือประโยคสัญลักษณ์
7. ค้นหารูปแบบหรือหาความสัมพันธ์
8. นำไปสัมพันธ์กับปัญหาที่คล้ายกัน
9. คิดถอยหลัง
10. ใช้เหตุผล

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)

ขั้นนี้เป็นการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2 และต้องมีการตรวจสอบแต่ละขั้นตอนที่

ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่ในการคิดคำนวณหาคำตอบ นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะการคิด

คำนวณ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง การแก้สมการ เป็นต้น

ในการเขียนแสดงวิธีทำครูควรสอนหรือแนะนำให้นักเรียนใช้ทักษะในการย่อความ และสรุปความ จากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้เพื่อนำมาเขียนข้อความแสดงวิธีทำ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ขั้นนี้เป็นการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาว่าถูกต้องหรือไม่ ครูควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มองย้อนกลับไปทบทวนและตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมา โดยพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ และพิจารณาว่าน่าจะมีคำตอบอื่นหรือวิธีการคิดเป็นอย่างอื่นได้อีกหรือไม่

ครูอาจใช้ตัวอย่างคำถาม ถาถามให้นักเรียนเพื่อช่วยให้เขามองย้อนกลับ หรือตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ เช่น

วิธีการที่ใช้แก้โจทย์ปัญหาสมเหตุสมผลหรือไม่

ข้อมูลทั้งหมดที่โจทย์อ้างถึง ครบหรือไม่

สามารถพิสูจน์ผลลัพธ์ที่ได้ว่า เป็นความจริงหรือไม่

มีส่วนใดในวิธีการของนักเรียน ที่น่าจะปรับให้ง่ายขึ้นบ้าง

สามารถใช้วิธีการอื่น ในการแก้โจทย์ปัญหาข้อเดิมนี ได้อีกหรือไม่

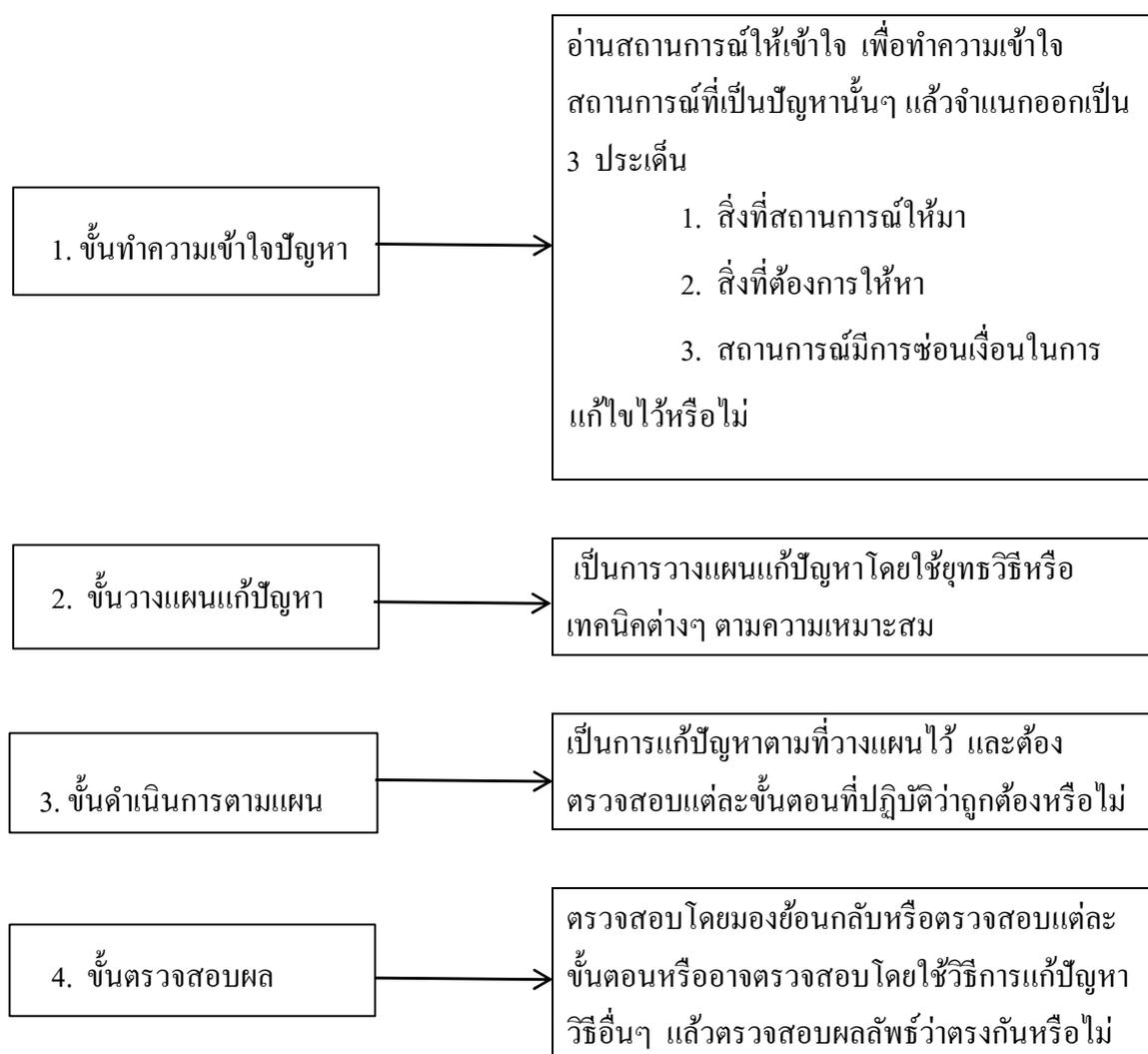
วิธีการที่นักเรียนใช้ จะสามารถนำไปใช้แก้ปัญห่อื่น ๆ ได้บ้างหรือไม่

บทบาทของผู้สอน

พยายามให้คำแนะนำสำหรับครูที่จะนำขั้นตอนการแก้ปัญหาไปใช้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า ครูที่ดีที่จะสอนให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้นั้น จะต้องมึคุณสมบัติที่สำคัญบางประการดังนี้

1. สนใจวิชาที่ตนเองสอนอยู่
2. รู้จักวิชาที่ตนเองสอนเป็นอย่างดี
3. สังเกตคุณนักเรียนมีปัญหาขุ่นยากอะไรหรือเปล่า นักเรียนติดขัดไม่สามารถจะเริ่มต้นได้หรือเปล่า ครูจะได้เข้าไปช่วยเขาได้
4. ควรสอนให้นักเรียนเข้าใจว่าการเรียนรู้ที่ดีที่สุด คือการเรียนรู้ด้วยการค้นพบด้วยตนเอง
5. การสอนมิใช่เพียงการให้ข้อมูลที่นักเรียนควรทราบ แต่ควรให้เขารู้จักคิด และมีเหตุมีผลด้วยว่า ทำไมครูจึงสอน และครูเองควรจะพัฒนาการสอนว่า จะสอนอย่างไรให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และมีนิสัยชอบทำงาน
6. ให้นักเรียนรู้โดยวิธีการเดาหรือประมาณค่า (อย่างมีเหตุผล) บ้างในบางครั้ง
7. ให้นักเรียนได้พิสูจน์ (เรื่องที่เขาสนใจ) ด้วยตนเอง
8. มองสภาพการณ์ของปัญหาให้ทั่วถึง เพื่อหาทางแก้ปัญหาก็เผชิญอยู่ให้ลุล่วงไปโดยพิจารณาถึงเหตุและผลที่เป็นรูปธรรมที่อยู่เบื้องหลังปัญหา

9. ปัญหาที่นักเรียนต้องการแก้ ครูอย่ารีบบอกให้นักเรียนทราบ ลองให้เขาได้คิดเอง อาจจะเสนอความคิดโดยการเดาและทดสอบ และค้นพบการแก้ด้วยตนเองก่อน
10. ให้คำแนะนำกับนักเรียน แต่ไม่ใช่ป้อนความรู้ให้เขาทั้งหมด
- การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนโพลยา (Polya 's Four - Stage Method) แสดงได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



แผนภาพที่ 3 กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ที่มา : สุวิทย์ มูลคำ. 2547 : 144

ชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม (Learning Package) เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ที่รวบรวมสื่อ กระบวนการ และกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อเป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ให้เกิดการ เรียนรู้แก่ผู้เรียนตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีชื่อเรียกต่างๆ กัน เช่น ชุดกิจกรรม ชุดการเรียนการสอน ชุดกิจกรรมรายบุคคล ชุดการเรียนสำเร็จรูป ชุดกิจกรรม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้คำว่า ชุดกิจกรรม มีสาระสำคัญ ดังนี้

ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น คำใหม่ยังไม่มีการศึกษาท่านใดให้ความหมายไว้ แต่มีผู้ให้ความหมายของคำบางคำที่มีลักษณะและความหมายใกล้เคียงกัน คือ ชุดกิจกรรมหรือชุดการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมเป็นคำในภาษาอังกฤษที่เรียกชื่อต่างกัน เช่น Learning Package, Instruction Package หรือ Instruction Kits ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของ ชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 113 – 114) ได้ให้ความหมายของ ชุดกิจกรรมไว้ว่า เป็น สื่อผสมประเภทหนึ่งซึ่งมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอน มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาหน่วย การเรียนหรือหัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เป็น ไป อย่างมีประสิทธิภาพ

สุคนธ์ สิ้นพานนท์ (2551 : 14) กล่าวว่า ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นนวัตกรรม ที่ครูใช้ประกอบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนศึกษาและใช้สื่อต่างๆ ในชุดการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนสร้างขึ้น ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นรูปแบบของการสื่อสาร ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่างๆ อย่างมีขั้นตอนที่ เป็นระบบชัดเจน จนกระทั่งผู้เรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี (2550 : 1) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม คือ สื่อการสอนที่ประกอบไปด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สะท้อนถึงปัญหาและความต้องการในการเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการ เรียนรู้ และกิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ สามารถ นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นลัทพร ปวงไชยา (2549 : 30 ; อ้างอิงจาก Houston and others. 1972 : 10-15) ได้ให้ ความหมายว่า ชุดกิจกรรม เป็นชุดของประสบการณ์ที่จะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน เพื่อให้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายเฉพาะ ซึ่งอาจมีรูปแบบ (Format) ต่างๆ กัน

คำเพ็ชร อุปรีทอง (2550 : 7 ; อ้างอิงจาก Good. 1973 : 306) ได้อธิบายถึงชุดกิจกรรมว่า ชุดกิจกรรม คือโปรแกรมทางการสอนทุกอย่างที่จัดไว้โดยเฉพาะ มีวัตถุประสงค์ที่ใช้ในการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนด จุดมุ่งหมายของการเรียน ไว้อย่างชัดเจน ชุดกิจกรรมนี้ครูเป็นผู้จัดให้นักเรียนแต่ละคน ได้ศึกษาฝึกฝนตนเอง โดยครูเป็นผู้คอยแนะนำเท่านั้น

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543 : 91) ให้ความหมายไว้ว่า ชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาโดยใช้สื่อการสอนตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปรวมกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตามที่ต้องการ สื่อที่ใช้ร่วมกันจะช่วยเสริมประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจ พร้อมทั้งจะสอน

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม คือ สื่อที่ใช้ประกอบการสอนของครู โดยครูเป็นผู้จัดให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาและฝึกฝนตนเอง และครูเป็นผู้คอยแนะนำเป็นรูปแบบที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน โดยครูเป็นผู้คอยดูแล

แนวคิด ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

การปฏิรูปการศึกษา การประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และการประกาศใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 ทำให้แนวคิดในการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กว้างขึ้น คำว่า “ชุดกิจกรรม” จึงเปลี่ยนมาเป็น “ชุดกิจกรรมการเรียนรู้” ซึ่งเน้นกิจกรรมและกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาได้ด้วยตนเอง แนวคิดและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้จึงเหมือนกันกับแนวคิดทฤษฎีและหลักการที่ใช้ในการสร้างชุดกิจกรรม ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดในการสร้างชุดกิจกรรม มีรายละเอียดดังนี้

Bloom (1976. pp.115-124) กล่าวถึงการสอนที่มีคุณภาพประกอบด้วยลักษณะ 4 ประการ มีดังนี้

1. การให้แนวทาง (Cues) คือคำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่าเมื่อเรียนเรื่องนั้น ๆ แล้วจะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง
2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ (Participation) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
3. การเสริมแรง (Reinforcement) ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของ การกล่าวชมหรือการเสริมแรงภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ฯลฯ
4. การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการแก้ไขข้อบกพร่อง (Feedback and Corrections) จะต้องมีการแจ้งผลการเรียน และข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521: 107 – 109) ได้กล่าวถึงแนวความคิดที่จะนำสู่การผลิต ชุดกิจกรรม สรุปได้ ดังนี้

1. แนวความคิดเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล บุคคลมีความแตกต่างกันหลายด้าน เช่น สติปัญญา ความสามารถ ความสนใจ ร่างกาย สังคม การนำวิธีการสอนเป็นรายบุคคลมาใช้ จึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด
2. ความพยายามที่จะเปลี่ยนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีครูเป็นแหล่งความรู้มาเป็นผู้จัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียน โดยใช้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนแบบต่างๆ ประกอบด้วยวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ โดยนิยมจัดในรูปของชุดกิจกรรมหรือชุดกิจกรรม
3. แนวความคิดที่จะนำการใช้วัสดุทัศนูปกรณ์มาบูรณาการเป็นแหล่งความรู้ เพื่อช่วยเหลือนักเรียน
4. แนวความคิดที่จะสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสิ่งแวดล้อม ในอดีตครูจะเป็นผู้นำและนักเรียนเป็นผู้ตาม ทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี แต่ในปัจจุบันเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันมากขึ้น
5. แนวความคิดในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยนำหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ โดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมตามความสามารถและความสนใจของตนเอง ทั้งยังได้ทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมของตน เมื่อปฏิบัติกิจกรรมถูกต้องก็จะได้รับการเสริมแรง ทำให้เกิดความพึงพอใจ และความพยายามปฏิบัติกิจกรรมต่อไปด้วยความตั้งใจจากแนวคิดของ นักวิชาการจากที่กล่าวมา

สรุปได้ว่า การนำทฤษฎีหรือหลักการต่างๆ ไปนำมาสู่การผลิตชุดกิจกรรมเป็นการใช้ ความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นแกนหลักในการสร้างเปลี่ยนแปลงจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ ครูผู้สอนเป็นหลักเปลี่ยนเป็นวิธีการที่สร้างและจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน โดยอาศัยการเรียนรู้จาก ภูมิทัศน์ แหล่งเรียนรู้ ตลอดจนการรับรู้จากการสื่อสารและสื่อประสมหลายๆ อย่างมาเป็นวิธีการ ในการเรียนรู้ และผู้สอนมีทักษะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพเป็นระบบเป็น ขั้นตอน ตลอดจนมีการพัฒนาและปรับปรุงให้เกิดประสิทธิภาพอยู่เสมอ

ประเภทของชุดกิจกรรม

นักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมไว้แตกต่างกันออกไป ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526 : 118) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมหรือชุดกิจกรรม มี 4 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระการสอน แบบบรรยายให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ช่วยให้ผู้สอนพูดน้อยลงและใช้สื่อการสอนทำหน้าที่แทน

2. ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่มเช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน กลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. การสอนตามเอกัตภาพหรือการสอนเป็นรายบุคคล เป็นการสอนที่มุ่งให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคล อาจเป็นการเรียนในโรงเรียนหรือในบ้านก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนก้าวหน้าตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อมของผู้เรียน

4. ชุดกิจกรรมทางไกล เป็นชุดกิจกรรมที่ครูผู้สอนกับนักเรียนที่อยู่ต่างถิ่น ต่างเวลามุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องเข้าเรียน

ระพีพันธ์ โปธิศรี (2550 : 2) ได้แบ่งชุดกิจกรรมออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนนำไปศึกษาด้วยตนเองโดยไม่มีครูเป็นผู้สอน เช่น บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการเรียนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือชุดการเรียนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวค์เว็บ

2. ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นโดยมีครูเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เช่น ชุดฝึกอบรม หรือชุดกิจกรรมต่างๆ

บุญเกื้อ ควรรหาเวช (2543 : 94-97) แบ่งชุดกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้สอน จะใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือเป็นกิจกรรมการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ได้รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดกิจกรรมแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลงและเป็นการใช้สื่อการสอนที่มีพร้อมอยู่ในชุดกิจกรรมในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่ใช้อาจได้แก่รูปภาพ แผนภูมิ หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น

2. ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้ผู้เรียนมีโอกาสร่วมกัน ชุดกิจกรรมชนิดนี้มักจะใช้สอนในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน เป็นต้น

3. ชุดกิจกรรมแบบรายบุคคลหรือชุดกิจกรรมตามเอกัตภาพ เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถ และความสนใจของตนเอง อาจเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วย ชุดกิจกรรมชนิดนี้อาจจะจัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูลก็ได้

ยูพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง (2531 : 181) ได้แบ่งชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ออกเป็น 4 ประเภท สรุปได้ดังนี้

1. ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู ครูใช้เป็นคู่มือประกอบการสอน ซึ่งใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือนักเรียนทั้งชั้น ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วยคู่มือครู และสื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประเภทนี้มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมได้บ้าง ขึ้นอยู่กับเทคนิคและวิธีการสอนของครู

2. ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเอกัตภาพ หรือชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง

3. ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้กับศูนย์การเรียนรู้ เป็นชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนแต่ละคนได้เลือกเรียนอย่างอิสระ โดยเวียนศึกษาไปตามศูนย์ต่างๆ จนครบ

4. ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสม เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมไว้หลายอย่างเพื่อให้ครูเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2551 : 16-17) ได้จำแนกประเภทของชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ 2 ประเภท สรุปได้ดังนี้

1. ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กิจกรรมกลุ่ม เช่น วิธีการของศูนย์การเรียนรู้หรือบทเรียนโมดูล

2. ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามลำพัง ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ในเวลาที่แตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนสามารถทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองได้ตลอดเวลาและสามารถตรวจคำตอบได้ทันที ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้จะพัฒนาความรับผิดชอบผู้เรียน

องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมประกอบด้วยสื่อประสมในรูปของวัสดุอุปกรณ์และวิธีการตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป นำมาบูรณาการโดยใช้วิธีการจัดระบบ เพื่อให้ชุดกิจกรรมแต่ละชุดมีประสิทธิภาพ และมีความสมบูรณ์เบ็ดเสร็จไปในตัวเอง โดยมีความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยและเนื้อหาที่จัดระบบไว้แล้ว ชุดกิจกรรมอาจอยู่ในแฟ้มหรือกล่อง มีจำนวนเท่ากับหน่วยการสอนในแต่ละวิชา ชุดกิจกรรมจะมีลักษณะอย่างไร และประกอบด้วยสื่อประเภทใดบ้าง ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้ อาจใช้สื่อที่มีราคาแพง เช่น ระบบบันทึกภาพ ฟิล์ม สไลด์ หรือสื่อราคาถูกลงเช่น วัสดุกราฟิก รูปภาพต่าง ๆ และใบไม้ใบหญ้าที่จะสามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2533 : 118–119) ได้แบ่งองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

1. คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียน ตามแต่ชนิดของชุดกิจกรรม ภายในคู่มือครูจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรม อาจทำเป็นเล่มหรือเป็นแผ่นพับก็ได้
2. บัตรคำสั่ง หรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่าง ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ มักอยู่ในรูปของกระดาษแข็งขนาด 6 x 8 นิ้ว บัตรคำสั่งจะมีอยู่ในชุดกิจกรรมแบบกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วย

2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินการกิจกรรม

2.3 การสรุปบทเรียน

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจประกอบด้วยบทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง วิดีโอ แผ่นภาพโปร่งใส หุ่นจำลอง ของตัวอย่างรูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดกิจกรรมตามบัตรคำสั่งที่กำหนดไว้ให้

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเองก่อนและหลังเรียน แบบประเมินที่อยู่ในชุดกิจกรรมอาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูก จับคู่ ผลจากการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

ยูพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง (2531 : 175-176) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรายบุคคลไว้ว่า จะต้องเอาบทเรียนมาแบ่งเป็นหน่วยย่อยๆ แต่ละหน่วยย่อยประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. บัตรคำสั่ง จะชี้แจงรายละเอียดว่าผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด
2. บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่างๆ สิ่งที่ดีควรมีในบัตรกิจกรรม คือ หัวเรื่อง ระดับชั้น สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรม และเฉลยกิจกรรม
3. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการให้นักเรียน สิ่งที่ดีควรมีในบัตรเนื้อหาคือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม เป็นต้น
4. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ทำไว้ให้ผู้เรียนทำหลังจากที่ได้ทำบัตรกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว ในบัตรแบบฝึกหัดนี้จะต้องทำบัตรเฉลยไว้พร้อม สิ่งที่ดีควรมีในแบบฝึกหัดหรือบัตรงานคือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม กฎที่ต้องการใช้ในโจทย์แบบฝึกหัด ให้นักเรียนตั้งโจทย์เองแล้วหาคำตอบเฉลยแบบฝึกหัด
5. บัตรทดสอบหรือบัตรปัญหา เป็นข้อทดสอบตามเนื้อหาของแต่ละหน่วยย่อย และมีเฉลยให้ไว้พร้อม อาจทำทั้งข้อสอบก่อนเรียน และข้อสอบหลังเรียน

สาคุนธ์ สิทธิพานนท์ (2551 : 17 ; อ้างอิงจาก Cardarelli 1973 : 150) ได้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ว่า ต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational)
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)
5. การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
6. กิจกรรมและการประเมิน (Activities and Self - Evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative Test)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Posttest หรือ Summative Evaluation)

บุญเกื้อ ควรรหาเวช (2543 : 95 - 102) ได้กำหนดองค์ประกอบที่สำคัญๆ ภายในชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยจำแนกออกเป็น 4 ส่วน คือ

1. คู่มือครู เป็นคู่มือครูและแผนการสอนสำหรับผู้สอน หรือผู้เรียนตามแต่นิคมของชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เอาไว้อย่างละเอียด ประกอบด้วย

- 1.1 คำนำ (สำหรับคู่มือที่เป็นเล่ม)
- 1.2 ส่วนประกอบของชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.3 คำชี้แจงสำหรับผู้เรียน
- 1.4 สิ่งสำหรับผู้สอนและผู้เรียนต้องเตรียม
- 1.5 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน
- 1.6 การจัดห้องเรียน
- 1.7 แผนการสอน
- 1.8 เนื้อหาสาระของชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.9 แบบฝึกปฏิบัติหรือกระดาษคำถา
- 1.10 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน (พร้อมเฉลย)

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่าง ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ประกอบด้วย

- 2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา
- 2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินการกิจกรรม
- 2.3 การสรุปบทเรียน

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่างๆ อาจจะประกอบด้วย บทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสกริป แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุกราฟฟิก หุ่นจำลอง ของตัวอย่าง รูปภาพ เป็นต้น

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเอง ก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลที่อยู่ในชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกต้อง จับคู่ คู่มือการทดลอง หรือทำกิจกรรม เป็นต้น

จากการที่มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของชุดกิจกรรม หรือ ชุดกิจกรรมไว้หลากหลายรูปแบบ ผู้รายงานจึงกำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญได้แก่ คำชี้แจงสำหรับครู บทบาทของครูในชั้นเรียน บทบาทของนักเรียนในชั้นเรียน บทบาทของนักเรียนแต่ละกลุ่ม แผนจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ ได้แก่ บัตรคำสั่ง ใบความรู้ ใบงาน แบบทดสอบ บัตรเฉลยใบงาน บัตรเฉลยแบบทดสอบ และแบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม

นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมไว้ค่อนข้างมาก ผู้วิจัย ได้ศึกษาขั้นตอนของนักการศึกษาหลายๆ ท่าน ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521: 65) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างไว้ 10 ข้อ ดังนี้

1. การกำหนดเนื้อหาและประสบการณ์
2. กำหนดหน่วยการสอน โดยแบ่งเนื้อหาหน่วยวิชาออกเป็นหน่วยการสอน
3. กำหนดหัวเรื่องหรือหน่วยการสอนย่อยให้สัมพันธ์กับเวลาครั้งละ 1 – 2 ชั่วโมง
4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการให้สอดคล้องกับหัวเรื่องให้สรุปรวบรวมแนวคิดและหลักเกณฑ์สำคัญเพื่อไว้เป็นแนวทางกำหนดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้อง
5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับเนื้อเรื่องโดยเขียนไว้ในรูปของ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

6. กำหนดแบบประเมินผลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเล่นเกม เป็นต้น

7. กำหนดแบบประเมินผลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากการผ่านกิจกรรมแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกการผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนแล้วก็จัดไว้เป็นหมวดหมู่

9. การทดลองใช้ชุดกิจกรรมเพื่อหาประสิทธิภาพ

10. การใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วสามารถนำไปสอนผู้เรียน

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2551. : 19 – 20) กล่าวว่า การที่ผู้สอนสร้างชุดการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ครูควรดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. เลือกหัวข้อ (Topic) กำหนดขอบเขต และประเด็นสำคัญของเนื้อหา ผู้สร้างชุดการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเลือกหัวข้อและประเด็นสำคัญ ได้จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในระดับชั้นที่จะสอนว่าหัวข้อใดเหมาะสมที่ควรนำไปสร้างชุดการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ให้ผู้เรียนสามารถศึกษาความรู้ได้ด้วยตนเอง

2. กำหนดเนื้อหาที่จะจัดทำชุดการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

3. เขียนจุดประสงค์ในการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การเขียนจุดประสงค์ควรเขียนเป็นลักษณะจุดประสงค์เฉพาะหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบจุดประสงค์ว่าเมื่อศึกษาชุดการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จบแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถอย่างไร

4. สร้างแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบ มี 3 แบบ คือ

แบบทดสอบวัดพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนที่จะมาเรียนเพียงพอหรือไม่ (เมื่อทดสอบแล้วถ้าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ ผู้สอนควรแนะนำให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้จากแหล่งต่างๆ โดยวิธีใด เป็นต้น หรือผู้สอนอาจอธิบายความรู้เพิ่มเติมแก่ผู้เรียนในเรื่องนั้นๆ)

แบบทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนหลังจากผู้เรียนเรียนจบในแต่ละเนื้อหาย่อย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากการศึกษาชุดการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จบแล้ว

5. จัดทำชุดการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

5.1 บัตรคำสั่ง

5.2 บัตรปฏิบัติการ และบัตรเฉลย (ถ้ามี)

5.3 บัตรเนื้อหา

5.4 บัตรฝึกหัด และบัตรเฉลยบัตรฝึกหัด

5.5 บัตรทดสอบและบัตรเฉลยบัตรทดสอบ

6. วางแผนจัดกิจกรรมการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนเตรียมออกแบบการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีหลักการสำคัญคือ

6.1 ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นผู้เพียงคอยชี้แนะและควบคุมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

6.2 เลือกกิจกรรมหลากหลายที่เหมาะสมกับชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

6.3 ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการคิดอย่างหลากหลาย เช่น คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

6.4 มีกิจกรรมที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น

7. การรวบรวมและจัดทำสื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ระพีพันธุ์ โพธิ์ศรี (2550 : 5 – 9) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม ดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการในการเรียนรู้
2. ออกแบบชุดกิจกรรม
 - 2.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำชุด
 - 2.2 วิเคราะห์ระบบการเรียนรู้
 - 2.3 วิเคราะห์พฤติกรรมย่อย
 - 2.4 ปรับขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ทั้งหมดให้เป็นจุดประสงค์เชิงปฏิบัติการ
 - 2.5 ออกแบบหน่วยการเรียนรู้
 - 2.6 กำหนดยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้
 - 2.7 กำหนดเวลาในการจัดการเรียนรู้
 - 2.8 ยกร่างชุดกิจกรรม
 - 2.9 ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และประเมินผลระหว่างเรียน
 - 2.10 สร้างแบบทดสอบหลังเรียน
3. ตรวจสอบความถูกต้องของชุดและแบบทดสอบหลังเรียน
4. ทดลองภาคสนาม
5. ทดลองหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

จากขั้นตอนข้างต้นอาจกล่าวได้ว่าการผลิตชุดกิจกรรมเป็นผลผลิตของกระบวนการออกแบบเพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ได้ประสิทธิผลหรือประสิทธิภาพที่ตั้งไว้นั้นเอง

ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมประเภทใดก็ตาม ย่อมทำให้มีคุณประโยชน์ต่อการเพิ่มคุณค่าในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ถ้ามีระบบการผลิตที่มีการทดสอบวิจัยแล้ว

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525 : 121) กล่าวถึงคุณค่าและประโยชน์ของชุดกิจกรรม ซึ่งสรุปได้ว่า

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูงซึ่งครูไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้
 2. ช่วยเร่งความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนและสังคม
 3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
 4. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดกิจกรรมผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ไม่ค่อยมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า
 5. ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอนชุดกิจกรรมสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลาไม่ว่าอาจารย์ผู้สอนจะมีสภาพหรือความขัดข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด
 6. ช่วยให้เป็นอิสระทางบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดกิจกรรมทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู ไม่ว่าจะสอนหรือพูดไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดกิจกรรมที่ได้ผ่านการทดสอบทางประสิทธิภาพมาแล้ว
 7. ในกรณีขาดครู ครูคนอื่นก็สามารถสอนแทนได้โดยใช้ชุดกิจกรรมทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู
 8. ส่งเสริมการศึกษาของประชาชนทั่วไปได้อย่างดี ทั้งยังประหยัดในแง่เศรษฐกิจ
- สรุปได้ว่าคุณค่าและประโยชน์ของชุดกิจกรรม นอกจากจะช่วยให้สอนได้ตรงตามเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์ของหลักสูตรแล้วยังจะสามารถช่วยพัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว ทั้งยังช่วยแก้ปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อันเนื่องมาจากครูและความสามารถของนักเรียนแต่ละคน นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นการนำหลักการของการสร้างชุดกิจกรรม หรือชุดกิจกรรมมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยนำแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

เมื่อสร้างชุดกิจกรรมแล้ว ก่อนที่จะมีการนำชุดกิจกรรมไปใช้ ควรมีการทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพก่อน เพราะจะทำให้เราทราบข้อบกพร่องหรือปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ซึ่งนักการศึกษาได้ให้เหตุผลและความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมไว้หลายท่าน ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, หน้า 490-491) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ดังนี้

1. สำหรับหน่วยงานผลิตชุดกิจกรรม เป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนอยู่ชั้นสูง เหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก
2. สำหรับผู้ใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมจะทำหน้าที่สอนโดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู ดังนั้น ก่อนนำชุดกิจกรรมไปใช้ ครูควรมั่นใจว่าชุดกิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้ชุดกิจกรรมที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
3. สำหรับผู้ผลิตชุดกิจกรรม การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุใน ชุดกิจกรรม เหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะทำให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงงาน เวลา และงบประมาณในการเตรียมต้นแบบ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ มีแนวคิดในการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental” เป็นการตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง การนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อปรับปรุงไปทดลองสอนจริง (Trial run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

สำหรับการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

1.1 กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน ทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมสุดท้ายซึ่งค่าประสิทธิภาพจะกำหนดเป็นค่า E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการและค่า E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยคะแนนที่ได้ ดังนั้น E_1/E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการหรือ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยปกติแล้วการกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ขึ้นอยู่กับเนื้อหา หากเนื้อหาเป็นความรู้ความจำ มักกำหนดเกณฑ์ไว้ที่ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เน้นทักษะ

มักกำหนดต่ำกว่า เช่น 75/75 อย่างไรก็ตามไม่ควรกำหนดต่ำกว่านี้ เพราะกำหนดไว้เท่าไรมักจะ ได้ผลเท่านั้น

1.2 กำหนดเกณฑ์โดยทดสอบทางสถิติ ซึ่งทำได้โดยนำแบบฝึกที่สร้างขึ้นไป ทดลองใช้ แล้วหาค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน จากนั้นจึงทดสอบความ แตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน หากมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ถือว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ต่อไปได้

2. การกำหนดระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมสร้าง ขึ้นกำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับได้ 3 ระดับ คือ

2.1 ระดับ “สูงกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มี ค่าเกิน 2.5 ขึ้นไป

2.2 ระดับ “เท่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5

2.3 ระดับ “ต่ำกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเท่ากับหรือต่ำกว่า เกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 ซึ่งถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

3. การทดลองหาประสิทธิภาพ

3.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) โดยการทดลองกับผู้เรียน จำนวน 3 คน โดยใช้ผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน นำผลที่ได้ คำนวณหาประสิทธิภาพ แล้วนำมาปรับปรุงให้สมบูรณ์ให้ดีขึ้น ซึ่งตามปกติคะแนนที่ได้จากการ ทดลองจะมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาก เมื่อนำมาปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้น

3.2 การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small group testing) ใช้กับผู้เรียนจำนวน 6-10 คน นำผลที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์ขึ้น

3.3 การทดลองภาคสนาม (Field testing) คือ การทดลองกับผู้เรียนที่มีจำนวน 30 – 100 คน นำผลที่ได้คำนวณหาประสิทธิภาพ แล้วปรับปรุงอีกครั้งให้ได้ผลที่ควรได้ใกล้เคียง กับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์มากไม่เกินร้อยละ 2.5 ก็ยอมรับได้ แต่หากแตกต่างกัน มากต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมใหม่ โดยยึดสภาพจริงตามเกณฑ์

ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี (2549 : 57) ได้ให้ความหมายประสิทธิภาพของชุดและกล่าวถึง ขั้นตอนในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมดังนี้

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (Efficiency) คือ ระดับคุณภาพของชุดกิจกรรมที่วัดจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน (E_1) และผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (E_2) เขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เท่ากับ E_1/E_2

เมื่อ E_1 คือ ร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยระหว่างเรียนชุดย่อยแต่ละชุด

E_2 คือ ร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยหลังการเรียนแต่ละชุดย่อย

หรือทุกชุด

การกำหนดระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม E_1/E_2 โดยทั่วไปไม่ควรต่ำกว่าร้อยละ 60/60 โดยคำนึงถึงปัจจัยดังต่อไปนี้

1. ลักษณะสาระการเรียนรู้ เป็นเรื่องอะไร เป็นองค์ความรู้ที่เป็นเรื่องต่อเนื่องหรือเป็นความรู้เฉพาะเรื่อง que ผู้เรียนต้องมีความรู้และทักษะในเรื่องนั้นเป็นการเฉพาะหรือไม่ อย่างไร
2. กลุ่มผู้เรียนเป้าหมายคือใคร มีความรู้และทักษะพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะเรียนรู้ระดับใด

3. ความคาดหวังของสังคมต่อการเรียนรู้ในเรื่องนั้นเป็นอย่างไร

4. ทักษะการเรียนรู้หลักที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุคืออะไร เป็นเรื่องของทักษะทางด้าน

สติปัญญา ทางด้านจิตใจ ทักษะทางด้านร่างกายหรือเป็นเรื่องของทักษะกระบวนการ

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนรู้ในแต่ละชุด และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหา E_1 และ E_2 ตามสูตร

2. แสดงความมีนัยสำคัญทางสถิติของประสิทธิภาพของชุดด้วยวิธีการทางสถิติที่

เหมาะสม

2.1 การใช้การประมาณค่าแบบจุด

2.2 การใช้การประมาณค่าแบบช่วง

2.3 การใช้วิธีการทดสอบสมมติฐานค่าประสิทธิภาพ

ความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยสำคัญที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนรู้และความสำเร็จของการศึกษาที่ส่งผลให้บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าความหมายของความพึงพอใจ จากนักวิชาการหลายท่าน ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ความหมาย

Morse (1953 : 27) ได้แสดงความเห็นไว้ว่า ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง การลดความเครียดของผู้ทำงานให้น้อยลง ทั้งนี้เพราะธรรมชาติของมนุษย์นั้นมีความต้องการถ้าความต้องการนั้นได้รับการตอบสนองทั้งหมดหรือบางส่วน ความเครียดจะน้อยลงความพอใจจะเกิดขึ้น และในทางกลับการถ้าความต้องการไม่ได้รับการตอบสนอง ความเครียดและความไม่พอใจจะเกิดขึ้น

Strauss and Sayless (1960 : 119-121) ได้สรุปไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจในงานที่ทำและเต็มใจที่จะปฏิบัติงานนั้นให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ตามหน่วยงานหรือองค์กร

Applewhite (1965 : 8) ได้แสดงความคิดเห็นไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึงความสุข ความสบายที่ได้รับจากการทำงาน ความสุขที่ได้รับจากการทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมงานและทัศนคติที่ดีต่องาน

Schermerhorn (1984 : 230) ได้แสดงความคิดเห็นไว้ว่า ความพึงพอใจ เป็นระดับหรือขั้นของความรู้สึกในด้านบวกหรือลบของคนที่มีต่อลักษณะต่างๆ ของงาน รวมทั้งงานที่ได้รับมอบหมาย การจัดระบบงาน และความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน

ระพีพันธ์ โปธิศรี (2551 : 142) กล่าวว่า แบบวัดความพึงพอใจ คือ เครื่องมือวัดความพอใจต่อสิ่งต่างๆ เช่น ความพอใจต่อการให้บริการของห้องสมุดมหาวิทยาลัย ความพอใจต่อการทำงานของอธิการบดี หรือความพอใจต่อชุดกิจกรรมที่ใช้ประกอบการสอน เป็นต้น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของผู้เรียนในทางบวก ความรู้สึกที่มีความสุข ที่ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ เมื่อได้รับผลสำเร็จและผลตอบแทนจากการเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น เกิดความสนใจ เกิดความมุ่งมั่น มีกำลังใจในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นผลดีต่อการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างความพึงพอใจในการเรียน

มีการศึกษาในด้านความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลระหว่างสภาพทางจิตใจกับผลการเรียนที่น่าสนใจจุดหนึ่งคือ การสร้างความพอใจในการเรียนตั้งแต่เริ่มต้นให้แก่เด็กทุกคน ได้มีผู้ให้แนวคิดไว้หลายท่านดังนี้

Skinner (1972 : 1) มีความเห็นว่า การปรับพฤติกรรมไม่สามารถทำได้โดยเทคโนโลยีทางกายภาพและชีวภาพ แต่ต้องอาศัยเทคโนโลยีของพฤติกรรม คือ เสรีภาพและความภาคภูมิใจจุดหมายปลายทางที่แท้จริงของการศึกษา โดยการทำให้มีความเป็นตัวของตัวเอง รับผิดชอบต่อการกระทำ เสรีภาพ คือ ความเป็นอิสระจากการควบคุม วิเคราะห์ ปรับเปลี่ยน หรือปรับปรุง

รูปแบบใหม่ให้แก่สิ่งแวดล้อมนั้น โดยทำให้อำนาจการควบคุมอ่อนลง จนเกิดความรู้สึกว่าตนเองมิได้ถูกควบคุม หรือต้องแสดงพฤติกรรมใดๆ ที่เนื่องมาจากการกระทำที่ควรได้รับการยกย่องยอมรับมากเท่าไร จะต้องเป็นการกระทำที่ปลอดปล่อยจากการบังคับหรือสิ่งควบคุมใดๆ มากเท่านั้น นั่นคือ สัดส่วนปริมาณของการยกย่องยอมรับที่ให้แก่การกระทำ จะเป็นส่วนกลับกับความเด่น หรือความสำคัญของสาเหตุที่จูงใจให้กระทำ นอกจากนี้ Skinner ได้ให้ข้อคิดกับครูว่า จงทำให้เด็กเกิดความเชื่อว่า เขาอยู่ในความควบคุมของตัวเอง แม้ผู้ควบคุมที่แท้จริงคือ ครู

บลูม (Bloom. 1976: 72-74) มีความเห็นในทำนองเดียวกันว่า ถ้าสามารถจัดให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมตามที่ตนเองต้องการ ก็น่าจะคาดหวังได้แน่นอนว่านักเรียนทุกคนได้เตรียมตัวสำหรับกิจกรรมที่ตนเองเลือก หรือจากสิ่งนอกโรงเรียนที่นักเรียนอยากเรียน เช่น การขับรถยนต์ คนตรีบางชนิด เกม หรืออะไรบางอย่างที่นักเรียนอาสาสมัครและตัดสินใจได้โดยเสรีในการเรียน การมีความกระตือรือร้นและความสนใจเมื่อเริ่มเรียน จะทำให้นักเรียน เรียนได้เร็ว และประสบความสำเร็จสูง อย่างไรก็ตาม บลูมเห็นว่า วิธีนี้ค่อนข้างเป็นอุดมคติที่จัดได้ลำบาก

ช่วงสำคัญของการจัดประสบการณ์เพื่อสร้างความรู้สึที่ดีต่อการเรียนนี้ทั้งไวท์เฮด และบลูม เห็นว่า ต้องทำในระดับประถมศึกษา เพราะบุคคลที่มีอายุต่ำกว่า 14 ปีลงมา มีพัฒนาอยู่ในขั้นตอนของความสนใจ ความพึงพอใจ และเป็นช่วงการสร้างฐานของการสะสมความรู้สึกที่มีต่ออดีตประสบการณ์ความสำเร็จ ในชั้นเรียนที่สูงขึ้นไปหรือในเด็กที่อายุมากขึ้นการสร้างหรือการเปลี่ยนแปลงความรู้สึกจะทำได้ยาก

เรื่องเสรีภาพกับการเรียนนี้ โรเจอร์ (Rogers. 1974 :485-497) นักจิตวิทยาผู้ริเริ่มวิธีบำบัดคนไข้ทางจิตแบบยึดคนไข้เป็นศูนย์กลาง และใช้วิธีการบำบัดบนรากฐานการสร้างบรรยากาศทางอารมณ์ทำให้คนไข้รู้สึกสบายใจและเป็นอิสระพอที่จะเข้าใจพื้นฐานแบบแผนชีวิตของตน และสามารถค้นหาทางเลือกของการคิด รู้สึก และกระทำสิ่งที่เป็ประโยชน์หรือความสุขแก่ตัวเองได้มากที่สุด

โรเจอร์ โยงหลักการนี้เข้ามาสู่แนวปฏิบัติทางการศึกษารูปแบบการศึกษาที่มีพึงปรารถนาตามทัศนะของเขาต้องสามารถนำนักเรียนไปสู่ความเป็นบุคคลที่มีสัจการแห่งตน สามารถทำให้บุคคลมีความอยากรู้อยากเห็นด้วยจิตใจที่เป็นอิสระ ได้ เลือกทางเดินใหม่ตามความสนใจของตนเองได้ และตระหนักได้ว่าทุกสิ่งทุกอย่างล้วนอยู่ใน กระบวนการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการศึกษาที่เอื้อต่อเป้าหมายดังกล่าว โรเจอร์เรียกว่า การเรียนรู้แบบประสบการณ์

ทัศนะของโรเจอร์ เกี่ยวกับการศึกษาค่อนข้างชัดเจนต่อการนำไปปฏิบัติแนวทางที่เขาให้ไว้มีลักษณะเป็นการจัดแบบ "ห้องเรียนเปิด" หรือเป็นการศึกษาเป็นรายบุคคล อย่างไรก็ตามสิ่งที่โรเจอร์พยายามจะสื่อกับครู คือการให้เสรีภาพในการเรียน จะเป็นการปูพื้นฐานทางด้านอารมณ์ให้

นักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะสำรวจสิ่ง ที่มีความหมายและใช้ความพยายาม ต่อสิ่งนั้นมากกว่าปกติ

ทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง คือ ทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการ ของ Maslow (1970 : 80-81) โดยตั้งอยู่บนสมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ ดังนี้

1. ลักษณะความต้องการของมนุษย์ ได้แก่

1.1 ความต้องการของมนุษย์เป็นไปตามลำดับขั้นความสำคัญ โดยเริ่มระดับความต้องการขั้นสูงสุด

1.2 มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ เมื่อความต้องการอย่างหนึ่ง ได้รับการตอบสนองแล้ว ก็จะมีความต้องการสิ่งใหม่เข้ามาแทนที่

1.3 เมื่อความต้องการในระดับหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่จงใจให้เกิดพฤติกรรมต่อสิ่งนั้น แต่จะมีความต้องการในระดับสูงเข้ามาแทน และเป็นแรงจูงใจให้เกิดพฤติกรรมนั้น

1.4 ความต้องการที่เกิดขึ้น อาศัยซึ่งกันและกัน มีลักษณะควบคู่ คือ เมื่อความต้องการอย่างหนึ่งยังไม่หมดสิ้นไป ก็มีความต้องการอีกอย่างหนึ่งเกิดขึ้นมา

2. ลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ระดับ ได้แก่

2.1 ความต้องการพื้นฐานทางด้านร่างกาย เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการ อาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย และ ความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อ ความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้รับการตอบสนอง

2.2 ความต้องการความมั่นคง ปลอดภัย เป็นความรู้สึกที่ต้องการความมั่นคง ปลอดภัย ในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

2.3 ความต้องการทางสังคม ได้แก่ ความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับ ในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

2.4 ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องหรือมีชื่อเสียง เป็นความต้องการระดับสูง ได้แก่ ความต้องการอยากเด่นในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

2.5 ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จในชีวิตเป็นความต้องการระดับสูงของมนุษย์ ส่วนมากเป็นการนึกอยากจะเป็น อยากจะได้ ตามความคิดของตัวเอง แต่ไม่สามารถแสวงหาได้

Whitehead (1967 : 1) กล่าวถึงการสร้างความพอใจ และขั้นตอนของการพัฒนาว่ามี 3 ขั้นตอน คือ จุดขึ้น จุดแย้ง และจุดปรับ ซึ่ง Whitehead เรียกชื่อใหม่เพื่อใช้ในการศึกษาว่า

การสร้างความปลอดภัย การทำความกระจำง และการนำไปใช้ในการเรียนรู้ใดๆ ควรเป็นไปตาม 3 จังหวะ คือ

1. การสร้างความพึงพอใจ โดยให้นักเรียน ได้รับสิ่งใหม่ๆ มีความตื่นเต้น พอใจในการได้พบและเกิดสิ่งใหม่ๆ
2. การทำความกระจำง โดยมีการจัดระบบระเบียบ ให้คำจำกัดความ มีการกำหนดขอบเขตที่ชัดเจน
3. การนำไปใช้ โดยนำสิ่งใหม่ที่ได้มาไปจัดสิ่งใหม่ๆ ที่จะได้พบต่อไป เกิดความตื่นเต้นที่จะเอาไปจัดสิ่งใหม่ๆ ที่เข้ามา

การพัฒนาคุณลักษณะใดๆ ตามวิถีทางธรรมชาติ ควรต้องสร้างกิจกรรมที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในตัวเอง เพราะความพอใจจะทำให้คนมีการพัฒนาตนเองได้อย่างเหมาะสม ส่วนความเจ็บปวดแม้จะทำให้เกิดการตอบสนองแต่ก็ไม่ทำให้คนพอใจ Whitehead สรุปในที่สุดว่า ในการสร้างพลังความคิดไม่มีอะไรมากไปกว่า สภาพจิตใจที่มีความพึงพอใจ ในขณะที่กิจกรรมสำหรับการศึกษาด้านชีววิทยานั้น เสรีภาพเท่านั้นที่จะทำให้เกิดความคิดที่มีพลังและความคิดริเริ่มใหม่ๆ

สรุปได้ว่า การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในกระบวนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น สิ่งที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งคือ เสรีภาพในการเรียน ที่นักเรียนมีโอกาส มีอิสระที่จะเลือกเรียนด้วยตนเอง เพราะถ้าเกิดความพึงพอใจก็จะทำให้คนมีการพัฒนาตนเองได้อย่างเหมาะสม

การวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจนั้น มีขอบเขตที่จำกัด อาจมีความคาดเคลื่อนขึ้น ถ้าบุคคลเหล่านั้น แสดงความคิดเห็นไม่ตรงกับความรู้สึกที่จริง ซึ่งความคาดเคลื่อนเหล่านี้ย่อมเกิดขึ้นได้เป็นธรรมดาของการวัด ทั่วๆ ไป การวัดความพึงพอใจนั้น สามารถทำได้หลายวิธี ดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม เพื่อต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะ กำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวอาจถามความพอใจในด้านต่างๆ
2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีวัดความพึงพอใจทางตรง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดี จึงจะได้ข้อมูลที่เป็นจริง
3. การสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจ โดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยา ท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจมีสาเหตุมาจากความต้องการ เมื่อมีความต้องการ และได้รับการสนองตอบ ความพึงพอใจก็จะตามมาทางบวก เช่นเกี่ยวกับการเรียนรู้ ถ้าผู้เรียนมีความเข้าใจ ชัดเจน ในเนื้อหา สาระการเรียนรู้ เมื่อมีการปฏิบัติ และผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้จนเป็นผลสำเร็จบรรลุตามจุดมุ่งหมายก็จะเกิดความพึงพอใจ มีความรู้สึกในทางบวก ซึ่งจะเป็นแรงกระตุ้นที่อยากจะเรียนรู้ อยากปฏิบัติด้วยความพอใจ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา ซึ่งได้มีผู้ค้นคว้าทำการวิจัยหลายลักษณะและแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงขอนำเสนองานวิจัยที่น่าสนใจ ดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

กาญจนา สายวิเศษ และคนอื่นๆ (2549 : 57 – 63) ทำการศึกษาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวตามตัวแบบการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานูริรัมย์ เขต 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 357 คน จาก 5 โรงเรียน โดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความบกพร่องตามตัวแบบแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา โดยเรียงลำดับขั้นตอนที่บกพร่องมากที่สุด ได้แก่ ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา, ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบคำตอบ, ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา และ ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจโจทย์ ตามลำดับ นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวตามตัวแบบการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวตามตัวแบบการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.5

ทิวพร สุกสุธา (2552 : 98 – 100) ได้ทำการวิจัยพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนชุมชนเทศบาล 3 (พินิจพิทยานุสรณ์) สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองนครพนม ผลการวิจัยพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มี 3 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นเผชิญสถานการณ์ 2. ขั้นระดมสมองระดับกลุ่มย่อย 3. ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ 4. ขั้นสรุป และ 5. ขั้นนำไปใช้ และขั้นสุดท้ายคือการวัด

และประเมินผล นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 75.25 และนักเรียนจำนวนร้อยละ 72.50 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

ปัทมธนา วงศ์ทองแก้ว (2553 : 71) ทำการวิจัยเพื่อสร้างชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาของโพลยา และทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนเทศบาลวัดท้ายตลาด อำเภอเมืองจังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 30 คน ชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างนั้นเรียงลำดับจากเรื่องที่ยากไปหายาก โดยการจัดการเรียนรู้จะดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูคอยให้คำแนะนำ และเน้นให้นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการสร้างโจทย์ขึ้นตามเนื้อหาที่ได้เรียนมาตามประสบการณ์ที่ใช้ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่ที่ได้รับ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 83.83 ซึ่งสูงกว่าสมมติการวิจัยที่กำหนดไว้โดยเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 นั่นคือชุดกิจกรรมส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการได้รับการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด และนักเรียนมีพฤติกรรมที่ทำให้ความสนใจ ตั้งใจเรียน มีความกระตือรือร้นที่จะเรียน และมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ปานจิต วัชรระรัมย์ (2548 : ก) ศึกษาผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายพฤติกรรมพบว่า พฤติกรรมที่มีการปฏิบัติมากที่สุดคือ ความตั้งใจในการทำงานกลุ่มและการให้ความร่วมมือในการหาคำตอบ และพูดสนับสนุนความคิดเห็นเพื่อนมีการปฏิบัติอยู่ในระดับต่ำที่สุด นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นักเรียนเห็นด้วยอยู่ในระดับมากทุกด้านคือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ด้านบรรยากาศการเรียนรู้อื่นๆ และด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อื่นๆ ตามลำดับ

จิตติรัตน์ เณรแดง (2549 : 100) ศึกษาผลการพัฒนาแบบฝึกที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยา ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า แบบฝึกที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยา มีประสิทธิภาพ 78.67/78.45 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้แบบฝึกที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของ โพลยาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้แบบฝึกที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตาม ขั้นตอนของโพลยา สูงกว่าเกณฑ์ที่สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุทัยธานีกำหนด อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

ธิดารัตน์ พินิจสุวรรณ (2551 : 92) ศึกษาผลการพัฒนาชุดกิจกรรมสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารทศนิยมระคน โดยใช้กระบวนการ แก้ปัญหา 5 ขั้นตอน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมสาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารทศนิยมระคน โดยใช้ กระบวนการแก้ปัญหา 5 ขั้นตอน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 87.06/83.44 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมสาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารทศนิยมระคน โดยใช้ กระบวนการแก้ปัญหา 5 ขั้นตอน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมากที่สุด

ประภัสรา โคตะขุน (2554 : ก) ทำการวิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาและ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านอุบมุง อำเภอหนอง วัวซอ จังหวัดอุตรธานี ผลการวิจัยมีดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้น ตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ในภาพรวม เท่ากับ 88.89/ 81.67 เฉพาะ เด็กเก่งเท่ากับ 97.79 / 92.00 และเด็กปานกลาง เท่ากับ 89.64 / 85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ไว้ ส่วนเด็กอ่อน เท่ากับ 78.23 / 63.33 ซึ่งมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์โดยเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ที่ กำหนดไว้

2. นักเรียนทั้งเด็กเก่ง เด็กปานกลางและเด็กอ่อน มีพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ภายหลังได้รับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี

นรวิษณุ ภูสังัด (2553 : ก) ได้ศึกษาทักษะในการแก้ปัญหา เรื่อง การประยุกต์ของ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้น ขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า การศึกษาทักษะใน การแก้ปัญหา เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบการสอนตาม แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน

คือ ชั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา เป็นการสำรวจความคิด และความสนใจให้กับนักเรียนได้เกิด ความอยากรู้อยากเห็น อยากรู้ที่จะแก้ปัญหา รวมทั้งการเพิ่มเติมความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการเผชิญ กับสถานการณ์ปัญหา อันประกอบด้วย สถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนทำความเข้าใจ แล้วแสดง วิธีการคิดของตนเองออกมา เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป ได้แก่ ชั้นทำความเข้าใจปัญหา ชั้นวางแผน แก้ปัญหา ชั้นได้ตรง นักเรียนได้ดำเนินการตรวจสอบและการแก้สถานการณ์ปัญหาร่วมกัน จนได้คำตอบและข้อสรุป รวมถึงการสร้างสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม ได้แก่ ชั้น ดำเนินการตามแผน ชั้นตรวจสอบคำตอบ และชั้นสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา เป็นการ สรุปลักษณะการคิด การคำนวณ และการแก้โจทย์ปัญหา ตามวิธีที่นักเรียนเข้าใจและถูกต้อง สามารถ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบวิธีการของตนได้ด้วยการฝึกทำ แบบฝึกหัด ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจ มีความกระตือรือร้น มีความตั้งใจและมีแรงจูงใจในการ เรียนมากขึ้น

งานวิจัยต่างประเทศ

Macmillan (1984 : 100) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอน แบบร่วมมือกันเรียนรู้และการสอนทั้งชั้นเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน และนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ชอบการแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่เรียนทั้งชั้นเรียน และ นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาที่ดีขึ้น

Ishida, Junichi (2000 : 117-118) ศึกษาถึงลักษณะเฉพาะของระบบการแก้ปัญหของ นักเรียนเกรด 6 จำนวน 6 คน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะเฉพาะของกระบวนการ แก้ปัญหาคืออะไร ถ้านักเรียนสามารถแก้ปัญหได้ในหลากหลายแนวทางการศึกษาวิธีการแก้ปัญหานั้น นักเรียนเลือกเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการสอนที่หลากหลายที่นักเรียนเลือกและนักเรียนใช้แนวคิดใน การประเมินการเลือกแนวทางอย่างไร มีการวางแผนที่จะพิจารณาแนวทางที่เลือกหรือไม่ ดำเนินการจัดกิจกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยนักเรียนทั้ง 6 คน จะทำกิจกรรมการแก้ปัญห 2 ปัญหาและมีการสัมภาษณ์หลังจากทำกิจกรรมเสร็จ ผลการวิจัยพบว่ากระบวนการแก้ปัญห 3 ประเภท ที่นักเรียนนำมาใช้คือ กระบวนการพัฒนา นักเรียนเริ่มแก้ปัญหโดยใช้วิธีการง่ายๆ จากนั้นจะแก้ปัญหโดยใช้วิธีการที่พัฒนาขึ้น กระบวนการปรับปรุงนักเรียนจะแก้ปัญหโดยใช้วิธีการเดิมซ้ำๆ กระบวนการเปลี่ยนทัศนคติหรือกระบวนการที่ไม่สัมพันธ์กัน ตอนแรกนักเรียนจะ ใช้วิธีการแก้ปัญหที่ดีกว่าจากนั้นจะพยายามหาวิธีการแก้ปัญหใหม่ที่แตกต่างจากเดิมมีเหตุผลที่ แตกต่างกัน ในการเลือกวิธีการที่ดีที่สุดของพวกเขา นักเรียนบางคนไม่สามารถประเมินวิธีการที่เป็น

การแสดงทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นแนวทางที่ดีที่สุดได้นักเรียนไม่ได้วางแผนที่จะปรับปรุงวิธีการที่ดีที่สุดที่เขาเลือกถึงแม้ว่าวิธีการที่ดีที่สุดนั้นไม่ได้ถูกพัฒนาในทางคณิตศาสตร์

เวด (Wade. 1995 : 3411-A) ได้ศึกษาผลของการสอนคณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาตามแนวคอนสตรัคติวิซิมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความเชื่อมั่นในตนเอง และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเมื่อเรียนโดยวิธีสอนแบบแก้ปัญหาตามแนวคอนสตรัคติวิซิม มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเพิ่มขึ้นสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพ พบว่า เจตคติ และความเชื่อมั่นในตนเองต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างสูงขึ้น

Chan et al (จิตรา แก้วชัย. 2553 : 56 ; อ้างอิงจาก Chan, K. S., & F. 2006. **Computer & Education.** 140 – 151) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ชื่อว่า Math CAL ไปสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์กับกลุ่มนักเรียน 130 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวางแผน 3) การดำเนินการตามแผน 4) การตรวจสอบกลับ ผลวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน Math CAL ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาค่าให้สูงได้ และยังคงตอบสนองต่อความแตกต่างในการแก้ปัญหานักเรียนแต่ละคน อีกทั้งช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนอีกด้วย

จากรายงานการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในการแก้โจทย์ปัญหาดีขึ้น และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการดำเนินการวิจัย

การสร้างชุดกิจกรรม เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากังวิทยา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

แบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Experiment Research) เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว เก็บข้อมูลระหว่างและหลังการทดลอง ดังนี้

ระหว่าง			หลัง
X	O ₁	X	O ₂

แผนภาพที่ 4 แผนภาพแสดงแบบการวิจัยที่ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวเก็บข้อมูลระหว่างและหลังการทดลอง

X คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา (Polya's Method) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

O₁ คือ การเก็บข้อมูลระหว่างการทดลองชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

O₂ คือ การเก็บข้อมูลหลังการทดลองชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การออกแบบและการรวบรวมข้อมูล

รายละเอียดการเก็บรวบรวมข้อมูลชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

วัตถุประสงค์การวิจัย/คำถามการวิจัย	ตัวแปร	แหล่งข้อมูล	วิธีการรวบรวมข้อมูล
1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีลักษณะและองค์ประกอบอย่างไร	ชุดกิจกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ	ศึกษา สำรวจ วิเคราะห์ สังเคราะห์
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพในระดับใด	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	นักเรียน กลุ่มเป้าหมาย	แบบทดสอบ แฟ้มสะสมงาน
3. นักเรียนมีความพึงพอใจชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับใด	ความพึงพอใจ	นักเรียน กลุ่มเป้าหมาย	แบบสอบถาม ความพึงพอใจ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จังหวัดอุดรดิตถ์
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนป่าแก้งวิทยา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุดรดิตถ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรดิตถ์ เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 14 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (ระพินทร์ โพธิ์ศรี. 2546 : 61)

การสร้างและวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. แบบวัดความพึงพอใจชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องมือในการวิจัยตามลำดับขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ และการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และคู่มือครู
 - 1.2 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 - 1.3 ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมการสอนจากเอกสาร ตำรา ตลอดจนทฤษฎีและหลักการสร้างชุดกิจกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดกิจกรรมการสอนต่อไป
 - 1.4 กำหนดกรอบเนื้อหา กิจกรรม จุดประสงค์การเรียนรู้ไว้ในชุดกิจกรรม เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา (Polya's Method) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 - 1.5 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามกรอบเนื้อหา กิจกรรม และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้
 - 1.6 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้าง

ขึ้นให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความครอบคลุมในเนื้อหา และหาความบกพร่องของชุดกิจกรรมเพื่อแก้ไข

1.7 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในกลุ่มย่อย เพื่อหาข้อบกพร่อง ปัญหาที่เกิดขึ้นในการใช้ชุดกิจกรรม รวมทั้งความเหมาะสมของเวลาที่ใช้สอน เนื้อหา สื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.8 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปหาประสิทธิภาพ

1.9 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้ มาปรับปรุงชุดกิจกรรมแล้วนำไปให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และให้คำแนะนำทำการปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำชุดกิจกรรมไปใช้จริง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2.2 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ความเหมาะสมของแบบทดสอบ คัดเลือกข้อสอบข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในกลุ่มย่อย

2.4 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาความยากง่าย โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายชื่อ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ในการวิจัย

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

3.2 กำหนดกรอบเนื้อหาความพึงพอใจ ได้แก่ ความพอใจทางด้านเนื้อหา กระบวนการจัดการเรียนรู้

3.3 เลือกประเด็นที่จะวัดความพึงพอใจและกำหนดวิธีการวัด โดยออกแบบมาตราส่วนประมาณค่า กำหนดอันดับคุณภาพ 5 ระดับ และประเด็นวัดความพึงพอใจเป็นทางบวก คะแนนเป็นดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ความพึงพอใจมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	ความพึงพอใจมาก
ระดับ 3	หมายถึง	ความพึงพอใจปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	ความพึงพอใจน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	ความพึงพอใจน้อยที่สุด

3.4 จัดทำแบบวัดความพึงพอใจฉบับร่าง

3.5 ทดลองกับกลุ่มย่อย 5 คน ตรวจสอบความแม่นยำตรงเฉพาะหน้า

3.6 นำแบบวัดความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความแม่นยำตรงเฉพาะหน้า และความแม่นยำเชิงเนื้อหา

3.7 นำแบบวัดความพึงพอใจไปทดลองภาคสนาม เพื่อการวิเคราะห์ปรับปรุงคุณภาพแบบวัดความพึงพอใจ โดยการหาค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ด้วยวิธีการของครอนบัค (Cronbach)

3.8 นำแบบวัดความพึงพอใจไปใช้ในการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยกึ่งทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองตามลำดับ ดังนี้

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจาก บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนป่าก้างวิทยา เพื่อขอใช้กลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนกับกลุ่มทดลอง โดยใช้ชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวัดความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ และข้อมูลการวิจัย โดยใช้สถิติดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 ค่าความยาก-ง่าย (Difficulty : p) (ระพินทร์ โพธิ์ศรี. 2551 : 128)

$$P = \frac{x_I}{n_p(x_T)}$$

P คือ ค่าความยาก - ง่ายของข้อคำถาม มีค่าระหว่าง 0 - 1.00

x_I คือ คะแนนข้อคำถามแต่ละข้อ

n_p คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

x_T คือ คะแนนเต็มของข้อคำถามแต่ละข้อ

1.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถาม แบบวัดความพึงพอใจ สามารถวิเคราะห์โดยใช้สูตร r_{nr} (ระพินทร์ โพธิ์ศรี. 2551:145) ข้อคำถามที่ใช้ได้ควรมีค่า $r_{nr} > 0.20$ หรือ $r_{nr} > 0$ และไม่ทำให้แบบวัดทั้งฉบับมี $r_{nr} < 0.80$ สูตรสำหรับการคำนวณมีดังนี้

สูตร

$$r_{nr} = \frac{\text{cov}(I, X)}{S_I S_X}$$

r_{nr} คือ ค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง -1.00 ถึง +1.00

$\text{cov}(I, X)$ คือ ความแปรปรวนร่วมของ I และ X

I คือ คะแนนข้อคำถาม

X คือ คะแนนรวมที่ไม่รวมข้อคำถามที่วิเคราะห์

S_I คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ I

S_X คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ X

การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อคำถามแบบอิงเกณฑ์ สามารถวิเคราะห์โดยใช้สูตร r_{cr} (ระพินทร์ โพธิ์ศรี. 2551 : 133) ข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกใช้ได้ควรมีค่า $r_{nr} \geq 0$ สูตรสำหรับการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกมีดังนี้

สูตร

$$r_{cr} = P_H - P_L$$

r_{cr} คือ ค่าอำนาจจำแนกที่มีค่าระหว่าง -1.00 ถึง +1.00

$$P_H = \frac{x_H}{(n_H)(x_T)}$$

$$P_L = \frac{x_L}{(n_L)(x_T)}$$

x_T คือ คะแนนเต็มของข้อคำถามแต่ละข้อ

n_H คือ ร้อยละ 70 ของคนในกลุ่มสูง

n_L คือ ร้อยละ 70 ของคนในกลุ่มต่ำ

x_H คือ คะแนนของข้อคำถามร้อยละ 70 ของคนในกลุ่มสูง

x_L คือ คะแนนข้อคำถามของร้อยละ 70 ของคนในกลุ่มต่ำ

1.3 ค่าความเชื่อมั่น สูตรวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของเบรนน และเคน

(Brennan. 1980. p.314 อ้างจาก ระพินทร์ โพธิ์ศรี. 2551 : 119)

$$R_\lambda = \frac{\hat{\sigma}^2(p) + (x_{PI} - \lambda)^2 - \hat{\sigma}^2(x_{PI})}{\hat{\sigma}^2(p) + (x_{PI} - \lambda)^2 - \hat{\sigma}^2(x_{PI}) + \hat{\sigma}^2(\Delta)}$$

$\hat{\sigma}^2(p)$ คือ ความแปรปรวนของบุคคล

$\hat{\sigma}^2(x_{PI})$ คือ ความแปรปรวนของปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและข้อคำถาม

$\hat{\sigma}^2(\Delta)$ คือ ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน

X_{PI} คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยของข้อคำถาม

λ คือ จุดตัด

1.4 การวิเคราะห์ความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหา ด้วยดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

(ระพินทร์ โพธิ์ศรี. 2551 : 111)

$$IOC = \frac{\sum x}{n}$$

x คือ ค่าระดับความแม่นยำตรง (1, 0, -1)

1 หมายถึง เห็นด้วย

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

n คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ข้อคำถามที่มีค่า $IOC > 0.50$ คือ ข้อคำถามที่มีความแม่นยำตรงใช้ได้

2. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

2.1 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม E_1/E_2 เมื่อ

E_1 คือ ร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉลี่ยระหว่างเรียนแต่ละชุดย่อย

E_2 คือ ร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉลี่ยหลังการเรียนจบหน่วย

E_1 หรือ E_2 สามารถคำนวณได้ดังนี้ (ระพินทร์ โพธิ์ศรี. 2550 : 4)

$$E_j = \frac{\sum X}{n \times X_T} \times 100 \quad \text{เมื่อ } j = 1 \text{ หรือ } 2$$

X คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแต่ละคน

X_T คือ คะแนนเต็มจากการประเมินระหว่างเรียน หรือทดสอบหลังเรียน

n คือ กลุ่มตัวอย่างในการทดลองหาประสิทธิภาพ

เกณฑ์ระดับประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา (Polya's Method) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ 75/75

75 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนร้อยละ 75 ของคะแนนระหว่างเรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมแต่ละชุด

75 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนร้อยละ 75 ของคะแนนหลังจากทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประจำหน่วย

2.2 หาค่าสถิติพื้นฐาน

2.2.1 เฉลี่ย เป็นค่าเฉลี่ยจากผลรวมของ X ทุกค่า มีวิธีการคำนวณดังนี้ (ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. 2551 : 18)

$$\bar{X} = \sum X/n$$

\bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

X คือ ค่าของตัวแปรที่นำมาคำนวณค่าเฉลี่ย

n คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

2.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ รากที่สองของค่าความแปรปรวน ซึ่งคำนวณได้ดังนี้ (ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. 2551 : 25)

$$S = \sqrt{\sum (X - \bar{X})^2 / (n - 1)}$$

S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X คือ คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

\bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

n คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 และศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนโรงเรียนป่าก้างวิทยา ตำบลท่าแฝก อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยเป็น 3 ตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ผลดังนี้

1. ศึกษา วิเคราะห์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เน้นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะกระบวนการทาง

คณิตศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการเชื่อมโยง และทักษะการคิดสร้างสรรค์ โดยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด มีการกำหนดเนื้อหาสาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเพิ่มเติม คัดแปลง และปรับปรุงเนื้อหาต่างๆ ให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 4 เรื่อง/ชุดกิจกรรม คือ

ชุดที่ 1 ลักษณะและคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ใช้เวลา 3 ชั่วโมง

ชุดที่ 2 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากัน ใช้เวลา 3 ชั่วโมง

ชุดที่ 3 การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวใช้เวลา 3 ชั่วโมง

ชุดที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ใช้เวลา 3 ชั่วโมง

รวมเวลาในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 12 ชั่วโมง โดยมีลำดับขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดจุดประสงค์ประจำหน่วยการเรียนรู้ (Instructional goals) โดยอ้างอิงตามมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้แกนกลาง วิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งกำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลาง ดังนี้

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ค.4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ผู้วิจัยได้กำหนดจุดประสงค์ประจำหน่วยการเรียนรู้ ไว้ดังต่อไปนี้

“ผู้เรียนสามารถ เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ มีทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และรู้จักใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้สถานการณ์/ปัญหาต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม และสร้างสรรค์ คิดเป็นผลสัมฤทธิ์เฉลี่ย 75/75”

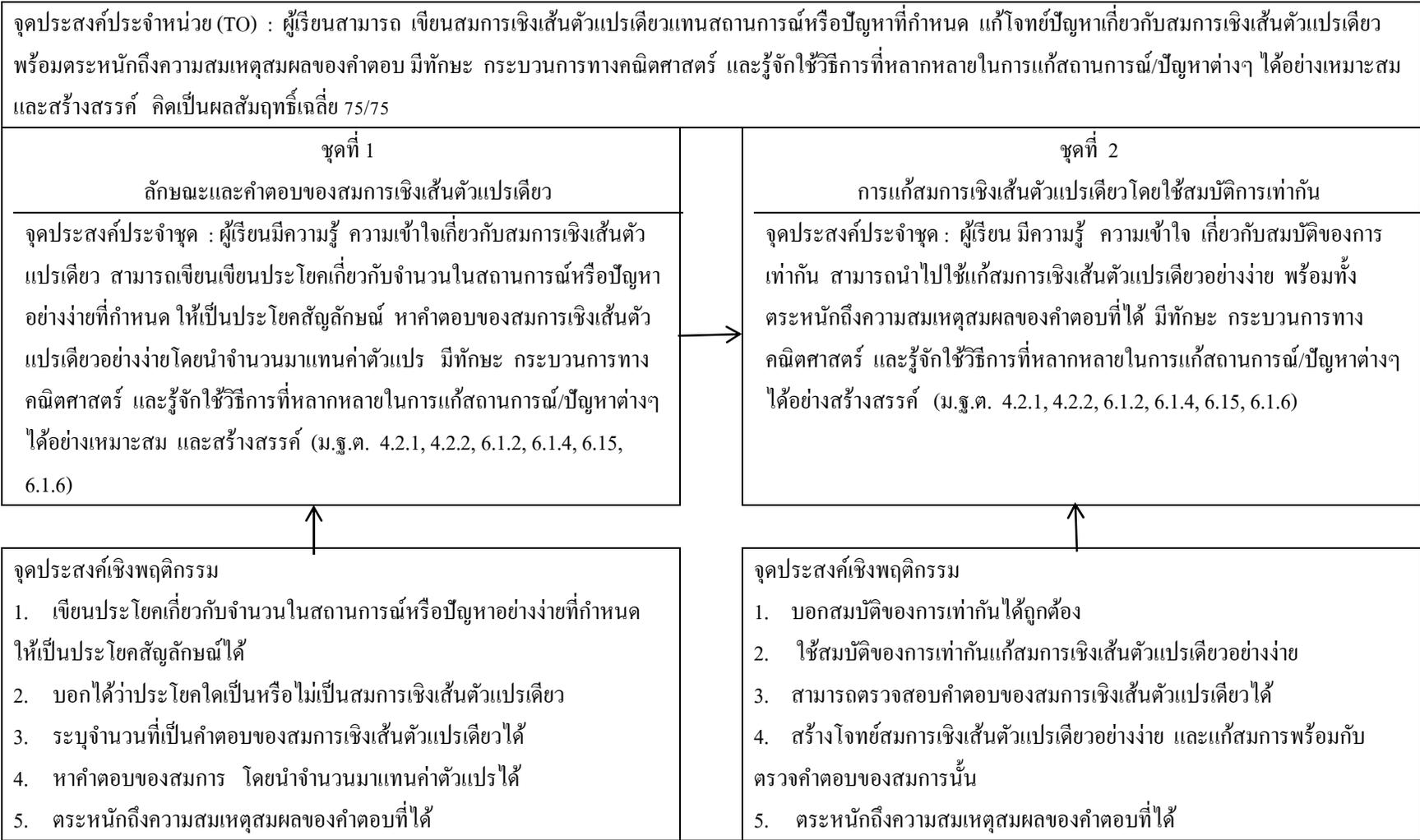
ขั้นที่ 2 ศึกษา วิเคราะห์ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางไว้ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 แสดงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

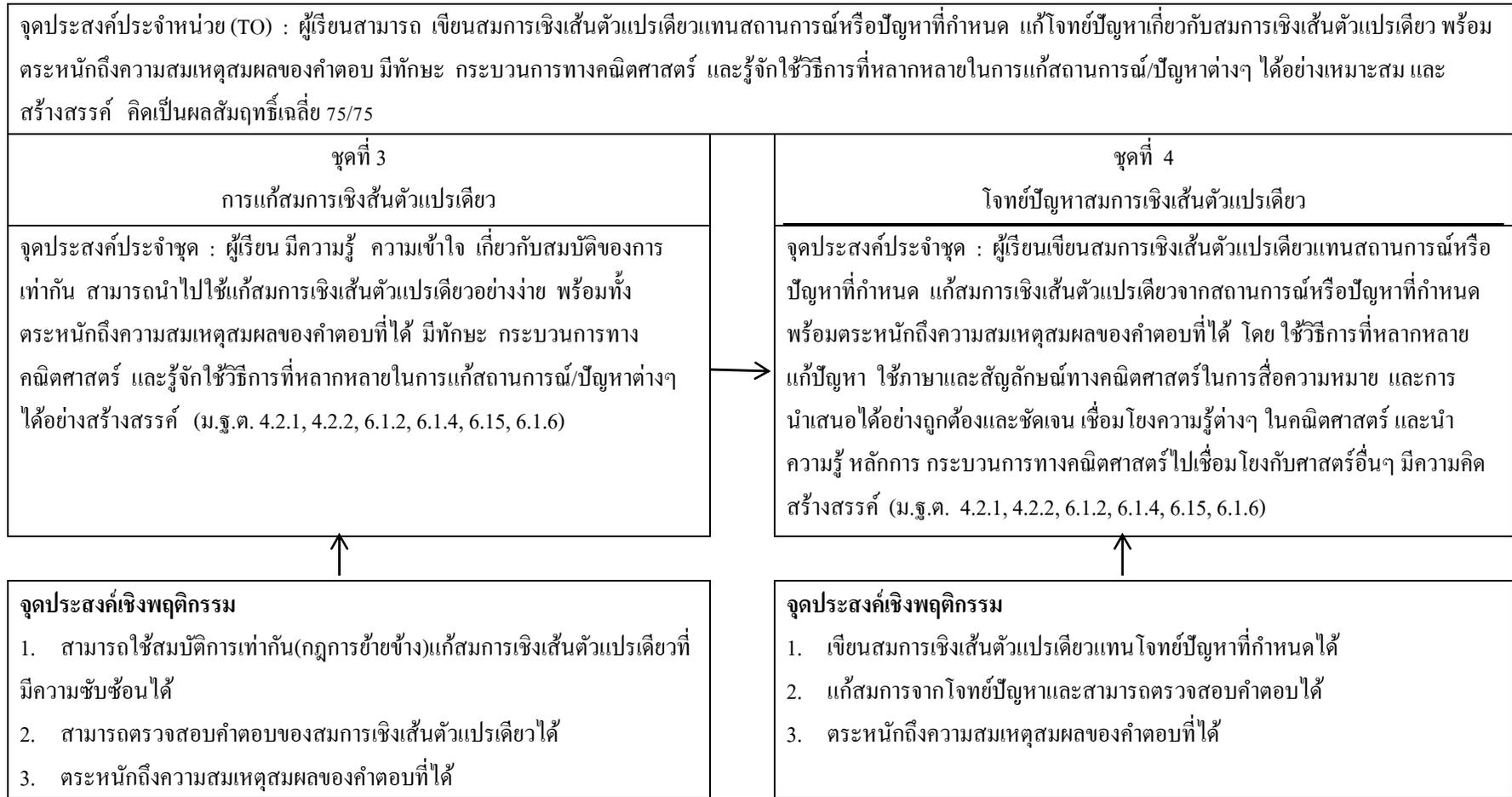
มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ค.4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบ เชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทน สถานการณ์ต่างๆ ตลอดจน แปลความหมายและนำไปใช้ แก้ปัญหา	1. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปร เดียวอย่างง่าย 2. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปร เดียวจากสถานการณ์หรือ ปัญหาอย่างง่าย 3. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อย่างง่าย พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปร เดียวจากสถานการณ์หรือ ปัญหา โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว

ผู้วิจัยวิเคราะห์ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง จึงได้กำหนด จุดประสงค์ประจำ
ชุด ให้เหมาะสม สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน (Instructional analysis) เพื่อให้
ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมในแต่ละชุด ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยกำหนดไว้ดังแสดงใน
แผนภาพที่ 5

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์พฤติกรรมย่อย (Entry behaviors) ในชุดกิจกรรมแต่ละชุด นักเรียนจะ
เกิดการเรียนรู้หรือทำกิจกรรมอะไรในแต่ละชุด ซึ่งได้กำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ดังแสดงในแผนภาพที่ 5



แผนภาพที่ 5 แสดงจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำชุดกิจกรรม



แผนภาพที่ 5 (ต่อ)

ขั้นที่ 4 ยกร่างข้อคำถามสำหรับทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion reference tests) ซึ่งแต่ละข้อคำถามจะมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบและตัวชี้วัด นำไปทดสอบกับกลุ่มทดลอง หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก คัดเลือกข้อสอบที่เห็นว่าเหมาะสมจำนวน 20 ข้อ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นที่ 5 กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้กำหนดไว้ดังนี้

1. คู่มือครู และ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีจำนวน 4 แผนเพื่อใช้ประกอบการใช้ชุดกิจกรรม
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 4 ชุดกิจกรรม โดยแต่ละชุดกิจกรรมมีส่วนประกอบดังนี้

- 2.1 คำแนะนำเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.2 คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู
- 2.3 คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน
- 2.4 เนื้อหา/สาระการเรียนรู้
- 2.5 ใบกิจกรรม
- 2.6 แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 ข้อ

ขั้นที่ 6 สร้างชุดกิจกรรม แบบทดสอบ แบบวัดความพึงพอใจ ตามขั้นตอนที่ 1 – 5 เพื่อใช้ในการทดลองดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 ชุดกิจกรรม
2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ฉบับ จำนวน 20 ข้อ

3. สร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 20 ข้อ

ขั้นที่ 7 ทดลอง ปรับปรุง และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามลำดับ ดังนี้

1. นำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เครื่องมือวัดผล แบบวัดความพึงพอใจ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องทางภาษา รูปแบบ เนื้อหา ความสอดคล้อง และเหมาะสม ที่จะนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

2. นำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เครื่องมือวัดผล แบบวัดความพึงพอใจที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ มาแก้ไข ปรับปรุงด้านเนื้อหา รูปแบบ หมายเลขหน้า นำไปฝึกปฏิบัติเป็นรายคน รายกลุ่ม ตามสถานการณ์จริง สถานการณ์จำลอง

3. หลังการทดลอง มีการปรับปรุง แก้ไขตามการสัมภาษณ์ การแสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะให้ดีขึ้น

4. นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนบ้านป่ากิ้ง อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 14 คน

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนป่ากิ้งวิทยา อำเภอท่าปลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุตรดิตถ์ เขต 2 ที่ยังไม่เคยเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 14 คน โดยทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ดำเนินการทดลองวันที่ 13 มกราคม 2557 ถึง 8 กุมภาพันธ์ 2557 ในขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้จำนวน 14 คน นำผลการทดสอบผู้เรียนจากแบบฝึกหัด แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร E_1/E_2 ผลการประเมินดังตาราง

ตารางที่ 3 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน				คะแนน รวม (40)	ร้อยละ	คะแนน	
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4			หลังเรียน	ร้อยละ
	(10)	(10)	(10)	(10)			(20)	
1	8	10	10	9	37	92.5	16	80
2	6	6	6	5	23	57.5	13	65
3	10	10	8	8	36	90	17	85
4	8	9	10	8	35	87.5	17	85
5	7	10	7	5	29	72.5	16	80
6	6	7	6	6	25	62.5	15	75
7	10	10	8	8	36	90	18	90
8	10	10	8	8	36	90	17	85
9	8	9	10	10	37	92.5	15	75
10	8	6	8	6	28	70	13	65
11	8	8	6	7	29	72.5	13	65
12	8	10	10	8	36	90	17	85
13	8	8	6	5	27	67.5	15	75
14	8	10	8	7	33	82.5	13	65
\bar{X}	8.07	8.79	7.93	7.14	$E_1=$	79.82	$E_2=$	76.79

จากตารางที่ 3 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของ โพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพ พบว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบระหว่างเรียนกับหลังเรียนมีค่าเท่ากับ $79.82/76.79$ เมื่อเทียบกับเกณฑ์ $75/75$ ปรากฏว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 14 คน รายละเอียดดังตาราง

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ข้อ	รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ผู้สอนใช้วิธีการที่หลากหลายในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.6	0.5	มากที่สุด
2	ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง	4.6	0.5	มากที่สุด
3	ผู้สอนเปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัย	4.4	0.8	มาก
4	ผู้สอนคอยให้คำแนะนำในสิ่งที่นักเรียนไม่เข้าใจ	4.6	0.5	มากที่สุด
5	ผู้สอนใช้คำพูดที่สุภาพ เหมาะสม เป็นกันเองต่อนักเรียนทุกคน	4.5	0.5	มาก
6	ผู้สอนใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนาน น่าติดตาม	4.3	0.7	มาก
7	งานที่มอบหมายให้นักเรียนทำ นักเรียนสามารถทำได้ และมีความเต็มใจที่จะทำ	4.3	0.7	มาก
8	มีการสอดแทรกคุณธรรมเพื่อให้สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	4.5	0.5	มากที่สุด
9	มีการตรวจงานและให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อผิดพลาด	4.5	0.5	มากที่สุด
10	เมื่อถึงชั่วโมงสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความตั้งใจที่จะเรียนรู้	4.5	0.7	มากที่สุด
11	เมื่อนักเรียนเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม นักเรียนมีความสนใจ ฝึกฝึที่จะศึกษาหาความรู้	4.5	0.5	มากที่สุด
12	กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ย่อย มีความเหมาะสม ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.4	0.6	มาก

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อ	รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
13	กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ย่อย มีความน่าสนใจ เนื้อหาสาระการเรียนรู้ไม่ยากหรือ ง่ายเกินไป	4.4	0.6	มาก
14	ชุดกิจกรรมแต่ละหน่วยการเรียนรู้ย่อย มีรูปแบบการ พิมพ์ที่ถูกต้องตามอักขระ ตกแต่งสวยงาม น่าสนใจ	4.6	0.5	มากที่สุด
15	นักเรียนทำกิจกรรมในแต่ละชุดการเรียนรู้หน่วยย่อย ได้ทันตามระยะเวลาที่กำหนด	4.4	0.8	มาก
16	นักเรียนมีความเข้าใจ และมีทักษะการแก้ปัญหาได้อย่าง คล่องแคล่ว ว่องไว แม่นยำและรวดเร็วขึ้น	4.5	0.7	มากที่สุด
17	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	4.4	0.7	มาก
18	ผู้สอนมีการประเมินผลเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้โดยใช้ ชุดกิจกรรม และให้คำแนะนำหลังการประเมินผล	4.2	0.6	มาก
19	นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการพิสูจน์ความจริง การคิด แก้ปัญหา การให้เหตุผล และสามารถนำไปใช้ในชีวิต จริงได้	4.6	0.5	มากที่สุด
20	นักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการ เรียนรู้ และมีเจตคติที่ดีในการเรียนสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	4.5	0.7	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ย	4.46	0.15	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า การประมวลและวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.15) เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งสมมติฐานไว้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากังวิทยา
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากังวิทยา ให้มีประสิทธิภาพ 75/75
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากังวิทยา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนปากังวิทยา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุตรดิตถ์ เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 14 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากังวิทยา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

ตัวแปรตาม คือ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนป่ากิ้งวิทยา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์
2. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนป่ากิ้งวิทยา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. แบบวัดความพึงพอใจชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะของแบบประเมินมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย เหมาะสมน้อยที่สุด
2. แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้วิจัย ได้แก่
 - 2.1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 2.2 ความสอดคล้อง เหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 - 2.3 ความสอดคล้อง เหมาะสมของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก รวมทั้งหมดจำนวน 60 ข้อ สำหรับใช้ในการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระหว่างเรียน (E_1) และหลังเรียน (E_2)

4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด

สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) และค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนการทดสอบหลังเรียน (E_2)

2. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นค่าคะแนนเฉลี่ย \bar{x} ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) และระดับความพึงพอใจ

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีทั้งหมด 4 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 เรื่อง ลักษณะและคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง ชุดที่ 2 เรื่อง สมบัติการเท่ากัน ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง ชุดที่ 3 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง และชุดที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง รวมใช้เวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง

2. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ 79.82/76.79 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลวิจัย

การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตาม วัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ มีประเด็นที่นำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 79.82/76.79 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากมีการออกแบบจัดกิจกรรมถูกต้องตามหลัก วิชาการ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยฝึกให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้สอนทำหน้าที่คอยให้คำแนะนำเวลาผู้เรียนมีปัญหา

2. นักเรียน มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมาก เนื่องจากชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมากขึ้น สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น จึงทำให้นักเรียน มีความพึงพอใจในการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับคำพิเธร อุปริทอง (2550 : 7) ที่สรุปว่าชุดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ และมี จุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอน มีการวางแผนการสอนอย่างมีระบบ ทั้งทางด้านวิธีการจัดการ เรียนรู้ กิจกรรม สื่อและการใช้สื่อ ตลอดจนการวัดผลประเมินผล ทำให้ผู้สอนใช้เป็นเครื่องมือใน การจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการวิจัยการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว โดยการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 สามารถนำชุดกิจกรรมนี้ไปดัดแปลงหรืออาจนำไปเป็นแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ สาระคณิตศาสตร์เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมมือกันเสนอวิธีแก้ปัญหาตามแนวทางและ พื้นฐานประสบการณ์ของนักเรียนตามศักยภาพเป็นการส่งเสริมการแก้ปัญหาซึ่งจะเป็นพื้นฐานการ เรียนในระดับสูงขึ้น

2. ครูควรศึกษารายละเอียดของชุดกิจกรรมให้เข้าใจจัดห้องเรียนให้พร้อมต่อการเรียน การสอนหรืออาจมีการดัดแปลงให้เหมาะสมกับกิจกรรมเพื่อให้การปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน ดำเนินไปอย่างมีลำดับขั้นตอนและบรรลุตามวัตถุประสงค์

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาวิจัยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยา ในเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และในระดับชั้นอื่นๆ
2. ควรทำการศึกษาวิจัยพัฒนากระบวนการแก้ปัญหามุ่งเน้นการเชิงเส้นตัวแปรเดียวด้วยวิธีการอื่นๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : กระทรวงฯ.
- กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Problem – Solving process). (2554, 17 กันยายน). [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.kanid.com/article017-6.html>
- กาญจนา สายวิเศษ และคนอื่นๆ. (2549). การศึกษาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวตามตัวแบบการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุขมนตรี เขต 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง). พิษณุโลก : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร. (ถ่ายเอกสาร)
- การแก้โจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวัน. (2554, 17 กันยายน). [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.learners.in.th/blog/arladin/296567>
- การแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา. (2554, 17 กันยายน). [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : http://school.obec.go.th/math_sup/polya2.htm
- โกวิทย์ วรพิพัฒน์. (2554, 17 กันยายน). ชุดฝึกการคิดและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.kruparinya.com> ; ศูนย์พัฒนาศึกษภาพทางคณิตศาสตร์(Mathpowers Centre).
- คำเพ็ชร อุปรีทอง. (2550). การสร้างชุดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์ ค.ม. (สาขาหลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์. ถ่ายเอกสาร.
- จิตรา แก้วชัย. (2553). การศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.(หลักสูตรและการสอน). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- จิตอารีย์ กระเครือ. (2549). การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ ศศ.ม. (สาขาเทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2521). นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอน. กรุงเทพฯ : ไทย
วัฒนาพานิช.
- _____. (2523). "ระบบสื่อการสอน" ในเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. กรุงเทพฯ : ชุมชุม
สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2525). เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมาธิราช.
- _____. (2526). "การวางแผนการสอน." เอกสารการสอนชุดวิชาประสบการณ์วิชาชีพ
ศึกษาศาสตร์ หน่วยที่ 1 – 6. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2533). "กระบวนการสันนิเวทยาการและระบบสื่อการสอน"
เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการสอนเล่มที่ 1 หน่วยที่ 1-5. นนทบุรี :
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2537). "การทดสอบประสิทธิภาพชุดกิจกรรม". เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและ
สื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 1 – 5. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- จิตริรัตน์ เณรแดง. (2549). การพัฒนาแบบฝึกที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตาม
ขั้นตอนของโพลยา ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาโท ศศ.ม.
(หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
ถ่ายเอกสาร.
- ณัฐธิดา ทิอุต. (2554, 17 กันยายน). กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(24). [ออนไลน์].
แหล่งที่มา : [https:// www.l3nr.org/posts/20294](https://www.l3nr.org/posts/20294) ; เกมส์กลับหัว เพื่อห้องเรียนกลับทาง.
- ดวงพร ชาลีรัตน์. (2554, 17 กันยายน). การพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง โจทย์
ปัญหาสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT) กับ การจัดการเรียนรู้แบบโพลยา (Polya). [ออนไลน์].
แหล่งที่มา E-mail : Controlwizard@hotmail.com; บริษัท INC_KMUTT.

- ทิวาพร สกุลสุธา. (2552). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้น กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.(หลักสูตรและการสอน).
 ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ทิสนา แคมณี. (2550). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.
 กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2552). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.
 พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาคารพิมพ์.
- _____. (2553). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ :
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธิดารัตน์ พินิจสุวรรณ. (2551). การพัฒนาชุดกิจกรรมสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การ
 แก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารทศนิยมระคน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา 5 ขั้น
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรียญานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน).
 อุดรดิตถ์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- นรวิษณุ ภูสังข์. (2553). การศึกษาทักษะในการแก้ปัญหา เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้น
 ตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นขั้นตอนการ
 แก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (หลักสูตร
 และการสอน). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. อัดสำเนา.
- นลัทพร ปวงไชยา. (2549). ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้สึกรักเรียนจำนวนสำหรับนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรียญานิพนธ์ ค.ม. (สาขาหลักสูตรและการสอน). อุดรดิตถ์ : บัณฑิต
 วิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2543). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประภัสรา โคตะขุน. (2554, 17 กันยายน). วิทยานิพนธ์ 5 บท (ย่อ) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้
 การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิด ของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อเพิ่มทักษะการ
 แก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา :
<https://sites.google.com/site/prapasara/>.

- ปานจิต วัชรรังสี. (2548). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้น
 ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับ
 กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา. ปรินญาณิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการนิเทศ).
 กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.
- ปิ่นธนา วงศ์ทองแก้ว. (2552). การสร้างชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาทาง
 คณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดย
 ใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาของโพลยาและทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง. เก้า โครง
 วิทยานิพนธ์ ค.ม.(หลักสูตรและการสอน). อุตรดิตถ์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
 ราชภัฏอุตรดิตถ์. อัดสำเนา.
- ฝ่ายวิชาการ. (2553). ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาในปีการศึกษา 2551 – 2553 และสถิติ
 โรงเรียนปากังวิทยา. อุตรดิตถ์ : โรงเรียนปากังวิทยา.
- มัทนา แพทย์ผล. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจต่อวิธีสอน
 และความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียน ชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซซ์กับการสอนแบบปกติ.
 วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(การวิจัยทางการศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
 ถ่ายเอกสาร.
- ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ดันบรรจง. (2530). เทคโนโลยีการผลิตสื่อการสอนคณิตศาสตร์.
 พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
 _____. (2531). สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. (2550). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้. อุตรดิตถ์ : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย
 ราชภัฏอุตรดิตถ์.
 _____. (2551) การวิจัยทางการศึกษา. อุตรดิตถ์ : คณะครุศาสตร์.
 _____. (2551). สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 _____. (2551). เอกสารประกอบการสอนการวิจัยทางการศึกษา. อุตรดิตถ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏ
 อุตรดิตถ์.
- วันดี ต่อเฟื่อง. (2553). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยม
 ศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ.

- วิไลลักษณ์ เมืองโคตร. (2549. มกราคม-เมษายน). “การพัฒนาทักษะปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 21(1) : 8-9.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2554, 30 มิถุนายน). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ปีการศึกษา 2551. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://bet.bopp.go.th>.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2554, 30 มิถุนายน). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ปีการศึกษา 2552. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://bet.bopp.go.th>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (สสวท.). (2554). การอบรมครูด้วยระบบทางไกล : สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา หลักสูตรมาตรฐานการอบรมครู ปีที่ 1 (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว. สายสวท ปั่นแก้ว. (2554, 26 มิถุนายน) การพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมครูสอนเรื่อง "การบูรณาการไอซีทีในการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://std.kku.ac.th/4970500100/review%20paper/constructivism.doc>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : โครงการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2552). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- _____. (2553). แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2551). นวัตกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2545). กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

- สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. (2550). **21 วิธีจัดการเรียนรู้:เพื่อพัฒนากระบวนการคิด**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- อัจฉรา อินทรรุจิกุล. (2552). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง Birds & Insects สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ ค.ม.สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์.
- อัมพร ม้าคนอง. (2546). **คณิตศาสตร์:การสอนและการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Alsop, John Keough. "The Effect of Mathematics Instruction Based on Constructivism on Prospective Teachers' Conceptual Understanding, Anxiety, and Confidence," **Dissertation Abstracts International**. 56(8) : 3038–A ; February, 1996.
- Applewhite.C.I.(1997).**Organizational behavior**. New York:Prentice-Hall Barnard .C.I.(1998).the functions of the executive.Cambridge.MA: Harvard University Press
- Bloom, B. S. 1976. **Human Characteristic and School Learning**. New York : McGraw-Hill Book Company
- Bullock, Velma Lucille. "The Influences of a Constructivist Teaching Approach on Students' Attitudes Toward Mathematics in a Preservice Elementary Teachers Mathematics Course," **Dissertation Abstracts International**. 57(2) : 611 – A ; August, 1996.
- Fisher R (ed). (1987). **Problem Solving in Primary Schools**. Oxford : Blackwell.
- Ishida, J. (2000). **What are the characteristics of the problem solving process? In T. Nakamura & M. Koyama (Eds.),Proceedings of the Twenty-fourth International Conference for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 1, p. 159)**. Hiroshima : Hiroshima University.
- Maslow,A.H. (1970). **Mativation and personanlity**. New York: Harper & Row Publishers.
- Morse,N.C. (1953). **Satisfactions in the white-collar Job**. New Your : arnoproess.
- Piazza, Jenny Ann. "An Inquiry into the Mathematics Culture of a Primary Construtivist Classroom : An Ethnographic Description," **Dissertation Abstracts International**. 55(11) : 3403–A ; May, 1995.
- Piaget, J. (1972). **The Psychology of Intelligence**. New Jesey : Littlefield Adams

- Polya, G. (1957). **How to solve it. A new aspect of mathematical method.** Princeton, NJ: Princeton University Press.
- _____. (1962). **Mathematical Discovery : On Understanding learning and Teaching Problem Solving**, 1, 2., New York, John Wiley and Sons.
- Schermehorn,J. (1984). **Management For Productivity.** New York: John Wiley & Sons.
- Skinner, B. F. (1972). **Beyond freedom and dignity.** New York: Alfred A. Knopf.
- Strauss,G. & Sayless,R.L. (1960). **Personal:The human problem of management.** New York : Prentice-hall.
- Thorndike, RL., and Hagen,E.P. 1977 . **Measurement and Evaluation in Pyschology and Education.** New York : John Wiley & Sons.
- Wade, Eileen Gray. "A Study of the Effects of a Constructivist -Based MathematicsProblem-Solving Instructional Program on the Attitudes, Self-Confidence, and Achievement of Post-Fifth- Grade Students," **Dissertation Abstracts International.** 55(11) : 3411–A ; June, 1995.
- Whitehead, A. N. (1967). **The aims of education and other essay.** New York: The Free Press.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. อาจารย์ ดร.ชลาบุทธิ์ คุรุทเมือง อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
2. นายวิทเมฆินทร์ อินแพง ศึกษาานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุตรดิตถ์ เขต 2
3. นางสาวสุจิตพร สอนอ่อน ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลอุตรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

ภาคผนวก ข

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

คู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้

โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้

สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

$$x = -\frac{7}{9}$$

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

$$3(x - 5) = 15$$

$$18 - 5x = 8$$

$$4y - 6 = 22$$

$$3a + 3a - 6 = 8 + 2a - 10$$

$$-8 + a = -2$$

$$7x + 4 - x + 5 = -5x + 2 - 10$$

$$2y - (5 + 4y) = 2(8 - 3y) + 9$$

$$3a + 3(a - 2) = 2(4 + a) - 10$$

$$6x + 3x = 2 - 9$$

$$6a - 10 = 2a - 2$$

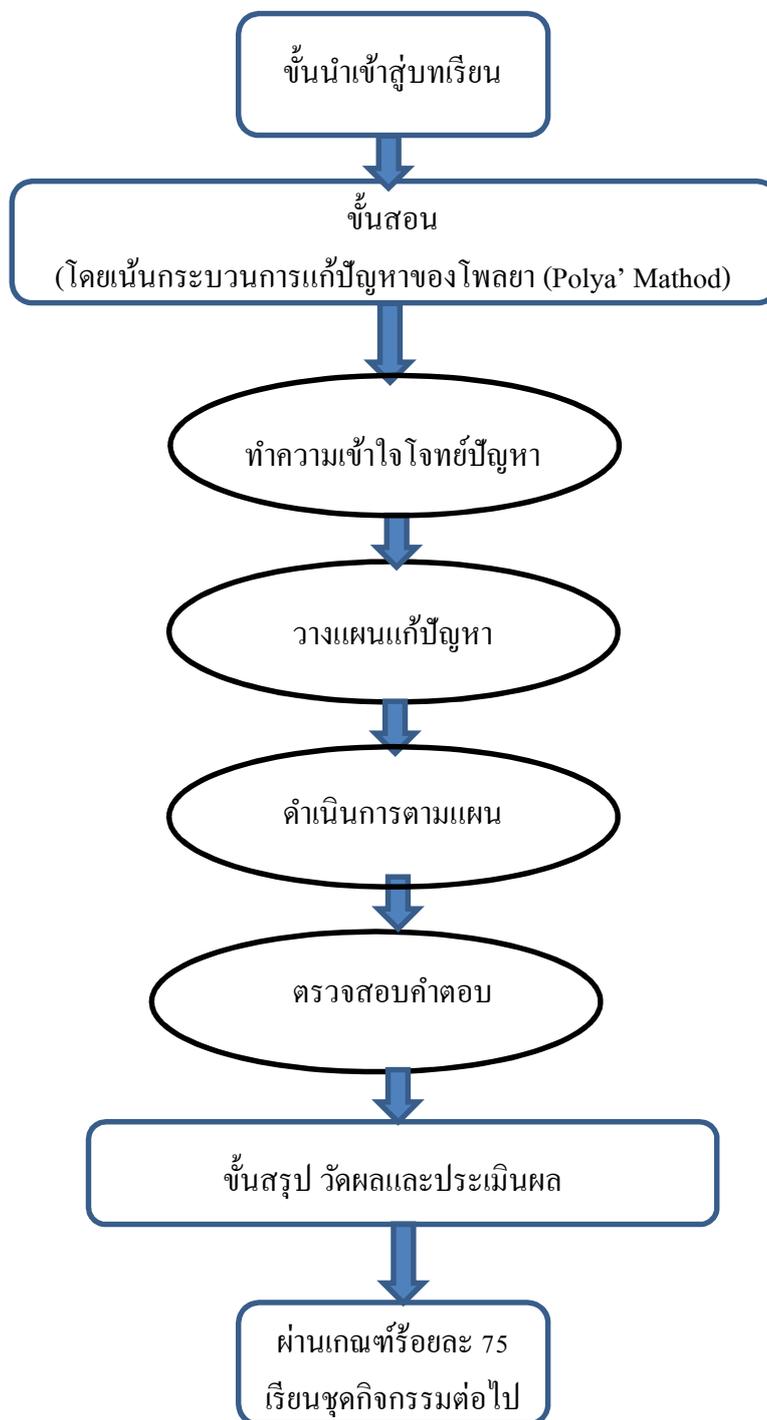
$$4y = 30$$

คำชี้แจงสำหรับครู

การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครูผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญที่จะช่วยให้การดำเนินการเรียนรู้ของนักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนจึงควรศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการปฏิบัติตนก่อนที่จะใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ครูศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และอ่านใบความรู้อย่างละเอียดรอบคอบ พร้อมทั้งทำความเข้าใจทุกชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนการใช้งาน
2. ครูเตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนใช้งาน
3. ครูเตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครบถ้วนและเพียงพอแก่นักเรียน
4. ครูเตรียมเครื่องมือวัดและประเมินผลเพื่อให้ทราบความก้าวหน้าของนักเรียน
5. ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของนักเรียน ในการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างชัดเจนเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
6. ดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้
7. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ และทำใบกิจกรรมในชุดกิจกรรม พร้อมตรวจคำตอบตามแนวทางการเฉลย
8. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม
9. สรุปบทเรียน และร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้แต่ละชุดกิจกรรม

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรม



การฝึกทักษะให้เกิดกระบวนการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยา พิจารณาได้จาก
พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก ดังตารางต่อไปนี้

กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา/ขั้นตอน	พฤติกรรม
<p>1. ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา</p> <p>2. วางแผนแก้ปัญหา</p> <p>3. ดำเนินการตามแผน</p> <p>4. ตรวจสอบคำตอบ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ระบุสิ่งที่ต้องการ - ระบุข้อมูลที่กำหนด - ระบุเงื่อนไขเชื่อมโยงสิ่งที่ต้องการกับข้อมูลที่กำหนด - ระบุข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็นสำหรับการได้มาซึ่งสิ่งที่ต้องการ - ระบุปัญหาย่อย - เลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม คือ <ul style="list-style-type: none"> ▪ สังเกตกระสวนหรือรูปแบบ ▪ คิดจากปลายเหตุ ย้อนสู่ต้นเหตุ ▪ เดาและทดสอบ ▪ ทดลองและสร้างสถานการณ์จำลอง ▪ ลดความซับซ้อนของปัญหา ▪ แบ่งปัญหาออกเป็นส่วนย่อยๆ ▪ ใช้วิธีอนุมานทางตรรกวิทยา ▪ รายงานแจกแจงสมาชิกทั้งหมด - ดำเนินการตามยุทธวิธีที่เลือก - คำนวณหาคำตอบ - ให้เหตุผล - ระบุว่าคำตอบสมเหตุสมผลหรือไม่ - ตรวจสอบคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ - หาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีกว่า สั้นกว่า - ดัดแปลงเพิ่มเติม เงื่อนไขหรือข้อมูลเพื่อสร้างปัญหาใหม่ - วางนัยทั่วไป

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม

สาระการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบ่งเป็น 4 หน่วยย่อย/ชุดกิจกรรม คือ

- กิจกรรมที่ 1 ลักษณะและคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- กิจกรรมที่ 2 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากัน
- กิจกรรมที่ 3 การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- กิจกรรมที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

- ค 4.2
 - ม.1/1 แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย
 - ม.1/2 เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย
 - ม.1/3 แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึง
 - ความสมเหตุสมผล
- ค 6.1
 - ม.1/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
 - ม.1/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
 - ม.1/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง
 - ม.1/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และหลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. เขียนประโยคเกี่ยวกับจำนวนในสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่ายที่กำหนด ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้
2. บอกได้ว่าประโยคใดเป็นหรือไม่เป็นสมการ

3. ระบุจำนวนที่เป็นคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้
4. หาคำตอบของสมการอย่างง่าย โดยการนำจำนวนมาแทนค่าตัวแปรได้
5. บอกสมบัติของการเท่ากันได้ถูกต้อง
6. ใช้สมบัติของการเท่ากันแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย
7. สามารถตรวจสอบคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้
8. สร้างโจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย และแก้สมการพร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบของสมการนั้น
9. สามารถใช้สมบัติการเท่ากัน(กฎการย้ายข้าง)แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่มีความซับซ้อนได้
10. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนโจทย์ปัญหาที่กำหนดได้
11. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาและสามารถตรวจสอบคำตอบได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการพิสูจน์ความจริง
2. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา
3. ทักษะการนำความรู้ไปใช้
4. การให้เหตุผล และการนำเสนอ

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มุ่งมั่นในการทำงาน มีความรับผิดชอบ
2. มีความสนใจใฝ่เรียนรู้ มีความกระตือรือร้นในการทำงานกลุ่ม
3. ความมีระเบียบวินัยในการทำงาน

ความคิดรวบยอด

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จะต้องวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจำนวนจากเงื่อนไขในสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหา แล้วเขียนให้อยู่ในรูปสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติของการเท่ากันในการหาคำตอบ และตรวจสอบคำตอบ

สาระสำคัญ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหา

สาระการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมที่ 1 ลักษณะและคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

- สมการ คือ ประโยคที่มีเครื่องหมาย = (เช่น $2x = 4$)
- สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ สมการที่มีตัวแปรเพียงตัวเดียวอยู่ในประโยค

สมการ

เช่น $2x + 3 = 0$

- คำตอบของสมการ คือ จำนวนที่มาแทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง

ชุดกิจกรรมที่ 2 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากัน

- การแก้สมการ (solving) คือ การดำเนินการต่างๆ เพื่อให้ได้ค่าของตัวแปร
- การหาคำตอบของสมการ ใช้สมบัติของการเท่ากัน ในการหาคำตอบ ได้แก่

สมบัติสมมาตร สมบัติถ่ายทอด สมบัติการบวก และสมบัติการคูณ

ชุดกิจกรรมที่ 3 และ 4 การแก้สมการ และโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

- การแก้สมการ (solving) คือ การดำเนินการต่างๆ เพื่อให้ได้ค่าของตัวแปร
- การหาคำตอบของสมการ ใช้สมบัติของการเท่ากัน ในการหาคำตอบ ได้แก่

สมบัติสมมาตร สมบัติถ่ายทอด สมบัติการบวก และสมบัติการคูณ

- ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้น

ขั้นที่ 1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นที่ 2. ขั้นวางแผนในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3. ขั้นดำเนินการตามแผน

ขั้นที่ 4. ขั้นตรวจสอบ

กำหนดเวลาในการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แผนการจัดการเรียนรู้	เรื่อง	จำนวนคาบ/ชั่วโมง
1	ลักษณะและคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	2
2	การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากัน	3
3	การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	3
4	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	3
	สรุปและทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจบการเรียนรู้	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	จำนวน 12 คาบ/ชั่วโมง
เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	จำนวน 3 คาบ/ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

- ค 4.1 ม.1/1 วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้
- ค 4.2 ม.1/1 แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย
- ม.1/2 เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย
- ม.1/3 แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้ง
ตระหนักถึง
ความสมเหตุสมผล
- ค 6.1 ม.1/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
- ม.1/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
- ม.1/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย
และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง
- ม.1/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และหลักการ กระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น

ความคิดรวบยอด

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จะต้องวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจำนวนจากเงื่อนไขในสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหา แล้วเขียนให้อยู่ในรูปสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติของการเท่ากันในการหาคำตอบ และตรวจสอบคำตอบ

สาระสำคัญ

- การแก้สมการ (solving) คือ การดำเนินการต่างๆ เพื่อให้ได้ค่าของตัวแปร
- การหาคำตอบของสมการ ใช้สมบัติของการเท่ากัน ในการหาคำตอบ ได้แก่ สมบัติ
สมมาตร สมบัติถ่ายทอด สมบัติการบวก และสมบัติการคูณ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. สามารถใช้สมบัติการเท่ากัน(กฎการย้ายข้าง)แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่มีความซับซ้อนได้
2. สามารถตรวจสอบคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้
3. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการพิสูจน์ความจริง
2. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา
3. ทักษะการนำความรู้ไปใช้
4. การให้เหตุผล และการนำเสนอ

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ความสนใจและความกระตือรือร้นในการทำงานกลุ่ม
2. ความรับผิดชอบ
3. ความมีระเบียบวินัยในการทำงาน

สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

สาระการเรียนรู้ย่อย

การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากัน

ชิ้นงาน / หลักฐานร่องรอยแสดงความรู้

1. เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์
2. แบบฝึกกิจกรรม / แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสื่อการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน ให้แต่ละกลุ่มเลือกหัวหน้ากลุ่ม รองหัวหน้ากลุ่ม และเลขานุการกลุ่ม แบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบ

ขั้นสอน

ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา

2. ครูเขียนโจทย์สมการต่อไปนี้บนกระดานดำ จงแก้สมการ $5x + \frac{3}{2} = -1$ ให้นักเรียน

แต่ละกลุ่ม

- ครูถามนักเรียนว่าโจทย์ให้ทำอะไร กำหนดอะไรมาให้บ้าง (โจทย์ถามค่า x)

วางแผนแก้ปัญหา

3. ครูและนักเรียนช่วยกันวางแผนแก้ปัญหา โดยครูอาจแนะนำวิธีการแก้ปัญหาด้วยการใช้สมบัติการเท่ากัน หรือ การใช้กฎการย้ายข้าง

ทำตามแผน

4. ครูและนักเรียนช่วยกันแก้สมการตามแผนที่วางไว้ ทั้งสองวิธี ดังนี้

วิธีการสมมติการเท่ากัน

นำ $\frac{3}{2}$ มาลบทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้} \quad 5x + \frac{3}{2} - \frac{3}{2} = -1 - \frac{3}{2}$$

$$5x = -\frac{5}{2}$$

นำ 5 มาหารทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้} \quad \frac{5x}{5} = \frac{-\frac{5}{2}}{5}$$

$$x = \left(\frac{5}{2} \right) \times \frac{1}{5}$$

$$\text{หรือ } x = -\frac{1}{2}$$

วิธีการใช้กฎการย้ายข้าง

$$5x + \frac{3}{2} = -1$$

$$5x = -1 - \frac{3}{2} \quad (\text{ย้ายข้าง } \frac{3}{2} \text{ จาก + เป็น -})$$

$$5x = -\frac{5}{2}$$

$$x = -\frac{5}{2} \div 5 \quad (\text{ย้ายข้าง 5 จาก } \times \text{ เป็น } \div)$$

$$x = -\frac{5}{2} \times \frac{1}{5}$$

$$x = -\frac{5}{10} = -\frac{1}{2}$$

ตรวจสอบคำตอบ

5. ตรวจสอบ แทน x ด้วย $-\frac{1}{2}$ ในสมการ $5x + \frac{3}{2} = -1$

$$\text{จะได้ } \left[5 \times \left(-\frac{1}{2} \right) \right] + \frac{3}{2} = -1$$

$$-\frac{5}{2} + \frac{3}{2} = -1$$

$$-\frac{2}{2} = -1$$

$$-1 = -1 \quad \text{เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

ดังนั้น $-\frac{1}{2}$ เป็นคำตอบของสมการ $5x + \frac{3}{2} = -1$

$$\text{ตอบ } -\frac{1}{2}$$

6. ให้ศึกษากิจกรรมที่ 3 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ร่วมกันแสดงความคิดเห็น และแก้ปัญหาในชุดกิจกรรม

7. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันแสดงเหตุผลประกอบการตัดสินใจ โดยวิธีการสมมติ การเท่ากัน และการใช้กฎการย้ายข้าง เพื่อให้ได้คำตอบของสมการ ร่วมกันสนทนาซักถามข้อสงสัย

ขั้นสรุป

8. ครูเฉลยกิจกรรม และทำแบบทดสอบท้ายชุด
9. ครูสรุปเกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องการแก้สมการ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ว่านำไปเกี่ยวข้องกับเรื่องใดบ้างในชีวิตประจำวัน

การวัดและประเมินผล

การวัดผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้
1. สามารถใช้สมบัติการเท่ากัน(กฎการย้ายข้าง)แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่มีความซับซ้อนได้	แบบฝึกทักษะ	ทดสอบรายบุคคล	คิดจากระดับคุณภาพผลการเรียน 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ปรับปรุง
2. สามารถตรวจสอบคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้	แบบฝึกทักษะ	ทดสอบรายบุคคล	คิดจากระดับคุณภาพผลการเรียน 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ปรับปรุง
3. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรม และแบบประเมินผลงาน	สังเกตรายบุคคล	คิดจากระดับคุณภาพผลการเรียน 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ปรับปรุง

การประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
1. สามารถใช้สมบัติการเท่ากัน (กฎการย้ายข้าง)แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่มีความซับซ้อนได้	9 – 10 คะแนน	8 – 7 คะแนน	5 – 6 คะแนน	0 – 4 คะแนน
2. สามารถตรวจสอบคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้	9 – 10 คะแนน	8 – 7 คะแนน	5 – 6 คะแนน	0 – 4 คะแนน
3. มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจทำงานดีมาก ไม่เล่นพูดคุยในเวลาทำงานส่งครบตรงเวลา	ตั้งใจทำงานดี แต่เล่นและพูดคุยบ้างในเวลาทำงาน ส่งงานครบตรงเวลาแต่เนื้อหาไม่ครบถ้วน	ตั้งใจทำงาน แต่เล่นและพูดคุยในเวลาส่งงานช้ากว่ากำหนด เนื้อหาไม่ครบและไม่ค่อยตรงประเด็น	ไม่ตั้งใจทำงาน เล่น และพูดคุยเสียงดัง รบกวนผู้อื่น คัดลอกงานผู้อื่นมาส่ง ไม่ส่งงานตามกำหนดเวลา

ด้านทักษะ / กระบวนการ

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้ระดับคะแนน		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ทักษะการสรุปเนื้อหา	สรุปเนื้อหาได้กระชับใจความครบถ้วน สามารถสื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย	สรุปเนื้อหาได้กระชับใจความเกือบครบถ้วน สามารถสื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้	สรุปเนื้อหาได้ไม่กระชับใจความและไม่ครบถ้วน สามารถสื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้น้อย
ทักษะการคิดวิเคราะห์	แสดงวิธีหาคำตอบได้ถูกต้อง และบอกที่มาของคำตอบนั้นๆ ได้ ให้เหตุผลประกอบได้	แสดงวิธีหาคำตอบได้ถูกต้อง และบอกที่มาของคำตอบผิดพลาดบ้าง ให้เหตุผลประกอบได้บางรายการ	แสดงวิธีหาคำตอบได้ถูกต้องและบอกที่มาของคำตอบไม่ได้ให้เหตุผลประกอบไม่ได้
การปฏิบัติตามขั้นตอน	มีทักษะการปฏิบัติงานตามขั้นตอน ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	มีการปฏิบัติงานตามขั้นตอนได้ตามลำดับ	ยังไม่สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนได้
ความคิดสร้างสรรค์	มีความคิดที่แปลกแหวกแนว คนอื่น มีความเฉลียวฉลาด มีความคิดเป็นของตนเอง ไม่ลอกเลียนแบบคนอื่น	มีความคิดที่ไม่เหมือนคนอื่น มีความเฉลียวฉลาดอยู่บ้าง มีความคิดเป็นของตนเอง ไม่ค่อยลอกเลียนแบบคนอื่น	มีความคิดคล้ายๆคนอื่น มีความเฉลียวฉลาดอยู่บ้าง ไม่มีความคิดเป็นของตนเอง ชอบลอกเลียนแบบคนอื่น
ทักษะการแก้ปัญหา	สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ และใช้ปฏิภาณไหวพริบในการแก้ปัญหาได้ดี	สามารถแก้ปัญหาได้บ้าง และใช้ปฏิภาณไหวพริบในการแก้ปัญหาได้	สามารถแก้ปัญหาได้เป็นบางครั้ง ไม่มีปฏิภาณไหวพริบในการแก้ปัญหา

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้ระดับคะแนน		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความมุ่งมั่น พยายามในการแก้ไขปัญหา คิดค้นหาคำตอบ และทำงานที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จทุกครั้ง	ไม่ค่อยมีความมุ่งมั่น พยายามในการแก้ไขปัญหา คิดค้นหาคำตอบ และทำงานที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จเป็นบางครั้ง	ไม่มีความมุ่งมั่น พยายามในการแก้ไขปัญหา คิดค้นหาคำตอบ และทำงานที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จน้อยครั้ง
มีความสนใจใฝ่เรียนรู้	กล้าซักถามกล้าพูด กล้าแสดงความคิดเห็นและโต้แย้งในสิ่งที่ไม่ถูกต้อง กล้าแสดงออก	กล้าซักถามกล้าพูด กล้าแสดงความคิดเห็นและโต้แย้งในสิ่งที่ไม่ถูกต้อง กล้าแสดงออก	กล้าซักถามกล้าพูด กล้าแสดงความคิดเห็นและโต้แย้งในสิ่งที่ไม่ถูกต้อง กล้าแสดงออก
มีระเบียบวินัย	ไม่ยุ่งวุ่นวายเรื่องส่วนตัวของผู้อื่น ขอมรับในการแสดงความคิดเห็นของผู้อื่นเสมอ	ไม่ยุ่งวุ่นวายเรื่องส่วนตัวของผู้อื่น ขอมรับในการแสดงความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นบางครั้ง	ชอบยุ่งวุ่นวายเรื่องส่วนตัวของผู้อื่น ไม่ค่อยขอมรับในการแสดงความคิดเห็นของผู้อื่น

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

ปัญหา / อุปสรรค

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ

(นางจันทนา แก้วเป็ย)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยา

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กิจกรรมที่ 3

การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

โดย

นางจันทนา แก้วเปี้ย

โรงเรียนป่าแก้งวิทยา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรดิตถ์ เขต 2

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จัดทำขึ้นตามตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 21102 เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา ฝึกฝนการทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบวินัย รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความซื่อสัตย์ มีความเชื่อมั่นในตนเอง รวมทั้งเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล กระตุ้นให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักและเห็นคุณค่าของการเรียน อันจะนำไปสู่การบรรลุผลตามตัวชี้วัด และมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรคณิตศาสตร์

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้คงเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่นำไปใช้ ตลอดจนได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ให้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายของหลักสูตรต่อไป

จินทนา แก้วเปี้ย
ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรม	ก
คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู	ข
คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน	ค
ชุดกิจกรรมที่ 3 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	1
ทบทวน	2
การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา	4
การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบสองขั้นตอน	5
- ใบกิจกรรม 3.1	7
- ใบกิจกรรม 3.2	10
การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กรณีที่มีตัวแปรอยู่ทั้งสองข้างของสมการ	11
- ใบกิจกรรม 3.3	13
การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กรณีที่มีตัวแปรอยู่สองของของสมการ โดยแต่ละข้างมีตัวแปรซ้ำกัน	15
- ใบกิจกรรม 3.4	16
การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่มีรูปแบบซับซ้อน	18
- ใบกิจกรรม 3.5	20
แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม	21
บรรณานุกรม	22

คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. เอกสารฉบับนี้ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 21102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 4 ชุด ดังนี้

- ชุดกิจกรรมที่ 1 ลักษณะและคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- ชุดกิจกรรมที่ 2 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการเท่ากัน
- ชุดกิจกรรมที่ 3 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- ชุดกิจกรรมที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ฉบับนี้เป็นชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละเล่ม มีส่วนประกอบ ดังนี้

- 3.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรม
- 3.2 คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู
- 3.3 คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน
- 3.4 เนื้อหาสาระการเรียนรู้
- 3.5 ใบกิจกรรม ฝึกทักษะ
- 3.6 แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม

4. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ฉบับนี้ ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง