



การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

DEVELOPMENT OF A PROBLEM-BASED LEARNING ACTIVITY PACKAGE
ON LINEAR EQUATIONS WITH TWO VARIABLES

วิทยานิพนธ์

ของ

ธีระพงษ์ สุขสกล

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

กันยายน 2564

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

DEVELOPMENT OF A PROBLEM-BASED LEARNING ACTIVITY PACKAGE

ON LINEAR EQUATIONS WITH TWO VARIABLES



วิทยานิพนธ์
ของ
ธีระพงษ์ สุขสกุล

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

กันยายน 2564



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

Development of a Problem-Based Learning Activity Package

on Linear Equations with Two Variables

ธีระพงษ์ สุขสกุล

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานสอบวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ โสขุมมา)

ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรคศรีวรร)

กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขาวเรศ ใจเย็น)

ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี คณะศึกษาศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สวัสดิ์ชัย ศรีพนมธนากร)

วันที่ 27 เดือน กันยายน พ.ศ. 2561

ธีระพงษ์ สุขสกล. (2564). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). จันทบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรถศรีวิธร ปร.ค. (คณิตศาสตร์) ประธานกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี กศ.ค. (หลักสูตรและการสอน) กรรมการ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหานักเรียนก่อนและหลังเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ประชากรที่ใช้ในการวิจัย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 โรงเรียนในกลุ่มประสานงานเขตพื้นที่ เวฬุวัน อำเภอขลุง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 180 คน กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 โรงเรียนบ้านตรอกนอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร 3) แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่สร้างขึ้นมีค่าเท่ากับ 83.04/83.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีผลการทดสอบหลังเรียน สูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ชุดกิจกรรมการเรียนรู้, การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, ทักษะการแก้ปัญห
สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

Theerapong Suksakol. (2021). **Development of a Problem-Based Learning Activity Package on Linear Equations with Two Variables**. Thesis M.Ed. (Curriculum and Instruction). Chanthaburi: Rambhai Barni Rajabhat University.

Thesis Advisors

Assistant Professor Dr. Nakhimit Akkasriworn Ph.D. (Mathematics)	Chairman
Assistant Professor Dr. Wiwat Petsri Ed.D. (Curriculum and Instruction)	Member

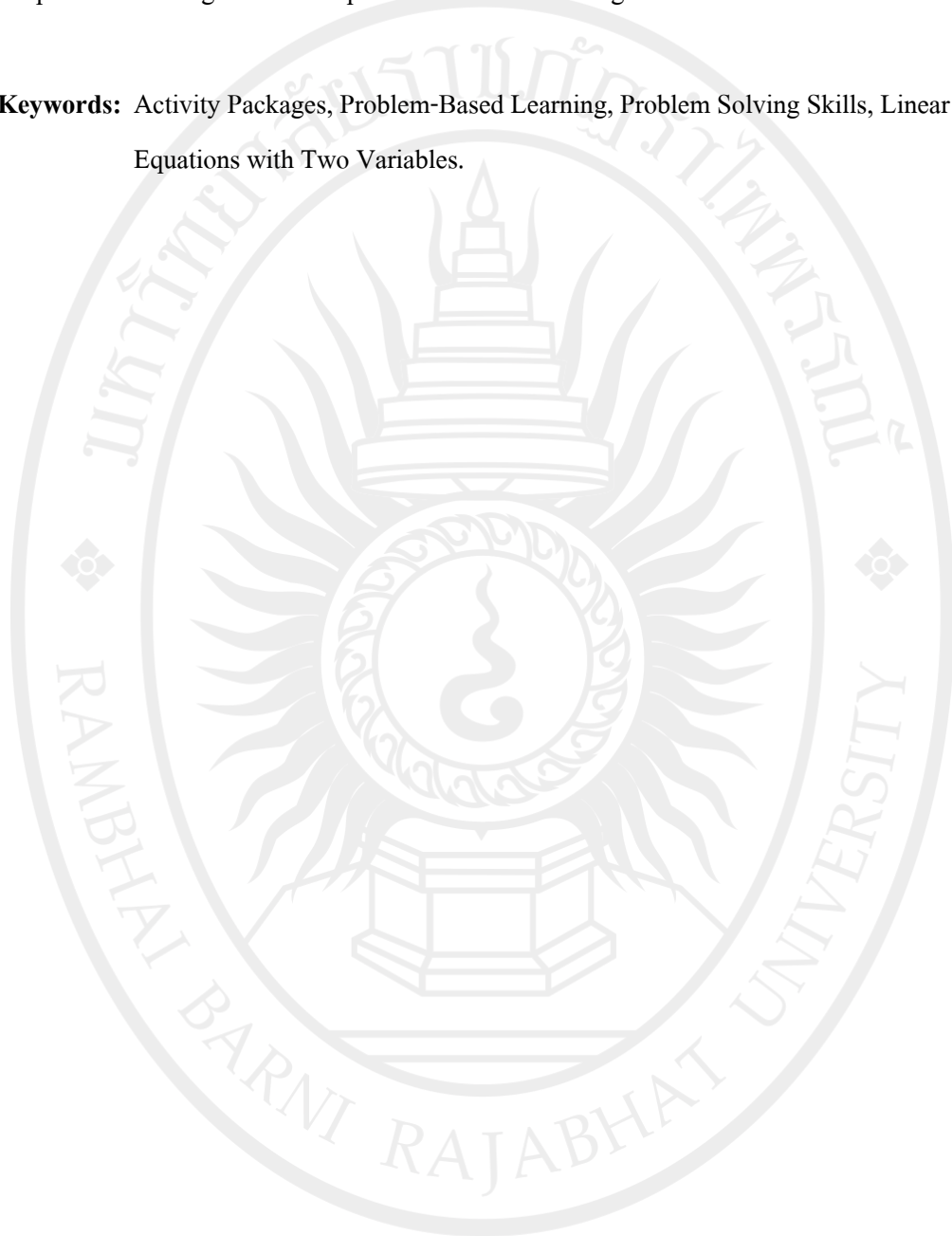
Abstract

The purposes of this research were: 1) to develop a problem-based learning activity package on linear equations of two variables with an effectiveness according to the 75/75 criteria, 2) to compare the learning achievement before and after learning with the problem-based learning activity package on linear equations of two variables, and 3) to compare the students' problem solving skills before and after utilizing the problem-based learning activity package on linear equations of two variables. The population used in this research was a group of 180 Mathayomsuksa 1 and 3 students from the schools in Klung District, Weluwan Network Coordination Group in the second semester of the academic year 2020. The sample was a group of 30 Mathayomsuksa 1 and 3 students from Bantrokgong School under Chanthaburi Primary Educational Service Area Office 2, selected by purposive sampling. The research instruments included: 1) a problem-based learning activity package on linear equations of two variables, 2) a test of learning achievement on linear equations of two variables and, 3) a test on mathematical problem-solving skills. The statistics used for data analysis included: mean, standard deviation (S.D.) and T-test.

The results found that: 1) the effectiveness of the developed problem-based learning activity package on linear equations of two variables was 83.04/83.67, which was higher than the 75/75 criteria, 2) the learning achievement with the problem-based learning activity package on linear equations of two variables showed that the post-test was higher than the pre-test with statistical significance at the .05 level, and 3) the mathematical problem solving skills with

the problem-based learning activity package on linear equations of two variables showed that the post-test was higher than the pre-test with statistical significance at the .05 level.

Keywords: Activity Packages, Problem-Based Learning, Problem Solving Skills, Linear Equations with Two Variables.



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความรู้ ความกรุณา และความช่วยเหลือเป็นอย่างดี จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรถศรีวิธร ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้คำแนะนำและแนวทาง ในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในงานวิจัยด้วยความเอาใจใส่อย่างดีเยี่ยมมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ทั้งสองเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ โสขุมมา ประธานกรรมการ สอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขวเรศ ใจเย็น กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้ แนวทาง และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย ผู้บริหาร โรงเรียน คณะครู โรงเรียนวัดมาบไฟ และโรงเรียนบ้านตรอกนอง ที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือ ในการดำเนินการวิจัย และนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือ ในการเก็บข้อมูลจนเสร็จสิ้นด้วยดี รวมทั้งคณาจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้และประสบการณ์อันมีคุณค่ายิ่งต่อผู้วิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวิจัย และการทำงานต่อไป

คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแต่บิดา มารดา ครู อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนสนับสนุนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จทางการศึกษา และทำให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ธีระพงษ์ สุขสกล

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมา.....	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
	ประโยชน์ของการวิจัย.....	5
	ขอบเขตของการวิจัย.....	6
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
	สมมติฐานในการวิจัย.....	8
2	แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
	สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	9
	สาระและมาตรฐานการเรียนรู้.....	10
	ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	11
	คุณภาพผู้เรียน.....	11
	วิเคราะห์ตัวชี้วัด.....	13
	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	15
	ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	15
	ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	18
	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	20
	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	24
	ความหมายของชุดกิจกรรม.....	24
	ประเภทของชุดกิจกรรม.....	25
	องค์ประกอบของชุดกิจกรรม.....	27
	ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม.....	31
	คุณประโยชน์ของชุดกิจกรรม.....	36
	การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม.....	38

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
การจัดการเรียนแบบคละชั้น.....	40
ความหมายของการจัดการเรียนแบบคละชั้น.....	40
ลักษณะของการจัดการเรียนแบบคละชั้น.....	41
ประโยชน์การจัดการเรียนแบบคละชั้น.....	43
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	45
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	45
การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	46
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	49
ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	51
ความหมายทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	51
ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	52
กลวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	53
บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	58
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	59
งานวิจัยต่างประเทศ.....	59
งานวิจัยในประเทศ.....	60
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	65
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	65
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	65
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	74
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	76

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	77
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	77
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	77
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	78
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	82
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	82
วิธีดำเนินการวิจัย.....	82
สรุปผลการวิจัย.....	84
อภิปรายผล.....	84
ข้อเสนอแนะ.....	89
บรรณานุกรม.....	91
ภาคผนวก.....	99
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	100
ภาคผนวก ข หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย.....	102
ภาคผนวก ค ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยจัดการเรียนรู้แบบปัญหา เป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร.....	109
ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์.....	157
ภาคผนวก จ การหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการ เชิงเส้นสองตัวแปร.....	169
ภาคผนวก ฉ การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้.....	186
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	199

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	ความสอดคล้องของมาตรฐานตัวชี้วัด.....	13
2	ชุดกิจกรรมและ โครงสร้างเวลาเรียน.....	14
3	สังเคราะห์ห้องชั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	23
4	สังเคราะห์องค์ประกอบของชุดกิจกรรม.....	30
5	สังเคราะห์ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม.....	35
6	ชุดกิจกรรมและ โครงสร้างเวลาเรียน.....	66
7	การวิเคราะห์หลักสูตร โดยการวิเคราะห์ ตัวชี้วัด และวัตถุประสงค์เพื่อกำหนด สัดส่วนความสำคัญ และจำนวนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการคิด วิเคราะห์ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้น สองตัวแปร.....	70
8	แบบแผนการวิจัย.....	74
9	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประสิทธิภาพของกระบวนการ (E ₁) ของ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร...	78
10	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละของคะแนนจากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร.....	78
11	ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของชุดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ตามเกณฑ์ 75/75.....	79
12	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 และ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปรก่อนเรียนและหลังเรียน	80
13	ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปรก่อนเรียนและหลังเรียน.....	80
14	การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร.....	172

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
15 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร.....	174
16 การหาประสิทธิภาพของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร..	180
17 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	182
18 คะแนนผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปรก่อนเรียนและหลังเรียน	184
19 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้กับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้.....	187
20 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ โดยสูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20).....	190
21 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้.....	197

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
---	---------------------------	---



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมา

การศึกษาเป็นสิ่งสำคัญของมนุษย์ที่ใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการหาพัฒนาตัวเองให้มีความเจริญก้าวหน้า และเป็นเครื่องมือที่จะช่วยพัฒนาประเทศชาติให้ก้าวไปสู่การดำเนินชีวิตที่มีคุณภาพ ซึ่งสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในทุก ๆ ด้าน ประเทศที่มีการศึกษาจะทำให้ประเทศมีการพัฒนาที่ก้าวหน้ากว่าประเทศอื่น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับกรมวิชาการ (2551 : 4) ที่ทำให้กระทรวงศึกษาธิการได้จัดระบบหลักสูตรการเรียนการสอนและปรับปรุงให้ทันสมัยและเป็นไปอย่างมีคุณภาพเสมอ ซึ่งหลักสูตรได้มีหลักการสำคัญโดยกล่าวว่า การศึกษามีจุดมุ่งหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานความเป็นไทยและควบคู่กับความเป็นสากล ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ ดังนั้นการศึกษาก็เป็นสิ่งสำคัญที่สามารถที่จะนำมาพัฒนาประเทศให้มีความก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ ได้

คณิตศาสตร์เป็นส่วนที่สำคัญในการศึกษาและพัฒนาประเทศในมีความเจริญก้าวหน้าเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้มนุษย์มีการพัฒนาความคิดในด้านต่าง ๆ และช่วยฝึกทักษะการคิดให้มีระบบระเบียบแบบแผนในการคิด ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 56) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และสอดคล้องกับกรมวิชาการ (2551 : 1) ที่ได้กล่าวถึง คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิด สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ดังนั้น ความคิดและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นหัวใจสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งทักษะการแก้ปัญหานั้น นักเรียนต้องอาศัยความคิดรวบยอดทักษะการคิดคำนวณ หลักการ กฎ และสูตรต่าง ๆ นำไปใช้แก้ปัญหา โดยทักษะในการแก้ปัญหามีความสำคัญต่อชีวิตทำให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล มีขั้นตอน มีระเบียบแบบแผน และตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับสิริพร ทิพย์คง (2544 : 18) กล่าวว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญในการพัฒนาบุคลากรของประเทศ และทักษะสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์คือ ทักษะการแก้ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์นั้น ทำให้เห็นได้ว่าการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญ และคณิตศาสตร์ก็มีส่วนในการพัฒนาการศึกษาให้มีความก้าวหน้าของทั้งตัวบุคคล และประเทศชาติ

เนื่องจากกระทรวงศึกษาธิการ ได้มีการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยมีการปรับเปลี่ยนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นั้น ได้กำหนดสาระไว้ 6 สาระ ได้แก่ 1) จำนวนและการดำเนินการ 2) การวัด 3) เรขาคณิต 4) พีชคณิต 5) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น 6) ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้มีการปรับเปลี่ยนจาก 6 สาระ เป็น 3 สาระ ได้แก่ 1) จำนวนและพีชคณิต 2) การวัดและเรขาคณิต 3) สถิติและความน่าจะเป็น ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการ (2560 : 1) ได้กล่าวว่า ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ฉบับนี้ จัดทำขึ้น โดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญนั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ดังนั้นจะเห็นได้ว่ากระทรวงศึกษาธิการ ได้ให้ความสำคัญกับวิชาคณิตศาสตร์ที่จะพัฒนาการศึกษาให้มีความก้าวหน้า

แต่ในปัจจุบันพบว่าผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติ O-NET ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในรายวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่า 50 คะแนนจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน โดยจะเห็นได้จากคะแนนเฉลี่ยในระดับประเทศปี 2560 วิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ย 26.30 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. ออนไลน์. 2560) คะแนนเฉลี่ยในระดับประเทศปี 2561 วิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 30.04 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. ออนไลน์. 2561) และคะแนนเฉลี่ยในระดับประเทศปี 2562 วิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 26.73 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. ออนไลน์. 2562) จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน จะเห็นได้ว่าคะแนนในแต่ละปีการศึกษามีแนวโน้มลดลงแล้วเพิ่มขึ้นไม่แน่นอน ซึ่งสอดคล้องกับผลทดสอบการศึกษาระดับชาติ O-NET โรงเรียนในกลุ่มประสานงานเขตพื้นเวฟวัน อำเภอขลุง พบว่า คะแนนในระดับโรงเรียนของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 50 คะแนน ในปี 2560 วิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 27.12

คะแนนเฉลี่ยในปี 2561 วิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 26.94 และคะแนนเฉลี่ยในปี 2562 วิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 27.33 ซึ่งถ้าวิเคราะห์ตามมาตรฐานและตัวชี้วัดอย่างละเอียดพบว่า สาระที่พบปัญหาคือ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ คือ ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 56) โดยสอดคล้องกับ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต คือ ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน เมทริกซ์ จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 : 10) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 และจากการสำรวจปัญหาการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนในอำเภอขลุง กลุ่มประสานงานเขตพื้นที่เวฬุวัน ประสบปัญหาขาดครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่มีความชำนาญในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และครูผู้สอนสอนไม่ตรงกลับวิชาเอกที่ได้รับการศึกษา นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนขาดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สำหรับครูที่ยังไม่ชำนาญในการสอน โดยเฉพาะครูที่ไม่ได้จบการศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์โดยตรง ซึ่งสร้างองค์ความรู้ให้นักเรียน และยังสามารถดึงดูดความสนใจให้นักเรียนเพิ่มมากขึ้น โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อการเรียนรู้ชนิดหนึ่งที่รวบรวมกิจกรรมการฝึกปฏิบัติอย่างมีระบบและต่อเนื่อง และอำนวยความสะดวกให้กับผู้สอนนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และผ่านเกณฑ์การวัดของจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องกับสุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2552 : 14) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมที่ใช้จัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนจะได้ศึกษาและใช้สื่อต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ประกอบด้วย คำแนะนำในการทำกิจกรรมนักเรียนได้ศึกษาชุดกิจกรรมด้วยตนเอง โดยครูเป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ จนกระทั่งนักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับสุจิต เหมวัล (2555 : 33) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนประเภทหนึ่ง ประกอบด้วย ชุดสื่อประสมที่มีการนำสื่อและกิจกรรมหลากหลายมาประกอบกัน เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยมีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน มีความสมบูรณ์ในตัวเอง เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรม ฝึกทักษะ กระบวนการคิด

การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้ จึงกล่าวได้ว่าชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมที่ช่วยให้นักเรียนได้ศึกษาไปพร้อมกับได้คำแนะนำจากครู

การจัดการเรียนการสอนของครูเป็นสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนนั้นมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้นั้น ซึ่งทิสนา เขมมณี (2560 : 137) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดกระบวนการเรียนต้องส่งเสริมด้วยการตั้งปัญหา เพราะปัญหาสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดภาวะงุนงงสงสัยและต้องการที่จะแสวงหาความรู้เพื่อขจัดความสงสัยดังกล่าว การให้นักเรียนได้เผชิญปัญหาจริงหรือสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ และร่วมกันคิดหาทางแก้ปัญหาต่าง ๆ จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ อันเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551 : 321) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ครูน่านักเรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรืออาจจัดสภาพการณ์ให้นักเรียนได้เผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้น ๆ อย่างชัดเจนได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา นั้น รวมทั้งช่วยให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ และจัดการกับข้อมูลด้วยตนเองจนเข้าใจ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ครูต้องมุ่งหาวิธีการที่จะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจโดยใช้วิธีการสอนที่หลากหลายเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการจัดการกระบวนการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น แล้วสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันหรือมีความสำคัญต่อนักเรียน ตัวปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ เป็นตัวกระตุ้นกระบวนการและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยการสืบค้น หาข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจกับปัญหาที่พบ แล้วหาวิธีการแก้ปัญหา โดยการสังเคราะห์ความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และสรุปออกมาเป็นการแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบมุ่งเน้นพัฒนานักเรียนในด้านทักษะ กระบวนการเรียนรู้ และพัฒนานักเรียนให้สามารถเรียนรู้ด้วยการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งกล่าวได้ว่าเป็นรูปแบบที่จะนำไปสู่การปฏิรูปการศึกษาอย่างแท้จริง ที่จะส่งผลถึงการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ยังพบอีกว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการกระบวนการกลุ่มและส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

ทั้งนี้การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอนเป็นสิ่งสำคัญสำหรับที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ แต่มีอีกสิ่งหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาได้ดียิ่งขึ้นคือ

การจัดการเรียนแบบคละชั้น เป็นการดำเนินการจัดชั้นเรียนที่นำนักเรียนต่างชั้น ต่างกลุ่มอายุ และต่างความสามารถมาเรียนรู้พร้อมกันในห้องเดียวโดยมีครูคนเดียวจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เต็มตามศักยภาพที่มากขึ้น เพราะปัจจุบันในการดำเนินชีวิตไม่ได้มีแต่กลุ่มอายุเดียวกัน กลุ่มความสามารถเดียวกัน ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนแบบคละชั้นจะช่วยให้นักเรียนมีความกล้าแสดงออกมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับบิงแฮม (Bingham, 1995 : 12 - 16) ที่ว่าการจัดการเรียนการสอนแบบคละชั้นเป็นการเปิดโอกาสให้ได้รับความรู้ ผ่านการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนที่มีอายุมากกว่าและอายุน้อยกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการดำเนินชีวิตที่อยู่รวมกันโดยไม่ได้แบ่งอายุ จึงทำให้นักเรียนได้เห็นความหลากหลายทางด้านสังคม และกล้าแสดงความคิดเห็น ดังนั้นการเรียนแบบคละชั้นเป็นการจัดการเรียนที่ทำให้นักเรียนมีความสนใจ กล้าแสดงออก

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนคณิตศาสตร์สนใจจะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการเรียนแบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาขาดครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่มีความชำนาญในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และครูผู้สอนสอนไม่ตรงกับวิชาเอกที่ได้รับการศึกษา และพัฒนาคะแนนเฉลี่ย O - NET รายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับ โรงเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนและหลังเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ประโยชน์ของการวิจัย

ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ซึ่งเป็นแนวทางพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ให้แก่ครูผู้สอนที่จัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน และชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร เหมาะสมกับ โรงเรียนขยายโอกาสที่มีครูผู้สอนไม่ครบชั้นให้สามารถสอนนักเรียนแบบคละชั้นได้

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา สมการเชิงเส้นสองตัวแปร กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 โรงเรียนในกลุ่มประสานงานเขตพื้นที่ เวฬุวัน อำเภอลำดวน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 180 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 โรงเรียนบ้านตรอกนองฯ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำดวน เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive)

ตัวแปรที่จะศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร
 - 2.2 ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้ มีนิยามศัพท์เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยดังต่อไปนี้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง และเกิดกระบวนการกลุ่มไปพร้อม ๆ กัน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ชุดกิจกรรมประกอบด้วย ใบความรู้ ใบงาน ใบเฉลย และแบบทดสอบย่อย

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ผลที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ที่เน้นการเรียนแบบปัญหาเป็นฐาน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งกำหนดเกณฑ์ 75/75 ซึ่งมีความหมาย ดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่ม ที่ได้จากการทำกิจกรรมท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละชุด

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่ม ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสิ้นสุดลง

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning หรือ PBL) หมายถึง ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานที่ใช้ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. กำหนดปัญหา คือ ครูจัดสถานการณ์หรือตั้งโจทย์ให้นักเรียนสนใจและกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้ อยากเรียนเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2. ทำความเข้าใจกับปัญหา คือ นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ สามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

3. ศึกษาค้นคว้า คือ นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยสืบค้นข้อมูลในแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ด้วยวิธีการหลากหลาย

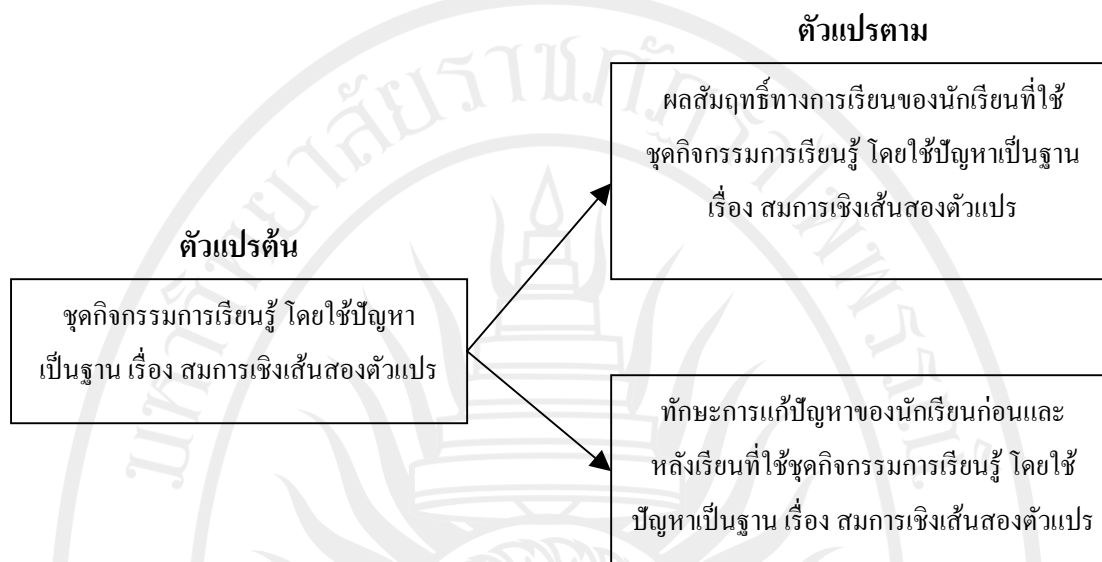
4. สังเคราะห์ความรู้ คือ นักเรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยที่ครูเป็นผู้กระตุ้น และคอยปรับองค์ความรู้ของนักเรียน

5. สรุปและประเมินค่าหาคำตอบ คือ การอภิปรายและสรุปถึงองค์ความรู้ที่นักเรียนได้มา **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนความสามารถของนักเรียนในการทำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง กระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ โดยใช้กระบวนการทักษะการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีขั้นตอนดังนี้ 1) กำหนดปัญหา 2) ทำความเข้าใจปัญหา 3) ศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ และ 5) สรุปและประเมินค่าหาคำตอบ เพื่อให้เกิดเป็นองค์ความรู้ที่เกิดจากการคิดแก้ปัญหา

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร
3. นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. การจัดการเรียนแบบคละชั้น
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนในปีพุทธศักราช 2560 ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 เป็นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 โดยมีการปรับปรุงในรายวิชาคณิตศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ และ สาระภูมิศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น โดยได้แยกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ออกจากสาระการเรียนรู้ ซึ่งทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ยังคงประกอบไปด้วย 5 ทักษะเดิม ได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ โดยกำหนดให้มีการประเมินความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ควบคู่ไปกับการประเมินด้านเนื้อหาสาระ ดังจะเห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดและผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้ในหลักสูตร โดยกระทรวงศึกษาธิการ (2560 : 10) ได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ไว้ดังนี้

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้การคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

จำนวนและพีชคณิต ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ย และมูลค่าของเงิน เมทริกซ์ จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

การวัดและเรขาคณิต ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยาม แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน เรขาคณิตวิเคราะห์ เวกเตอร์ในสามมิติ และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สถิติและความน่าจะเป็น การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค. 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค. 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์
ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 2.3 เข้าใจเรขาคณิตวิเคราะห์ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 2.4 เข้าใจเวกเตอร์ การดำเนินการของเวกเตอร์ และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค. 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค. 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทำงานคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์
ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างมี
ประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทำงานคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการ
ทำงานคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถต่อไปนี้

1. การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผน
แก้ปัญหาและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้ง
ตรวจสอบความถูกต้อง
2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูป
ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่าง
ถูกต้องชัดเจน
3. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือ
ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง
4. การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุน หรือ
โต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ
5. การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิด
ใหม่เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของ
จำนวนจริง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่
ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม

เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาวพื้นที่ และปริมาตร ได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

5. มีความรู้ความเข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับคู่อันดับ กราฟของความสัมพันธ์ และฟังก์ชันกำลังสอง และใช้ความรู้ความเข้าใจเหล่านี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

6. มีความรู้ความเข้าใจทางเรขาคณิตและใช้เครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

7. มีความรู้ความเข้าใจและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ

8. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

9. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ รูปสามเหลี่ยมคล้าย ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

10. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิตและนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

11. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติและนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

12. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมและนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

13. มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล และแผนภาพกล่อง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและใช้ในชีวิตจริง

วิเคราะห์ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ตัวชี้วัดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ผู้วิจัยสนใจคือ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต โดยมีมาตรฐาน ดังนี้

มาตรฐาน ค. 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัดมีดังนี้

ตาราง 1 ความสอดคล้องของมาตรฐานตัวชี้วัด

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ค 1.1 ม.1/1 เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะและใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ค 1.2 ม.3/1 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
ค 1.1 ม.1/2 เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ค 1.2 ม.3/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
ค 1.1 ม.1/3 เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ค 1.3 ม.3/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการไม่เท่ากันเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ค 1.3 ม.1/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำนวน เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	ค 1.3 ม.3/2 ประยุกต์ใช้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ค 1.3 ม.1/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ค 1.3 ม.3/3 ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
ค 1.3 ม.1/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	

จากตาราง 1 จะเห็นได้ว่าตัวชี้วัดที่เป็นการเรียนต่อเนื่อง คือ

ค 1.3 ม.1/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ค 1.3 ม.1/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ค 1.3 ม.3/3 ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือก เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปรมาเป็นเนื้อหาในการทำงานวิจัย โดยมีชุดกิจกรรม และ โครงสร้างเวลาเรียน สรุปเป็นตารางดังนี้

ตาราง 2 ชุดกิจกรรมและ โครงสร้างเวลาเรียน

ชุดกิจกรรม	เนื้อหา	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	จำนวน ชั่วโมง
ทดสอบก่อนเรียน			1
1. รู้จักสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการเขียนกราฟ	- สมการเชิงเส้นสองตัวแปร - กราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	ค 1.3 ม.1/2	5
2. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	- ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	ค 1.3 ม.1/3 ค 1.3 ม.3/3	7

ตาราง 2 (ต่อ)

ชุดกิจกรรม	เนื้อหา	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	จำนวน ชั่วโมง
3. ชีวิตกับการแก้โจทย์ ปัญหาสมการเชิงเส้น สองตัวแปร	- การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร	ค 1.3 ม.1/3 ค 1.3 ม.3/3	4
ทดสอบหลังเรียน			1
	รวม		18

จากตาราง 2 จะสรุปการจัดทำชุดกิจกรรมได้ 3 ชุดกิจกรรม ได้แก่ ชุดกิจกรรมที่ 1 รู้จักสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการเขียนกราฟ ชุดกิจกรรมที่ 2 ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และชุดกิจกรรมที่ 3 ชีวิตกับการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นจัดการเรียนรู้ที่เน้นในสิ่งที่ผู้เรียนอยากเรียนรู้ โดยสิ่งที่อยากเรียนรู้นี้จะต้องเริ่มมาจากปัญหาที่ผู้เรียนสนใจหรือพบในชีวิตประจำวัน ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียน อาจเป็นปัญหาของตนเองหรือปัญหาของกลุ่ม ซึ่งครูจะต้องมีการปรับเปลี่ยนแผนการจัดการเรียนรู้ตามความสนใจของผู้เรียนตามความเหมาะสม จากนั้นครูและผู้เรียนร่วมกันคิดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับปัญหานั้น โดยปัญหาที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ บางครั้งอาจเป็นปัญหาของสังคมที่ครูเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดจากสถานการณ์ ข่าว เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น จะเน้นที่กระบวนการเรียนรู้ของเด็ก เด็กต้องเรียนรู้จากการเรียน (Learning to Learn) เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม การปฏิบัติและการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) นำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบหรือสร้างความรู้ใหม่บนฐานความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อนหน้านี้

ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้อย่างหลากหลาย ดังนี้

บาร์โรว์ส และแทมบลิน (Barrows and Tamblyn. 1980 : 18) กล่าวว่า เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากกระบวนการที่ใช้จัดการทำความเข้าใจ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง เป็นการเรียนที่เป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่มุ่งความ เข้าใจหรือแก้ปัญหา ปัญหาที่ได้

ประสบการณ์ครั้งแรกในกระบวนการเรียนรู้ใช้เป็นจุดรวมหรือเป็นสิ่ง กระตุ้นเพื่อการประยุกต์ใช้ การแก้ปัญหาหรือทักษะการให้เหตุผล และเพื่อค้นหาหรือศึกษาความรู้ ต่าง ๆ ที่ต้องการทำ ความเข้าใจกลไกการทำงานที่รับผิดชอบต่อปัญหาและหาวิธีการแก้ปัญหา

อัลบานเนส และมิทเชล (Albanese and Mitchell, 1993 : 1) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า การแก้ปัญหาในรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหานั้น เป็นการนำตัวปัญหา เข้ามาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้โดยไม่ได้คาดหวังถึงความรู้ของผู้เรียน ปัญหาจะเป็น ตัวกระตุ้นการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่การเรียนรู้โดยไม่ได้คาดหวังถึงความรู้ของผู้เรียน ปัญหาจะเป็น ตัวกระตุ้นการเรียนรู้ที่จะเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ที่นำไปสู่การเกิดคำถามที่ไม่มีคำตอบ ซึ่งชี้นำไป สืบค้นต่อไป ดังนั้นวิธีการสอน โดยการใช้ปัญหา ดังที่กล่าวถึงนี้มีลักษณะเฉพาะที่การใช้ตัวปัญหา เป็นสาระหลักสำหรับผู้เรียนที่จะได้เรียนรู้ทักษะการแก้ปัญหาและสร้างเสริมความรู้

คอลลแมน และชมิทซ์ (Dolmans and Schmidt, 1995 : 228 - 331) ระบุว่า ผู้เรียนต้องใช้ ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ วางแผนและดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนมีลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนที่เกิดจากความต้องการของผู้เรียน ผู้เรียนมีอิสระ ในการเรียนรู้และในการเรียนเป็นกลุ่มย่อยผู้เรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นร่วมกัน กับเพื่อน ๆ เป็นการเรียนที่ท้าทายและสนุกสนาน

แกลลาเกอร์ (Gallagher, 1997 : 332 - 362) ได้ให้ความหมายว่าการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหา เป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้จากการเรียน โดยผู้เรียนจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อ ค้นหาวิธีการแก้ปัญหา โดยจะบูรณาการความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียน ได้รับกับการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน ปัญหาที่ใช้มีลักษณะเกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสัมพันธ์กับผู้เรียน การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน จะมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ที่ผู้เรียนจะได้มาและพัฒนาผู้เรียน สู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองได้

บารเรลล์ (Barell, 1998 : 7) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า เป็นกระบวนการของการสำรวจเพื่อจะตอบคำถามสิ่งที่ยากรู้หรืออยากเห็น ข้อสงสัยและความไม่มั่นใจ เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติในชีวิตจริงที่มีความซับซ้อน ปัญหาที่ใช้ในกระบวนการเรียนรู้ จะเป็นปัญหาที่ไม่ชัดเจนมีความยากหรือมีข้อสงสัยมาก มีแนวทางในการแก้ปัญหามากมาย กรีนวาลด์ (Greenwald, 2000 : 28 - 32) ระบุว่า “การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ในขณะที่เดียวกันยังคงรักษารูปแบบของการเรียนในชั้นเรียน และมีประสิทธิภาพสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันเพราะผู้เรียนได้เลือกปัญหา และวิธีการเรียนบนพื้นฐานของพัฒนาการและความสนใจ”

ทองจันทร์ หงส์คารมณ (2544 : 25 - 26) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลาง หมายถึงวิธีการเรียนการสอนที่ใช้ “ปัญหา” เป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะใฝ่หาความรู้เพื่อแก้ปัญหา ทั้งนี้โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหา และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นทีมภายในกลุ่มผู้เรียน โดยครูผู้สอนมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องกับน้อยที่สุด

ดวงหทัย กาศวิบูลย์ (2550 : 14) ได้กล่าวไว้ว่า PBL ถูกพัฒนาและนำมาใช้ครั้งแรกในช่วง ค.ศ. 1960 - 1970 ณ McMaster University ประเทศแคนาดา ในการจัดการเรียนการสอนวิชาทางการแพทย์ และนับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา PBL จะถูกนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนของวิชาต่าง ๆ สำหรับในประเทศไทย PBL เริ่มเป็นที่รู้จักเมื่อประมาณ 20 ปี และเป็นที่ยอมรับหลายในวงการศึกษามากขึ้นเมื่อมีการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542

อัมพร ม้าคนอง (2559 : 74) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้จากกระบวนการทำงานที่มุ่งการทำความเข้าใจและแก้ปัญหา โดยผู้สอนนำเสนอสถานการณ์หรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนอภิปราย ค้นคว้า แสวงหาข้อมูล และตัดสินใจแก้ปัญหา

ประวิต เอรารวรรณ์ (ออนไลน์, 2560) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยปัญหานั้นเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวและเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับผู้เรียน อาจเป็นเรื่องที่ผู้เรียนสนใจหรือมีความหมายกับผู้เรียนที่สามารถนำมาสร้างกระบวนการเรียนรู้ได้โดยปัญหา แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ปัญหาไม่ซับซ้อนสามารถค้นคว้าและคิดหาคำตอบในระยะสั้น กระบวนการเรียนรู้ด้วย Problem - based Learning ก็จะสามารถหาคำตอบของปัญหาหรือประเด็นที่สนใจ
2. ปัญหาที่ซับซ้อน ต้องศึกษาค้นคว้า พัฒนา ตรวจสอบ โดยใช้ระยะเวลาที่ยาวนานกว่า อาจต้องสร้างชิ้นงานเพื่อนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหา ลักษณะนี้ มักจะใช้ Project - based Learning เข้ามาช่วย

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงเป็นจุดเริ่มต้นในการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ได้คิดวิเคราะห์ปัญหานั้นให้เข้าใจอย่างชัดเจน และแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มและได้ความรู้ในศาสตร์ที่ตนศึกษา โดยปัญหานั้นอาจหาคำตอบได้หลายแนวทางสอดคล้องกับชีวิตประจำวันและมีความสัมพันธ์กับผู้เรียน

ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้
อย่างหลากหลาย ดังนี้

บาโรว์ส (Barrows, 1996 : 5 - 6) กล่าวถึง ลักษณะการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. เป็นการเรียนรู้ที่ชี้ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูจะเป็นที่ปรึกษา นักเรียนต้องรับผิดชอบ
การเรียนรู้ของตนเอง โดยแสวงหาความรู้จากแหล่งที่จะให้ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ
2. จัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณ 5 - 8 คน พร้อมกับครูประจำกลุ่ม
เพื่อให้นักเรียนทำงานอย่างมีประสิทธิภาพด้วยความหลากหลายของบุคคลต่าง ๆ
3. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือผู้แนะแนวทาง ไม่ใช่ผู้บอกข้อมูล ไม่บอกผู้เรียนว่า
คิดถูกหรือผิด แต่มีบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามตนเอง
4. รูปแบบของปัญหามุ่งเน้นให้มีการรวบรวมข้อมูลและกระตุ้นการเรียนรู้ปัญหาที่น่าเสนอ
เป็นสิ่งที่ท้าทายนักเรียน ที่จะต้องเผชิญในการปฏิบัติจริง ตรงประเด็นและกระตุ้นการเรียนรู้
ให้หาทางแก้ปัญหา เป็นสิ่งที่ทำให้นักเรียนตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้พื้นฐาน
ทางวิทยาศาสตร์และรวบรวมข้อมูลจากศาสตร์วิชาต่าง ๆ
5. ปัญหาเป็นเรื่องมือสำหรับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา
6. ความรู้ใหม่ได้มาโดยผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
อย่างแท้จริงในระหว่างการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการทำงานร่วมกันกับบุคคลอื่น พร้อมทั้ง
ได้มีการอภิปรายเปรียบเทียบ ทบทวน และได้แย้งในสิ่งที่เรียนด้วย

อีดีน (Edens, 2000 : 55 - 56) ได้สรุปลักษณะของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักไว้
6 ประการ ดังนี้

1. การเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง
2. การเรียนจะเกิดขึ้นจากกลุ่มการเรียนกลุ่มเล็ก ๆ
3. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือแนะแนวทาง
4. รูปแบบของปัญหาเน้นที่การจัดการและกระตุ้นการเรียนรู้
5. ปัญหาเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา
6. ข้อมูลใหม่ได้มาจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จาง (Zhang, Online, 2002) ได้กล่าวถึงลักษณะของเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักดังนี้

1. เป็นบริบทของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่ได้มาจากการ
การแก้ปัญหาที่มีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกับชีวิตจริงมากที่สุด
2. ใช้ปัญหาเป็นตัวขับเคลื่อนในการเรียนรู้
3. เป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการระหว่างความรู้ศาสตร์ต่างๆและทักษะกระบวนการ
เข้าด้วยกัน

4. นักเรียนจะเป็นผู้ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูจะเป็นเพียงผู้ให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำและเฝ้าอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน

5. เป็นการเรียนแบบชี้นำตนเอง นักเรียนจะเป็นผู้กำหนดทิศทางของการเรียนรู้ด้วยตัวเองในการกำหนดว่าต้องเรียนรู้อะไร อย่างไร จากที่ใด เพื่อให้ได้ความรู้มาแก้ปัญหา

6. เป็นการเรียนรู้จากกระบวนการของการเรียนรู้ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักจะเน้นที่กระบวนการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้จะเกิดขึ้นขณะดำเนินการแก้ปัญหา

7. เป็นการเรียนรู้แบบช่วยเหลือกันเป็นกลุ่ม

8. ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้ จะเป็นปัญหาที่ยาก มีความซับซ้อน ไม่ชัดเจนเป็นปัญหาปลายเปิด ที่สามารถกระตุ้นนักเรียนให้ได้ใช้ความคิด ทำความเข้าใจปัญหา และค้นคว้าหาความรู้มาเพื่อแก้ปัญหานั้น

9. ให้ความสำคัญกับประสบการณ์และความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้ว ซึ่งครูใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

อัมพร ม้าคนอง (2559 : 74) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ครูและนักเรียนควรร่วมกันเลือกปัญหาหรือสถานการณ์ที่นักเรียนสนใจหรือต้องการที่จะเรียนรู้ โดยอาจเป็นสถานการณ์จริงหรือครูจัดให้ก็ได้ในระหว่างทำกิจกรรม นักเรียนควรมีโอกาสทำงานร่วมกัน โดยร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา ค้นคว้าและศึกษาข้อมูล วางแผนปัญหา หาทางเลือกที่หลากหลาย และลงมือแก้ปัญหา โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ ให้การสนับสนุน และประเมินการทำงาน และผลการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้และการปฏิบัติงาน

ทีศนา แคมมณี (2560 : 136 - 137) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดสภาพสถานการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยครูอาจนำนักเรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือครูอาจจะสถานการณ์ให้นักเรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม เพึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในการแก้ปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาด่าง ๆ

ประวิต เอรารธรรม์ (ออนไลน์, 2560) ได้กล่าวว่า ครูในการจัดการเรียนรู้ด้วย PBL ช่วยให้เห็นภาพของครูในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญมีความชัดเจนมากขึ้น ดังนี้

1. การเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) โดยการวางแผน ออกแบบการเรียนรู้ และเตรียมการสิ่งจำเป็นในการเรียนรู้ จัดเตรียมสื่อ แหล่งเรียนรู้สำหรับผู้เรียน

2. การเป็นผู้ชี้แนะ (Coach) โดยการกระตุ้นและให้คำแนะนำเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

3. การเป็นพี่เลี้ยง (Mentor)

4. การเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ (Teacher as Learner)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มย่อยๆ โดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ นักเรียนมีหน้าที่ วิเคราะห์ปัญหา ค้นคว้าและศึกษาข้อมูล วางแผนปัญหา หาทางเลือกที่หลากหลาย และลงมือแก้ปัญหา โดยครูมีหน้าที่ให้ความสะดวกสบาย เป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากเรียนรู้ เป็นผู้แนะนำ ให้นักเรียนเข้าใจปัญหานั้น แต่ต้องไม่บอกถึงข้อมูลนักเรียน และไม่บอกวิธีที่ได้มีนั้นถูกหรือผิด อย่างไร

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก จากการศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

ดีไลล์ (Delisle. 1997: 26 - 36) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยง (Connecting with the Problem) เป็นขั้นตอนเชื่อมโยงความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิมเข้ากับประสบการณ์ของผู้เรียน หรือกิจกรรมในชีวิตประจำวันของผู้เรียนต้อง เชิญกับปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญและคุณค่าของปัญหานั้นต่อการดำเนิน ชีวิตประจำวัน ในขั้นนี้ผู้สอนต้องพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็น อย่างหลากหลายแล้วจึงนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เตรียมไว้

ขั้นที่ 2 การกำหนดกรอบการศึกษา (Setting Up the Structure) ผู้เรียนอ่านวิเคราะห์ สถานการณ์ปัญหา แล้วร่วมกันวางแนวทางในการศึกษาค้นคว้า หาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ ในการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็นเพื่อกำหนดกรอบการศึกษา 4 กรอบ ดังนี้

1. แนวคิด/แนวทางในการแก้ปัญหา (Ideas) คือวิธีการ หรือแนวทางในการหาคำตอบ ที่น่าจะเป็นไปได้ซึ่งเปรียบเสมือนสมมติฐานที่ตั้งไว้ก่อนการทดลอง

2. ข้อเท็จจริง (Facts) คือข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ซึ่งเป็นความรู้/ข้อมูลที่ ปรากฏอยู่ในสถานการณ์ปัญหาหรือข้อเท็จจริง ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายร่วมกัน หรือเป็นข้อมูลความรู้เดิมที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

3. ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า (Learning Issues) คือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาแต่ผู้เรียน ยังไม่รู้จำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา จะอยู่ในรูปคำถามที่ต้องการ คำตอบ นิยาม หรือประเด็นการศึกษาอื่น ๆ ที่ต้องการทราบ

4. วิธีการศึกษา (Action Plan) คือ วิธีการที่จะดำเนินการ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการ โดยระบุว่าผู้เรียนจะสามารถศึกษาข้อมูลได้อย่างไร จากใคร แหล่งใด

ขั้นที่ 3 การศึกษาปัญหา (Visiting the Problem) ผู้เรียนจะใช้กระบวนการกลุ่มในการสำรวจปัญหาตามกรอบการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ 2 แต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการศึกษา ค้นคว้าและดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมตามประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ แล้วนำความรู้ที่ได้มาเสนอต่อกลุ่ม จนได้ข้อมูลหรือความรู้เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาซึ่งขั้นนี้ผู้เรียนจะมีอิสระในการกำหนดแต่ละหัวข้อเอง ผู้สอนจะเป็นแค่เพียงผู้สังเกตและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้เท่านั้น

ขั้นที่ 4 การรวบรวมความรู้ตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหา (Revisiting the Problem) หลังจากที่แต่ละกลุ่มได้ข้อมูลครบถ้วนแล้ว ให้กลับเข้าชั้นเรียนและรายงานผลการศึกษาค้นคว้าต่อชั้นเรียน หลังจากนั้นให้ผู้เรียนร่วมกันพิจารณาผลการศึกษาค้นคว้าอีกครั้ง ว่าข้อมูลที่ได้เพียงพอต่อการแก้ปัญหาหรือไม่ประเด็นใดแปลกใหม่ น่าสนใจ มีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา และประเด็นใดที่ไม่เป็นประโยชน์ควรตัดทิ้งแล้วแต่ละกลุ่มร่วมกันตัดสินใจเลือกแนวทางหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่จะใช้ในการแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์การตัดสินใจรวมทั้งผู้เรียนจะค้นพบแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่ๆ จากการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 5 การสร้างผลงาน หรือปฏิบัติตามทางเลือก(Producing a Product or Performance) เมื่อตัดสินใจเลือกแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาแล้ว แต่ละกลุ่มสร้างผลงานหรือปฏิบัติ

ขั้นที่ 6 การประเมินผลการเรียนรู้และปัญหา(Evaluating Performance and the Problem) เมื่อขั้นตอนการสร้างผลงานสิ้นสุดลง ผู้เรียนจะทำการประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเองของกลุ่มและคุณภาพของปัญหา พร้อมทั้งผู้สอนจะทำการประเมินกระบวนการทำงานกลุ่มของผู้เรียนด้วย

โฟการ์ตี (Fogarty, 1997 : 2 - 6) ได้เสนอขั้นตอนในการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. พบกับปัญหาและมโนทัศน์ของปัญหา
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา
3. รวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหา
4. ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับปัญหา
5. ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน
6. ทบทวนปัญหา
7. สร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา
8. เลือกวิธีในการแก้ปัญหา

กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 346 - 347) ได้เสนอขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้สถานการณ์ปัญหาสมมุติ 6 ขั้นตอนดังนี้

1. ปัญหาของมันเป็นอะไร (อธิบายปัญหาและความรู้สึกที่เกี่ยวข้อง)
2. ทางแก้คืออะไร มีทางแก้ใหม่อีกไหม (ทางแก้แบบระดมสมอง)
3. ผลที่ตามมาคืออะไร จะเกิดอะไรต่อไป
4. ทางแก้หรือทางเลือกที่ดีที่สุดคืออะไร (ประเมินผลที่ได้รับการแก้ไข)
5. ฉันกำลังใช้แผนการของฉันอยู่หรือเปล่า (การลงมือทำ)
6. ฉันทำอะไรไปบ้าง (ประเมินผลลัพธ์และเสริมแรงความพยายามนั้น)

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 6 - 8) ได้สรุปขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้หรืออยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ
2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้
3. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย
4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้น ที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่า มีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด
5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง
6. นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระดับองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้ง ผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

ทิสนา แคมมณี (2560 : 138) ได้เสนอตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 10 ประการ

1. ผู้สอนและผู้เรียนมีการร่วมกันเลือกปัญหาที่ตรงกับความสนใจหรือความต้องการของผู้เรียน
2. ผู้สอนและผู้เรียนมีการออกไปเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนมีการจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา
3. ผู้สอนและผู้เรียน มีการร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุของปัญหา
4. ผู้เรียนมีการวางแผน การแก้ปัญหาาร่วมกัน

5. ผู้สอนมีการให้คำปรึกษา แนะนำและช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการแสวงหาแหล่งข้อมูล การศึกษาข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. ผู้เรียนมีการศึกษา ค้นคว้า และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
7. ผู้สอนมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และพิจารณาเลือกวิธีที่เหมาะสม
8. ผู้เรียนมีการลงมือแก้ปัญหา รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุป และประเมินผล
9. ผู้สอนมีการติดตามการปฏิบัติงานของผู้เรียนและให้คำปรึกษา
10. ผู้สอนมีการประเมินผลการเรียนรู้ทั้งทางด้านผลงานและกระบวนการ จากที่กล่าวข้างต้น ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานของแต่ละนักศึกษานั้น มีส่วนที่เหมือนกันอยู่ ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 3 สักระยะห้องค้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ชื่อนักการศึกษา	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน						
	กำหนดปัญหา	ทำความเข้าใจ	แนวทางแก้ปัญหา	ศึกษาค้นคว้า	สังเคราะห์	สรุป	นำเสนอ
โฟการ์ตี (Fogarty)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ดีไลล์ (Delisle)	✓			✓	✓	✓	✓
กระทรวงศึกษาธิการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา	✓	✓		✓	✓	✓	✓
ทิสนา เขมมณี	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

จากตาราง 3 ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนของนักการศึกษาแต่ละคน และสรุปเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดปัญหา คือ ครูจัดสถานการณ์หรือตั้ง โจทย์ให้นักเรียนสนใจและกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้ อยากเรียนเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2. ทำความเข้าใจกับปัญหา คือ นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ สามารถอธิบาย สิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

3. ศึกษาค้นคว้า คือ นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยสืบค้นข้อมูลในแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ด้วยวิธีการหลากหลาย
4. สังเคราะห์ความรู้ คือ นักเรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยที่ครูเป็นผู้กระตุ้น และคอยปรับองค์ความรู้ของนักเรียน
5. สรุปและประเมินค่าหาคำตอบ คือ การอภิปรายและสรุปถึงองค์ความรู้ที่นักเรียนได้มา

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

สื่อและนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยสื่อหลายรูปแบบ ยกตัวอย่าง เช่น สื่อสำเร็จรูป สื่อที่ครูผลิตขึ้น เป็นต้น การสร้างสื่อ และนำสื่อมาใช้จึงควรสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและความสนใจของนักเรียน ชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมอีกรูปแบบหนึ่งที่มีความเหมาะสม เพราะสามารถออกแบบกิจกรรมได้อย่างหลากหลาย สาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมมีดังนี้

ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม นั้นคือชุดของสื่อประสมที่จัดทำขึ้น สำหรับหน่วยการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติในการเรียนการสอน ดังนั้น ผู้วิจัยจึง ขอใช้คำว่า ชุดกิจกรรม แทนชื่อต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550 : 41) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน หรือประกอบการเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่ง เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนดไว้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 51) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่าเป็น สื่อการสอนชนิดหนึ่งที่เป็นลักษณะของสื่อประสม (Multi - media) เป็นการใช้สื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ต้องการ โดยอาจจัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อาจจัดไว้เป็นชุด ๆ บรรจุในกล่องซอง หรือกระเป๋า ชุดการเรียนแต่ละชุดประกอบด้วยเนื้อหาสาระ บัตรคำสั่ง/ใบงาน ในการทำกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ เอกสาร/ใบความรู้ เครื่องมือหรือสื่อที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งแบบวัด ประเมินผลการเรียนรู้

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2552 : 14) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่ออนวัตกรรมที่ใช้จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนจะได้ศึกษาโดยใช้สื่อต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นเป็นรูปแบบ ซึ่งประกอบไปด้วยคำแนะนำในการทำกิจกรรม นักเรียนจะได้ศึกษาชุดกิจกรรมด้วยตนเอง โดยครูเป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ จนกระทั่งผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

สุจิต เหมวัล (2555 : 33) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนรู้ชนิดหนึ่งที่ประกอบด้วย ชุดสื่อที่มีสื่อหลากหลายมาผสมกัน และกิจกรรมหลากหลายมาประกอบกัน เพื่อให้การจัดการเรียน การสอนจะต้องมีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน มีความสมบูรณ์ในตัวเอง เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ จากการปฏิบัติกิจกรรม ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ ความรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 50) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อที่ให้นักเรียน ศึกษาและ ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ตามความปรารถนา ประกอบด้วย เนื้อหา กิจกรรม แบบฝึก ฯลฯ เพื่อให้ ผู้เรียนใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้น ๆ

จากการศึกษาความหมายข้างต้นพอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม คือ สื่อที่รวบรวมกิจกรรม การฝึกปฏิบัติอย่างมีระบบและต่อเนื่อง โดยจัดเรียงสาระการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับครูนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเพื่อให้นักเรียน ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรม ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้ ให้มีความเข้าใจ และบรรลุวัตถุประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

ประเภทของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมนั้นแบ่งออกได้หลายประเภท ซึ่งส่วนใหญ่จะเน้นความสะดวกสบายแก่ครู และนักเรียน และจะต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์กับกิจกรรม มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึง ประเภทของกิจกรรมไว้ดังนี้

ชาญชัย อินทรสุวานนท์ (2539 : 41) ได้แบ่งชุดการสอนออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ชุดการสอนสำหรับครู เป็นชุดการสอนที่ผลิตขึ้นสำหรับครูใช้สอนนักเรียน ทั้งห้อง ใน 1 ชุด จะมีเพียง 1 หน่วยเท่านั้น แต่จะมีขนาดใหญ่พอให้นักเรียนเห็นได้ชัดเจน สื่อต่าง ๆ จะบรรจุอยู่ในกล่องขนาดใหญ่แข็งแรงเหมาะสมกับขนาดและน้ำหนักของสื่อ

2. ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการสอนที่จัดขึ้นสำหรับการสอนแบบกิจกรรม จะมีชุดย่อยสำหรับกิจกรรมกลุ่มในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนครบทุกกลุ่ม และชุดสำหรับ กลุ่มสำรองไว้ เพื่อให้ผู้ที่เสร็จจากกลุ่มเร็วกว่าคนอื่นมาใช้ศึกษารอเวลาเรียนกับกลุ่มในหน่วยต่อไป

3. ชุดการสอนสำหรับนักเรียนหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ ชุดการสอนประเภทนี้ จัดขึ้นสำหรับผู้เรียน โดยเฉพาะบางครั้งบางแห่งอาจเรียกว่า ชุดการเรียน นักเรียนจะเรียนจากคำแนะนำ ที่อยู่ในชุดการสอนนั้น นักเรียนจะเรียนไปตามลำดับขั้นด้วยตนเอง นักเรียนจะนำไปเรียนในคูหา หรือบริเวณที่จัดเตรียมไว้เพื่อให้ผู้เรียนเลือกสถานที่เรียนเอาตามความชอบของตนก็ได้ เมื่อเรียนจบ ก็มาทำแบบทดสอบ เมื่อทำแบบทดสอบผ่านแล้วก็ทำชุดต่อไปได้ตามลำดับ ถ้าเกิดปัญหาระหว่าง

การเรียนชุดการสอนแบบนี้ผู้เรียนจะปรึกษากันได้ หรือสอบถามจากครูผู้สอนที่พร้อมจะให้ความช่วยเหลือได้ทันที

บุญเกื้อ คอรวาเวช (2542 : 94 - 95) แบ่งประเภทชุดการสอนเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ชุดการสอนประเภทคำบรรยาย เป็นชุดการสอนสำหรับผู้สอนจะใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ สไลด์ फिल्मสตริป ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนสำหรับให้ผู้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5 - 7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน

3. ชุดการสอนแบบรายบุคคลหรือชุดการสอนแบบเอกัตภาพ เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ นักเรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนจะสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วย

ศิวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 52 - 53) ได้แบ่งชุดการสอนไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยายของครู เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่มุ่งเน้นปูพื้นฐานให้ทุกคนรับรู้และเข้าใจเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้ลดเวลาในการอธิบายของผู้สอนให้พุดน้อยลง เพิ่มเวลาให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติมากขึ้น โดยใช้สื่อที่มีอยู่พร้อมในชุดการสอน

2. ชุดการสอนแบบกิจกรรม หรือชุดการสอนสำหรับการเรียนกลุ่มย่อย ประมาณ 4 - 8 คน โดยใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาแต่ละวิชาที่เรียน โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดการสอนชนิดนี้มักใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอน แบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์, บุญเลิศ ส่องสว่าง และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2551 : 6) ได้กล่าวถึงประเภทของชุดกิจกรรมโดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมประกอบการบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งช่วยขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้นช่วยให้ผู้สอนพุดน้อยลงและให้สื่อการสอนทำหน้าที่แทนชุดกิจกรรมประเภทนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษา

2. ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมแบบกลุ่มที่มุ่งให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรม เช่น ในการสอนแบบศูนย์การเรียนการสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์

3. ชุดกิจกรรมรายบุคคลเป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยชุดกิจกรรมรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคลอาจเป็นการเรียนในโรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้เพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปข้างหน้าตามความสามารถความสนใจและความพร้อมของผู้เรียนชุดกิจกรรมรายบุคคลอาจออกมาในรูปของหน่วยการสอนย่อยหรือ “โมดูล”

4. ชุดกิจกรรมทางไกล เป็นชุดกิจกรรมที่ผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลากันมุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องเข้าเรียน ประกอบด้วย สื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์และภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการศึกษา เช่น ชุดการเรียนทางไกลมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เป็นต้น

จากการศึกษาประเภทของชุดกิจกรรม ผู้วิจัยได้นำมาสรุปประเภทของชุดกิจกรรมได้ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดกิจกรรมที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ประกอบคำบรรยายของครู เพียง 1 หน่วยการเรียนรู้เพื่อปูพื้นฐานให้ผู้เรียนได้รู้และเข้าใจยิ่งขึ้น

2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนหรือชุดกิจกรรมรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบเป็นขั้นตอน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคลอาจศึกษาที่โรงเรียนหรือบ้านก็ได้ แล้วทำการประเมิน โดยทำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการศึกษาชุดกิจกรรมนั้น

3. ชุดกิจกรรมสำหรับผู้สอนและนักเรียน เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม อาจสอนแบบศูนย์การเรียน หรือสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์โดยมีสื่อการสอนบรรจุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุด เพื่อฝึกทักษะในเนื้อหาตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้

ดังนั้นชุดกิจกรรมแต่ละประเภทจะมีความเหมาะสมที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับบทบาทของผู้สอนและผู้เรียน โดยแต่ละประเภทจะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน มีผลให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

องค์ประกอบของชุดกิจกรรม คือ สิ่งที่สามารถรวบรวมประกอบจนเกิดเป็นรูปร่าง ดังนั้นองค์ประกอบของชุดกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมที่นำมาใช้ในการฝึกทักษะย่อมมีรูปแบบหรือสาระที่เป็นองค์รวมให้เห็นอย่างเป็นรูปธรรม ดังแนวคิดของนักการศึกษาต่อไปนี้

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli, 1973 : 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนรู้ว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Sub Topic)
3. จุดมุ่งหมาย หรือเหตุผล (Rational)
4. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective)
5. การสอบก่อนเรียน (Pre - test)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activities and Self - evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative Test)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Post - test หรือ Summative Evaluation)

ดูแวน (Duane, 1973 : 169) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ 7 ประการ ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายและเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ
6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนการเรียน ระหว่างเรียน และหลังการเรียน
7. แนะนำของครู

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 52) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอนไว้ 4 ประการดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นคู่มือหรือแผนการสอนสำหรับผู้สอนใช้ศึกษาและ ปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดชี้แจงไว้อย่างชัดเจน เช่น การนำเข้าสู่บทเรียน การจัดชั้นเรียน บทบาทผู้เรียน เป็นต้น ลักษณะของคู่มืออาจจัดทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

2. บัตรคำสั่งหรือบัตรงาน เป็นเอกสารที่บอกให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บรรจุอยู่ในชุดการสอน บัตรคำสั่งหรือบัตรงานจะมีครบตามจำนวนกลุ่มหรือจำนวนผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรม และการสรุปบทเรียน การจัดทำบัตรคำสั่งหรือบัตรงานส่วนใหญ่นิยมใช้กระดาษแข็งขนาด 6x8 นิ้ว

3. เนื้อหาสาระและสื่อการเรียนรู้ประเภทต่าง ๆ จัดไว้ในรูปของสื่อการสอนที่ หลากหลาย อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้ ประเภทเอกสารสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ วารสาร บทความ ใบความรู้ (Fact Sheet) ของเนื้อหาเฉพาะเรื่อง บทเรียน โปรแกรม เป็นต้น ประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น

รูปภาพ แผนภาพ แผนภูมิ สมุดภาพ เทปบันทึกเสียง เทปโทรทัศน์ สไลด์ (Slide) วิดิทัศน์ (Video) ซีดีรอม (CD-ROM) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นต้น

4. แบบประเมินผล เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดประเมินผลความรู้ด้วยตนเองทั้งก่อน และ หลังเรียน อาจจะเป็นแบบทดสอบชนิดจับคู่เลือกตอบหรือกาเครื่องหมายถูกผิดก็ได้

สุดิจิต เหมวัล (2555 : 46) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดกิจกรรม สรุปได้ดังนี้

1. ปกนอก
2. ปกใน
3. คำนำ
4. สารบัญ
5. สารະการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
6. แบบทดสอบก่อนเรียน
7. ใบความรู้
8. ชุดกิจกรรม/ชุดฝึกกิจกรรม
9. แบบฝึกกิจกรรม
10. แบบทดสอบหลังเรียน
11. บรรณานุกรม
12. เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
13. เฉลย/แนวคำตอบชุดกิจกรรม
14. เฉลยทดสอบหลังเรียน
15. ปกหลัง

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 50 - 51) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดกิจกรรม สรุปได้ดังนี้

1. คู่มือ สำหรับครูและนักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรม
2. คำสั่ง เพื่อเป็นแนวทางในการเรียน
3. เนื้อหาบทเรียนที่อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น เทป ชุดการ์ตูน ฯลฯ
4. กิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนได้ทำหรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนแล้ว
5. แบบทดสอบ สำหรับประเมินผลเกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียนนั้น

ทิสนา แจมมณี (2560 : 10 - 12) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดกิจกรรม สรุปได้ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วย หมายเลข ชื่อ และเนื้อหา
2. คำชี้แจง อธิบายจุดมุ่งหมายและลักษณะการจัดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย
3. จุดมุ่งหมาย ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรม

4. ความคิดรวบยอด ระบุเนื้อหาของกิจกรรม
5. สื่อ ระบุวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม
6. เวลา ระบุเวลาโดยประมาณ ว่ากิจกรรมควรใช้เวลาเพียงใด
7. ขั้นตอนดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการจัดกิจกรรมเป็นขั้นตอน ประกอบด้วย
ขั้นนำ ขั้นจัดกิจกรรม ขั้นสรุป ขั้นฝึกปฏิบัติ และขั้นประเมินผล

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ทำให้ทราบว่าได้มีนักการศึกษาให้ไว้ในหลายรูปแบบ สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมเพื่อความเหมาะสมกับสาระของหลักสูตร และความสามารถของนักเรียน โดยการสังเคราะห์ดังนี้

ตาราง 4 สังเคราะห์องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ชื่อนักการศึกษา	องค์ประกอบของชุดกิจกรรม							
	ปกชุดกิจกรรม	คำชี้แจง อธิบายจุดมุ่งหมาย	จุดมุ่งหมาย	แบบทดสอบ	เนื้อหาและกิจกรรม	ขั้นตอนดำเนินกิจกรรม	อุปกรณ์	เวลา
คาร์ดาเรลลี (Cardarelli)	✓		✓	✓	✓	✓		
ควาน (Duane)			✓	✓	✓	✓		
คูวิทซ์ มูลค้ำ และออร์ทัย มูลค้ำ				✓	✓	✓	✓	
สุจิต เหมวัล	✓		✓	✓	✓	✓		
บุญชม ศรีสะอาด		✓		✓	✓	✓	✓	
ทิสนา เขมมณี	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓

จากตาราง 4 สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมประกอบด้วยคู่มือครู และนักเรียน ซึ่งมีองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม คือ สิ่งที่ใช้เรียกชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. คำชี้แจง คือ คำอธิบายถึงจุดประสงค์และลักษณะการจัดกิจกรรม
3. จุดประสงค์ของกิจกรรม คือ จุดมุ่งหมายที่สำคัญของชุดกิจกรรม

4. เวลา คือ ระยะเวลาในการใช้ชุดกิจกรรม
5. อุปกรณ์ คือ สื่อที่ใช้กับชุดกิจกรรม
6. เนื้อหาสาระ คือ สาระสำคัญในการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับชุดกิจกรรม
7. กิจกรรม คือ ส่วนที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ
8. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม คือ ลำดับกระบวนการจัดกิจกรรมในชุดกิจกรรม
9. การประเมินผล แบบทดสอบ คือ การประเมินผลความรู้ที่เกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียน

ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้จะต้องมีคุณภาพและมีความน่าเชื่อถือ ดังแนวคิดของนักการศึกษาต่อไปนี้

दानา (Dana. Online. 2003) กล่าวว่า ขั้นตอนในการออกแบบชุดการสอนรายบุคคลมีดังนี้

1. ศึกษาหลักการและเหตุผลสำหรับชุดการเรียนของนักเรียน โดยศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความหมายของชุดการเรียน ลักษณะของชุดการเรียน การออกแบบชุดการเรียนอย่างหลากหลาย เป็นต้น

2. ดำเนินการออกแบบชุดการเรียน

- 2.1 เลือกจุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.2 ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา

- 2.3 แยกส่วนที่ไม่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ออกไปให้หมด

- 2.4 สร้างเครื่องมือในการวัดผลและประเมินผลนักเรียน

- 2.5 เลือกเทคนิควิธีสอน

- 2.6 เลือกสื่อวัสดุกรรม และเทคโนโลยีมาใช้ในชุดการสอนรายบุคคล

- 2.7 รวบรวมชุดการสอนรายบุคคล

- 2.8 สร้างแบบทดสอบหลังใช้ชุดการสอนรายบุคคล

- 2.9 นำเสนอชุดการเรียนที่สร้างเสร็จ

- 2.10 ทดลองใช้ชุดการสอนรายบุคคลและสังเกตการณ์ใช้ชุดการสอนรายบุคคล

3. จัดเก็บชุดการเรียนของนักเรียนที่ออกแบบไว้เพื่อนำไปใช้สอน

ชาญชัย อินทรสุวานนท์ (2539 : 43) ได้จัดทำชุดการสอนตามลำดับขั้น ดังนี้

1. แบ่งกลุ่มเลือกประธาน มีคณะกรรมการจัดทำตามสาขาที่สอน

2. เลือกเนื้อหาวิชา ชั้น จำนวนชั่วโมงที่จะนำมาเป็นหน่วย

3. กำหนดวัตถุประสงค์

4. การจัดลำดับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์
5. วางแผนการจัด ดำเนินการสอน และการอภิปราย
 - 5.1 วิธีสอนแบบใด
 - 5.2 ใช้สื่อชนิดใด
 - 5.3 กิจกรรมใดที่ใช้ประกอบ
 - 5.4 การวัดผล การประเมินผล
6. เลือกหาวิธีการที่เหมาะสมตามเกณฑ์
7. ลงมือผลิตสื่อการสอน
8. ทดลองสอนกับผู้เรียน
9. วัดผลและแก้ไขข้อบกพร่องถ้ามี
10. สรุปผล
11. ผลิตชุดที่สมบูรณ์
12. การรายงานผล

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 53 - 55) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการผลิตชุดการสอนไว้ 11 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดการสอน อาจกำหนดตามเรื่องในหลักสูตรหรือกำหนดเรื่องใหม่ขึ้นมาก็ได้ การจัดแบ่งเรื่องย่อยจะขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหา และลักษณะการใช้ชุดการสอนนั้น การแบ่งเนื้อเรื่องเพื่อทำชุดการสอนในแต่ละระดับย่อมไม่เหมือนกัน
2. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดหมู่วิชาหรือบูรณาการแบบสหวิทยาการได้ตามเหมาะสม
3. จัดเป็นหน่วยการสอน จะแบ่งเป็นกี่หน่วยหนึ่ง ๆ จะใช้เวลานานเท่าใดนั้นควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นผู้เรียน
4. กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อสะดวกแก่การเรียนรู้ แต่ละหน่วยควรประกอบด้วยหัวข้อย่อย หรือประสบการณ์ในการเรียนรู้ประมาณ 4 - 6 หัวข้อ
5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือสามารถสรุปหลักการ แนวคิดอะไร ถ้าผู้สอนเองยังไม่ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง การกำหนดกรอบความคิด หรือหลักการก็จะไม่ชัดเจน ซึ่งจะรวมไปถึงการจัดกิจกรรม เนื้อหาสาระ สื่อและส่วนประกอบอื่น ๆ ก็จะไม่ชัดเจนไปด้วย
6. กำหนดจุดประสงค์การสอน หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รวมทั้งการกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ไว้ให้ชัดเจน

7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนภาพ การทดลอง การเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ เป็นต้น

8. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติแล้ว ผู้เรียนมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงอย่างไร เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนภาพ การทดลอง การเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ เป็นต้น

9. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ผู้สอนใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนในแต่ละหัวเรื่องเรียบร้อยแล้ว ควรจัดสื่อการสอนเหล่านั้นแยกออกเป็นหมวดหมู่ ก่อร่าง/แฟ้มที่เตรียมไว้ ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพเพื่อหาความตรง ความเที่ยงก่อนนำไปใช้ เรียกสื่อการสอนแบบนี้ว่า ชุดการสอน

10. สร้างข้อทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้พร้อมทั้งเฉลย การสร้างข้อสอบเพื่อทดสอบก่อนและหลังเรียนควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดให้เกิดการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ ข้อสอบไม่ควรมากเกินไปแต่ควรเน้นครอบคลุมความรู้สำคัญในประเด็นหลักมากกว่ารายละเอียดปลีกย่อย หรือถามเพื่อความจำเพียงอย่างเดียว และเมื่อสร้างเสร็จแล้วควรทำเฉลยไว้ให้พร้อมก่อนส่งไปหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

11. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน เมื่อสร้างชุดการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องนำชุดการสอนนั้น ๆ ไปทดสอบโดยวิธีการต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง เช่น ทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมและความตรงของเนื้อหา เป็นต้น

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552 : 18) กล่าวถึง การสร้างชุดกิจกรรมมีขั้นตอนดังนี้

1. เลือกหัวข้อ กำหนดขอบเขตและประเด็นสำคัญของเนื้อหาให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ในระดับชั้น

2. กำหนดเนื้อหา โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของนักเรียน

3. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. สร้างแบบทดสอบ มี 3 แบบ คือ

4.1 แบบทดสอบวัดพื้นฐานความรู้เดิม เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐาน

4.2 แบบทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้หลังจากเรียนจบในแต่ละเนื้อหาย่อย

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้ประเมินผลการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม

5. จัดทำชุดกิจกรรม ประกอบด้วย
 - 5.1 บัตรคำสั่ง
 - 5.2 บัตรปฏิบัติการ และบัตรเฉลย (ถ้ามี)
 - 5.3 บัตรเนื้อหา
 - 5.4 บัตรฝึกหัด และบัตรเฉลยบัตรฝึกหัด
 - 5.5 บัตรทดสอบ และบัตรเฉลยบัตรทดสอบ
6. วางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีหลักการสำคัญ คือ
 - 6.1 นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง ครูเป็นผู้คอยชี้แนะและควบคุมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 6.2 เลือกกิจกรรมหลากหลายที่เหมาะสมกับชุดกิจกรรม
 - 6.3 ฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการคิดอย่างหลากหลาย เช่น คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ เป็นต้น
 - 6.4 มีกิจกรรมที่ฝึกให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น
7. รวบรวมและจัดทำสื่อการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

สุจิต เหมวัล (2555 : 41) กล่าวถึง การสร้างชุดกิจกรรมมีขั้นตอนดังนี้

 1. ศึกษาหลักสูตรและเอกสารประกอบการใช้หลักสูตร
 2. วิเคราะห์หลักสูตร
 3. วิเคราะห์นักเรียน
 4. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้าง พัฒนา และวิเคราะห์องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
 5. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้
 6. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับจิตวิทยาพัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้
 7. ออกแบบการสร้างชุดกิจกรรม
 8. สร้างชุดกิจกรรม
 9. นำชุดกิจกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ ชุดฝึกกิจกรรม แบบทดสอบ โดยสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน
 10. นำชุดกิจกรรม ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)
 11. ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

จากตาราง 5 สรุปได้ว่า ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมของผู้วิจัยมีดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาสาระ เพื่อจะนำมาเป็นข้อมูลใน การจัดทำชุดกิจกรรม
2. ศึกษาเอกสาร หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ใช้ขั้นตอน 5 ขั้นตอนดังนี้

2.1 ลักษณะของปัญหา

2.2 ทำความเข้าใจกับปัญหา

2.3 ศึกษาค้นคว้า

2.4 สังเคราะห์ความรู้

2.5 สรุปและประเมินค่าหาคำตอบ

3. กำหนดวัตถุประสงค์ และแบ่งเนื้อหาสาระ ต้องพิจารณาว่าจะทำชุดกิจกรรมแบบใด จึงจะเหมาะสมกับเนื้อหาและประสบการณ์ของผู้เรียน

4. ออกแบบการสร้างชุดกิจกรรม

5. สร้างชุดกิจกรรม

6. นำชุดกิจกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องสาระการเรียนรู้

7. นำชุดกิจกรรมให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)

8. นำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้

คุณประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ประโยชน์ของชุดกิจกรรมนั้นมีมาก ไม่ว่าจะเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล ลดภาระในการสอนของครู ทำให้นักเรียนได้คิดสอดคล้องอย่างเป็นขั้นตอน โดยมีนักการศึกษา ได้ให้ประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

บุญเกื้อ คอรวาเวช (2542 : 110 - 111) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้รายบุคคล ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจ ตามเวลา และโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน

2. ช่วยขจัดปัญหาขาดแคลนครูเพราะชุดการเรียนช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย

3. ช่วยในการศึกษานอกระบบ โรงเรียน เพราะผู้เรียนสามารถนำเอาชุดการเรียนไปใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

4. ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะเป็นชุดการเรียนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที

5. เป็นประโยชน์ต่อการสอนแบบศูนย์การเรียน

6. ช่วยให้ผู้รู้วัดผลผู้เรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย
 7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
 8. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ
 9. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักเคารพนับถือความคิดเห็นของผู้อื่น
- สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552 : 21) กล่าวถึง ประโยชน์และคุณค่าของชุดกิจกรรม สรุปได้ดังนี้
1. นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นการฝึกทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการอ่าน และสรุปความรู้อย่างเป็นระบบ
 2. การทำแบบฝึกหัด ทำให้นักเรียนรู้จักคิดเป็น และแก้ปัญหาเป็น
 3. นักเรียนมีวินัยในตนเอง ด้วยการปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม การตรวจตราแบบฝึกหัดด้วยตนเองจะทำให้นักเรียนรู้จักฝึกตามกติกา
 4. นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ฝึกความเป็นประชาธิปไตย อันเป็นพื้นฐานสำคัญของการอยู่ร่วมกันในสังคมประชาธิปไตย
 5. การใช้ชุดกิจกรรมนอกเวลาเรียน ขึ้นอยู่กับการออกแบบของครูที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- สุจิต เหมวัล (2555 : 38 - 39) กล่าวถึง ประโยชน์และคุณค่าของชุดกิจกรรม สรุปได้ดังนี้
1. สามารถจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
 2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
 3. จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น
 4. สามารถจัดกิจกรรมโดยผสมผสานบูรณาการเชื่อมโยงกับองค์ความรู้อื่น ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์
 5. สามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนรู้ สิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ได้ตลอดเวลาทุกสถานที่
 6. เป็นเครื่องมือในการสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่เรียนอ่อน เรียนช้า และนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนรู้
 7. เป็นเครื่องมือในการสอนเสริมให้กับนักเรียนที่เรียนเก่ง เรียนรู้ได้เร็ว
 8. เป็นเครื่องมือในการทบทวนเนื้อหา บทเรียน และฝึกซ้ำให้เกิดความชำนาญ

9. ฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ รักการเรียนรู้ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง และเต็มศักยภาพ

10. ฝึกนักเรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านความรับผิดชอบ รักการทำงาน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้

จากการศึกษาประโยชน์ของชุดกิจกรรม สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อการเรียนการสอน ที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เนื่องจากการใช้ชุดกิจกรรมเป็นการเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกันและผู้เรียน ยังได้รู้จักวิธีการศึกษาด้วยตนเอง โดยการปฏิบัติกิจกรรมที่จัดเตรียมไว้ในชุดกิจกรรมนั้น นอกจากนี้ ยังสร้างความพร้อม ความมั่นใจแก่ผู้สอนและยังสามารถแก้ปัญหาการขาดครูอีกด้วย

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเป็นขั้นตอนที่ทำให้ชุดกิจกรรมมีความน่าเชื่อถือ โดยการผ่านกระบวนการตรวจสอบโดยวิธีการต่าง ๆ นักการศึกษาได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพ ของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2551 : 42) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม มีดังนี้

1. เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ คือ ระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของชุดกิจกรรม เป็นระดับที่ผู้ผลิตพอใจว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ ตามที่กำหนดไว้มีคุณค่านำไปใช้ได้

2. กำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ กระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของนักเรียน ซึ่งมี 2 ประเภท คือ

2.1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_p) หมายถึง ประเมินพฤติกรรมย่อย ๆ จากการทำ กิจกรรมของผู้เรียน ในบทเรียนทุกกิจกรรม(ทุกกรอบ/ข้อ) หรือจากการที่นักเรียนได้อ่านบทเรียน ถูกมากน้อยเพียงใดนั่นเอง

2.2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_r) หมายถึง การประเมินผลลัพธ์(Product) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากผลการทดสอบหลังเรียน(Post - test)

ในการเขียนประสิทธิภาพของนวัตกรรมนั้นมักเขียนในลักษณะของ E_p/E_r เช่น 70/70, 80/80, 90/90 เป็นต้น

3. ขั้นตอนทดลองหาประสิทธิภาพ เมื่อพัฒนาชุดกิจกรรมต้องนำไปหาประสิทธิภาพ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 การทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดลองกับนักเรียน 3 คน คือ กลุ่มนักเรียน อ่อน ปานกลาง เก่ง โดยเริ่มกับคนเรียนอ่อนก่อน แล้วทำการปรับปรุงจึงนำไปทดลองกับคนเรียน

ปานกลางและเก่ง แต่ถ้าหากเวลาไม่เอื้ออำนวย สภาพการณ์ไม่เหมาะสมให้ทดลองคนเรียนอ่อนหรือปานกลางเพียงคนเดียว โดยปกติคะแนนที่ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์

3.2 การทดลองแบบกลุ่ม (1 : 10) เป็นการทดลองกับนักเรียน 6 - 10 คน โดยละกันทั้งนักเรียนอ่อน ปานกลาง เก่ง เมื่อทดลองแล้วหาคะแนนประสิทธิภาพคะแนนจะเพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ยห่างจากเกณฑ์ประมาณร้อยละ 10

3.3 การทดลองภาคสนาม (1 : 100) เป็นการทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น ประมาณ 30 - 100 คน จะต้องมึนักเรียนทั้งเก่งและอ่อน เมื่อทดลองแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 2.5 ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากครูจะต้องทำการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

นพพร ณะชัยจันทร์ (2552 : 279 - 280) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 โดยใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x}{a} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของชุดกิจกรรม
	a	แทน	คะแนนเต็มของชุดกิจกรรม
	n	แทน	จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum x}{b} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมหลังเรียน
	b	แทน	คะแนนเต็มหลังเรียน
	n	แทน	จำนวนผู้เรียน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 103) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม มีดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าชุดกิจกรรมนั้นสามารถพัฒนา นักเรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ภายใต้สถานการณ์หรือกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยเก็บข้อมูลของจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมหรือแผนการจัดการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของนักเรียนได้ โดยทั่วไปคำนวณจาก คะแนนที่ได้จากการทดสอบย่อย หรือคะแนนจากพฤติกรรมการเรียน

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าชุดกิจกรรมนั้น สามารถส่งผลให้ นักเรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลหรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกคน

กล่าวโดยสรุปคือ เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ประกอบด้วย 2 ประเภท 1) ประสิทธิภาพ ของกระบวนการ (E_1) และ 2) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยกำหนดเกณฑ์ปกติของเนื้อหา ที่เป็นความรู้ ความจำ จะตั้งไว้ 80/80, 85/85, 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะจะตั้งไว้ 70/70 หรือ 75/75

การจัดการเรียนแบบคละชั้น

การจัดการชั้นเรียนแบบคละชั้น เป็นการดำเนินการจัดชั้นเรียนที่นำนักเรียนต่างชั้น ต่างกลุ่มอายุ และต่างความสามารถ มาเรียนรู้พร้อมกันในห้องเดียวโดยมีครูคนเดียวจัดกิจกรรม การเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เต็มตามศักยภาพ สร้างปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเรียนรู้จากผู้อื่น

ความหมายของการจัดการเรียนแบบคละชั้น

การจัดการเรียนแบบคละชั้นมีนักการศึกษาให้ความหมายไว้ดังนี้

สจ๊วต (Stuart. 2006 : 22) ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอน โดยนำเอา นักเรียนมาเรียนด้วยกัน ซึ่งในชั้นเรียนนักเรียนจะมีความสามารถ ช่วงอายุ และความสนใจ ที่แตกต่างกัน การจัดการเรียนการสอนจะสอนตามความสามารถที่หลากหลายของนักเรียน ด้วยการออกแบบการสอนที่กระตุ้นให้นักเรียน ได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรมที่มีความหมาย มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงและการให้ความช่วยเหลือสนับสนุนนักเรียนที่เรียนอ่อน ได้รับความช่วยเหลือ และการยอมรับจากเพื่อน และครู

เดร์ไอไซ (Desai. 2007 : 1) ได้ให้ความหมายไว้ว่าเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ครูได้ ใช้ความสามารถของนักเรียนที่แตกต่างกัน และทักษะของนักเรียนที่หลากหลายภายใต้หลักสูตร

และเนื้อหาเดียวกัน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ปรับเพื่อใช้กับนักเรียนแต่ละคน ในบทเรียนเดียวกัน

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551 : 38) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่ต่างชั้น ต่างอายุ และมีความสามารถที่ต่างกันมาจัดการเรียนรู้พร้อมกัน โดยมีลักษณะการจัดกิจกรรมที่ครูคนเดียว จัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับระดับความสามารถของนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย

ฉันท ชาติทอง (2552 : 273) ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้นเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยที่จัดการเรียนในลักษณะที่มีนักเรียนแตกต่างกัน คือ ต่างกลุ่ม ต่างความสามารถเรียนรู้นำมาอยู่ร่วมกัน ด้วยเหตุผล และความจำเป็นของการจัดการเรียนแบบคละชั้น เหมาะสำหรับ โรงเรียนขนาดเล็ก ที่มีครูไม่ครบชั้นเป็นการเปิดโอกาสให้การจัดกิจกรรมการเรียน การสอนของครูเกิดการยืดหยุ่นในการเรียนการสอน บนพื้นฐานของความแตกต่างของนักเรียน ที่คำนึงถึงศักยภาพ และความสามารถของนักเรียนเป็นหลัก

กิ่งเพชร ส่งเสริม (2552 : 128) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรวมแบบคละชั้น เป็นการจัดการเรียนรวมรูปแบบหนึ่งที่ห้องเรียนมีทั้งนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ และนักเรียนทั่วไปที่มีอายุ และประสบการณ์ต่างกัน 2 - 3 ปี มาเรียนด้วยกันกับครูคนเดียวกัน นักเรียน มีความหลากหลายทางประสบการณ์ ความสนใจ วุฒิภาวะ ความต้องการ ความสามารถและภาวะ ทางเศรษฐกิจเป็นการเปิด โอกาสให้นักเรียนที่มีความต้องการพิเศษมีส่วนร่วมในห้องเรียนปกติ โดยครูเป็นผู้ปรับหลักสูตรและวิธีสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนที่มีทักษะและความสามารถ แตกต่างกัน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรวมแบบคละชั้น เป็นการจัดการเรียนรวมรูปแบบหนึ่ง ที่ในห้องเรียนมีความแตกต่างทางด้าน อายุ ประสบการณ์ และความสามารถ โดยมีลักษณะการจัด กิจกรรมที่ครูคนเดียวจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับระดับความสามารถของนักเรียนเป็นรายบุคคล หรือกลุ่มย่อย ด้วยการออกแบบการสอนที่กระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรมที่มีความหมาย มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง และการให้ความช่วยเหลือสนับสนุนนักเรียนที่เรียนอ่อน ได้รับการช่วยเหลือ

ลักษณะของการจัดการเรียนแบบคละชั้น

ลักษณะของการจัดการเรียนแบบคละชั้น ได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

บิงแฮม (Bingham, 1995 : 12 - 16) การจัดการเรียนการสอนแบบคละชั้นเป็นการจัดการ เรียนรู้ที่มีนักเรียนต่างชั้น ต่างวัย ต่างความสามารถมาเรียนรู้พร้อมกันในเวลาเดียวกัน ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้จึงต้องอาศัยสำคัญ ดังนี้

1. เสริมสร้างปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ร่วมกัน การมีนักเรียนจำนวนน้อยในแต่ละชั้น ทำให้บรรยากาศในห้องเรียนไม่สนุกสนาน ขาดการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม

2. การจัดการเรียนรู้ที่เต็มตามศักยภาพ ห้องเรียนแบบคละชั้นเป็นห้องเรียนแบบธรรมชาติ ที่สอดคล้องกับวิถีการดำรงชีวิตปกติ และเด็กทุกคนใน โรงเรียนมีครูดูแลได้ตลอดเวลา

3. จัดกลุ่มเด็กที่มีพัฒนาการและระดับความสามารถในการเรียนรู้ที่ใกล้เคียงกัน ไว้ด้วยกัน

4. จัดประสบการณ์ให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนรู้จากผู้อื่น

การศึกษาแมนิโทบา และเยาวชน (Manitoba Education and Youth, 2003: 3) ได้กล่าวถึง ลักษณะการจัดการเรียนการสอนแบบคละชั้นไว้ดังนี้

1. สังคมแห่งการเรียนรู้ คือ การจัดห้องเรียนแบบคละชั้นเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ มีความหลากหลายทั้งอายุ ความสามารถในการเรียนรู้ ทำให้เกิดสังคมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ความหลากหลายทำให้เกิดความคล้ายคลึงกับสังคมในการดำเนินชีวิต ซึ่งถือเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ มีทั้งนักเรียน ครู และผู้ปกครอง โดยสังคมแห่งการเรียนรู้มีความเชื่อพื้นฐาน

2. ความเป็นตัวของตัวเอง คือ ผู้ที่มีส่วนร่วมในสังคมแห่งการเรียนรู้ในห้องเรียน แบบคละชั้นทุกฝ่ายมีบทบาท และความรับผิดชอบต่อการสนับสนุนให้สังคมแห่งการเรียนรู้ บรรลุเป้าหมาย สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการช่วยให้สมาชิกในห้องเรียนมีความเป็นตัวของตัวเอง ในห้องเรียนแบบคละชั้นนี้นักเรียนเป็นผู้เรียนด้วยการลงมือกระทำ ทำให้เขาเกิดการพัฒนาไปสู่ การเป็นตัวของตัวเอง ซึ่งหมายถึงนักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองในการทำงาน ร่วมกับผู้อื่น (Collaborations) และประเมินตนเอง (Self - assessment) ได้เหมาะสม

3. บทบาทของครูที่สอนในห้องเรียนแบบคละชั้น คือ บทบาทของครูที่สอนในห้องเรียน แบบคละชั้นนั้น ครูควรปฏิบัติอย่างไรเพื่อให้การเรียนการสอนในห้องเรียนแบบคละชั้น ประสบความสำเร็จ บทบาทของครูมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ครูต้องมีความเชื่อว่านักเรียนมีความเป็นตัวของตัวเอง จุดศูนย์กลางในการพัฒนา ให้ผู้เรียนมีความเป็นตัวของตัวเอง คือ การที่ครูเชื่อว่านักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ และเชื่อมั่นว่าจะทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น ครูแสดงความเชื่อได้โดยการแสดง

3.2 บทบาทของตัวแบบ ผู้เรียนต้องการตัวแบบที่ประสบความสำเร็จในการทำงาน ดังนั้นครูจึงควรเป็นบุคคลที่ช่างสังเกต มีความอยากรู้อยากเห็น กำหนดเป้าหมาย และสะท้อน การเรียนรู้ของผู้เรียน แนะนำนักเรียนให้เป็นตัวแบบที่มีความสามารถ สอนนักเรียนให้รู้ว่าการ ทำงานให้มีคุณภาพควรทำอย่างไร ซึ่งในการช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถด้วยตัวตนเองนั้น ครูที่สอนในห้องเรียนแบบคละชั้นจะเป็นกระจกสะท้อนคุณภาพของผู้เรียนแต่ละคน

3.3 การอำนวยความสะดวกเพื่อการเรียนรู้อย่างอิสระ ครูที่สอนในห้องเรียนแบบคละชั้น จะใช้บทบาทความเป็นผู้นำของตนเองมาสนับสนุนนักเรียนให้มีความรับผิดชอบ และเรียนรู้ ได้อย่างอิสระ ซึ่งเป็นวิธีที่ครูแนะนำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนอย่างอิสระ ผู้เรียนที่มีความเป็นอิสระไม่เพียงแต่มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้น แต่ยังเป็นตัวแบบที่ดี และแนะนำคนอื่นในชุมชนแห่งการเรียนรู้นั้นได้ ผู้เรียนจะรู้ระดับความก้าวหน้า วิชาการ อุปกรณ์ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น ในสังคมแห่งการเรียนรู้ตามเป้าหมายของการเรียนรู้ของตนเอง ครูจึงกลายเป็นผู้ทำงานใกล้ชิดกับนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือนักเรียนกลุ่มเล็ก

3.4 การสนับสนุนให้นักเรียนกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ ครูที่สอนในห้องเรียน แบบคละชั้นจะสนับสนุนนักเรียนทั้งชั้นและรายบุคคลให้กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ในกลุ่มสาระต่าง ๆ เช่น สังคม ทักษะ กระบวนการเรียนรู้และเนื้อหา เป็นต้น ครูจะแบ่งปันความคิดร่วมกับนักเรียน เพื่อกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบนาตนเอง (Self - directed Learning)

3.5 การอำนวยความสะดวกในการประชุม ครูประชุมร่วมกับนักเรียนในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ครูรู้จักนักเรียนดีขึ้น

3.6 การจัดการด้านเวลา การเคลื่อนที่และเนื้อหา ครูควรมีทักษะในการจัดการเวลา สรุปลักษณะของการจัดการเรียนแบบคละชั้นได้ดังนี้ เป็นการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ที่ทำให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองร่วมกับนักเรียนคนอื่น โดยครูมีบทบาทหน้าที่ให้การสนับสนุน อำนวยความสะดวก และจัดหาอุปกรณ์ ที่ทำให้นักเรียนไปถึงเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ประโยชน์การจัดการเรียนแบบคละชั้น

การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้นเป็นการจัดการศึกษาให้นักเรียนได้มาเรียนรู้ด้วยกันเป็นการ สร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ขึ้นในชั้นเรียน การจัดการเรียนการสอนแบบนี้มีประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้อง หลายฝ่าย ได้แก่ นักเรียน ครู และผู้ปกครอง มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

บิงแฮม (Bingham, 1995 : 12 - 16) ได้กล่าวถึง ประโยชน์การจัดการเรียนแบบคละชั้น ไว้ว่า ประโยชน์ต่อผู้เรียน หมายถึง การจัดห้องเรียนแบบคละชั้นจัดขึ้นมาเพื่อตอบสนอง ความต้องการหลากหลายของผู้เรียนซึ่งมีผู้เรียนหลายระดับชั้น และต่างอายุกัน ทำให้ช่วงของ การเรียนรู้ขึ้นพัฒนาการ ความถนัดความสนใจ บุคลิกภาพ ประสบการณ์ของผู้เรียนกว้างขึ้น ดังนั้น ในห้องเรียนจึงไม่ใช่ห้องเรียนที่มีลักษณะเดียวเพื่อตอบสนองลักษณะใดลักษณะหนึ่งโดยเฉพาะ การจัดชั้นแบบคละชั้นมีประโยชน์ต่อผู้เรียน ดังนี้

1. การจัดห้องเรียนแบบคละชั้นตระหนัก และให้ความสำคัญต่อขั้นพัฒนาการ และระดับ การเรียนรู้ที่แตกต่างกันของนักเรียน เน้นความสำคัญไปที่การเรียนรู้ของแต่ละบุคคล การแข่งขัน มีน้อยเพราะนักเรียนจะตระหนักและยอมรับในความแตกต่างทางการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล นักเรียนจะเรียนรู้ที่จะกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้การประเมินและสะท้อนการเรียนรู้ของตน

2. การจัดห้องเรียนแบบคละชั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับความรู้ โดยการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนที่มีอายุมากกว่าและน้อยกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการดำเนินชีวิตที่คนอยู่รวมกัน โดยไม่ได้แบ่งอายุ ดังนั้นการสร้างความสัมพันธ์ทางสังคมในห้องเรียนแบบคละชั้นจึงสะท้อนความหลากหลายของสถานการณ์ทางสังคม ผู้เรียนที่อายุน้อยกว่าจะเรียนรู้ความรู้ที่กว้างขึ้นจากร่วมชั้นที่อายุมากกว่า เรียนรู้ทักษะ และพฤติกรรมจากตัวแบบที่อายุมากกว่า ส่วนผู้เรียนที่อายุมากกว่าจะพัฒนาความสามารถในด้านบทบาทความเป็นผู้นำและพูดอธิบายได้ชัดเจนเมื่อร่วมเรียนรู้กับผู้เรียนที่อายุน้อยกว่า ส่วนผู้เรียนที่เรียนอ่อนหรือเป็นผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษจะมีโอกาสเรียนรู้กับผู้เรียนที่อายุน้อยกว่าไม่ต้องเรียนอย่างโดดเดี่ยว

3. การจัดห้องเรียนแบบคละชั้นช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องเพราะผู้เรียนไม่ได้ต้องการใช้เวลาเพื่อพัฒนาทักษะที่เขามีอยู่แล้วหรือเรียนยังไม่บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ เมื่อสิ้นปีการศึกษายังมีโอกาสที่จะมีสัมฤทธิ์ผลในปีต่อมาในห้องเรียนแบบคละชั้นนั้นนักเรียนทุกคนต่างได้รับการคาดหวังที่จะบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้และเวลาอาจเปลี่ยนแปลงไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล

4. การจัดห้องเรียนแบบคละชั้นจะช่วยให้ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและครูพัฒนาไปด้วยดี เนื่องจากผู้เรียนไม่ต้องกังวลว่าเมื่อเปลี่ยนชั้นแล้วจะได้ไปอยู่กับครูคนใดเพราะนักเรียนจะได้อยู่กับครูคนเดียวกันมากกว่าหนึ่งปี

ประโยชน์ต่อครู หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้นเป็นการสอนนักเรียนที่มีระดับพัฒนาการและความสามารถแตกต่างกัน โดยที่ครูได้สอนนักเรียนเป็นเวลานาน จึงทำให้การสอนในห้องเรียนแบบคละชั้นมีประโยชน์ต่อครู ดังนี้

1. ครูมีเวลามากกว่าในการพัฒนาความเข้าใจของผู้เรียน ครูแต่ละคนมีความต้องการเวลาเป็นระยะเวลาหนึ่งปีหรือมากกว่าและสามารถวางแผนการสอนนักเรียนตามระดับพัฒนาการ ในขณะที่ครูที่สอนนักเรียนในห้องเรียนแบบแบ่งระดับชั้นเพียงจะรู้จักนักเรียนดีขึ้นในช่วงทำปีการศึกษา แต่ครูที่สอนในห้องเรียนคละชั้นนั้นครูจะมีความเข้าใจนักเรียนแต่ละคนเป็นอย่างดีทั้งในด้านบุคลิกภาพ ความสนใจและลักษณะการเรียนรู้

2. ในการวางแผนการเรียนรู้เป็นเวลาสองปีหรือมากกว่าทำให้ครูมีโอกาสในการใช้หลักสูตรที่มีความยืดหยุ่นมากกว่า การเขียนโครงการจะเป็นไปตามความสนใจของผู้เรียนและเหตุการณ์ทางสังคมในขณะนั้น

3. ครูสามารถพัฒนาผู้ปกครองให้เป็นอาสาสมัครที่ทำงานร่วมครูจากการทำงานร่วมกับผู้เรียนและผู้ปกครองเป็นระยะเวลาหลายปีทำให้ผู้ปกครองรู้สึกมั่นใจเพราะรู้จักกับครูมากขึ้น ดังนั้นในห้องเรียนแบบคละชั้นครูจึงมีโอกาสทำงานกับครอบครัวของนักเรียนอย่างใกล้ชิด

ประโยชน์ต่อผู้ปกครอง หมายถึง ผู้ปกครองมักมีความพึงพอใจต่อสังคมแห่งการเรียนรู้ในห้องเรียนแบบคละชั้นที่ช่วยพัฒนาทักษะ วุฒิภาวะทางอารมณ์และการเป็นตัวของตัวเองการจัดห้องเรียนแบบคละชั้นมีประโยชน์ต่อผู้ปกครอง ดังนี้

1. ผู้ปกครองมีโอกาสที่จะพัฒนาความรู้สึกไว้วางใจครู ครูกับผู้ปกครองใช้เวลาทำงานร่วมกันแก้ปัญหา ความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูและผู้ปกครองจะช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนพัฒนาความเป็นตัวของตัวเองมากขึ้น

2. เนื่องจากการจัดห้องเรียนแบบคละชั้นทำให้เกิดการจัดกลุ่มครอบครัวขึ้น กล่าวคือผู้เรียนที่เป็นญาติพี่น้องกันมักจัดเข้าเรียนห้องเรียนเดียวกัน ซึ่งทำให้ผู้ปกครองสามารถสอดส่องดูแลลูกหลานในชั้นเรียนได้ง่ายขึ้นในฐานะเป็นอาสาสมัครทำงานร่วมกับโรงเรียน

3. ผู้ปกครองมีความพึงพอใจที่ลูกหลานมีความกดดันน้อยที่ไม่ต้องปรับตัวกับครูคนใหม่และชั้นเรียนใหม่ในปีการศึกษาต่อไปเหมือนการจัดห้องเรียนแบบแบ่งระดับชั้น

สรุปได้ว่า ประโยชน์การจัดการเรียนแบบคละชั้น มีประโยชน์อยู่ 3 ส่วน คือ

- 1) ประโยชน์ต่อผู้เรียน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ดี
- 2) ประโยชน์ต่อครู ครูจะมีเวลาได้วางแผนในการสอนมากขึ้น และครูใช้หลักสูตรได้ยืดหยุ่นมากขึ้น
- และ 3) ประโยชน์ต่อผู้ปกครอง ผู้ปกครองได้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน และได้ดูแลผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนจากครู โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพนั้น

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดและประเมินผลของนักเรียน ที่ได้จากประสบการณ์ มีนักการศึกษากล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

กูด (Good, 1973 : 7) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ คือ การทำให้สำเร็จ (Accomplishment) หรือประสิทธิภาพของการปฏิบัติในลักษณะที่กำหนดให้ หรือด้านความรู้

เวลมิเออร์ (Wehmeier, 2000 : 9) ได้ให้ความหมายไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะและสมรรถภาพด้านต่างๆ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรประกอบด้วยส่วนสำคัญอย่างน้อย 3 ส่วน คือ ความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านอื่น ๆ

ชัชวาล รัตนสวนจิก (2550 : 51) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ผลสำเร็จจากการเรียนรู้ โดยใช้ความสามารถทางสติปัญญาที่นักเรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถใช้ความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการคิดเพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550 : 46) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบ

นันทิพย์ พงษ์พิศสา (2551 : 79) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณลักษณะความรู้ ความสามารถ และมวลประสบการณ์ของบุคคล อันเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ และเป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วารี รักหะบุตร (2552 : 53) ได้สรุปความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เกิดจากความรู้ ทักษะและความสามารถในด้านต่าง ๆ ของนักเรียนจนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้

ประทีนรัตน์ นิยมสิน (2554 : 18 - 19) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การวัดความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาสาระวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะกระบวนการต่าง ๆ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการคิดคำนวณ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ รวมถึงการวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ใหม่ ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณลักษณะความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับจากการเรียนการสอน และเป็นผลให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความจำเป็นต่อการเรียนการสอน หรือการตัดสินใจผลการเรียน เพราะเป็นการวัดระดับความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากที่ได้รับ การฝึกฝน ดังนั้นมีนักการศึกษากล่าวถึงการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

วิลสัน (Wilson. 1971 : 56 - 70) ได้จำแนกการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด แบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับคำศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกถึงหรือจำคำศัพท์และนิยามต่าง ๆ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability of Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่าแบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการกฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิง เป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principles, Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการกฎและความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements Form One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow to Read and Interpret a Problem) เป็นความสามารถในการอ่านและตีความ โจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่มียาก พฤติกรรมระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นคือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาคู่ที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหามาได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่อง ในการหาคำตอบจากข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมมีปัญหาคู่อื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้รับคำตอบ หรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns Isomorphisms and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การระลึกลักษณะข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปแบบปัญหาการจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกลักษณะความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาที่ให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analyze) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาคู่ที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน แบ่งเป็น 5 ชั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคู่ที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในชั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างภาษาเพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีบทที่เรียนมาแล้วมาพิสูจน์โจทย์ปัญหาคู่ที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในชั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้องให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหา และพิสูจน์ว่าใช้ได้เป็นกรณีทั่วไปได้

ชวลิต ชูกำแหง (2551 : 18) กล่าวว่า การวัดผล (Measurement) เป็นกระบวนการในการกำหนดตัวเลขหรือปริมาณให้กับสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างมีกฎเกณฑ์โดยใช้เครื่องมือ การวัดผลต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ 1) จุดมุ่งหมายของการวัด 2) เครื่องมือที่ใช้วัด และ 3) การแปลผลและการนำผลไปใช้

การประเมินผล (Evaluation) เป็นกระบวนการตัดสินใจหรือตีค่าที่ได้จากการวัดผล โดยอาศัยเกณฑ์ การประเมินผลมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ 1) ประเมินในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้ และสามารถทำได้ 2) เน้นวัตถุประสงค์ความหมายโดยตรงมากกว่าโดยอ้อม 3) ลักษณะหรือกิจกรรมมีลักษณะความเป็นจริงเป็นส่วนหนึ่งของชีวิต และ 4) ใช้งานส่งเสริมความกว้างขวางมากกว่าคำตอบคำตอบเดียว

ชนิษฐา อินนวล (2554 : 59) ได้กล่าวถึง การวัดผล คือ กระบวนการหรือเทคนิค วิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อตรวจสอบคุณลักษณะของบุคคล เพื่อให้ได้ข้อมูลจากนามธรรมให้ออกมาเป็นรูปธรรม ความหมายของการประเมินพัฒนาการ

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ กระบวนการที่วัดในด้านความจำ ด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ และวิเคราะห์หรือออกมาโดยกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์แทนปริมาณหรือคุณภาพของคุณลักษณะของสิ่งของที่ต้องการวัด โดยสิ่งที่ต้องการวัดนั้น เป็นผลมาจากการกระทำหรือกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างร่วมกัน เช่น การวัดผลการเรียนรู้สิ่งที่ต้องการวัด คือ ผลที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือใช้สำหรับทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ ความจำ ความเข้าใจมากน้อยเพียงใด ดังนั้นนักการศึกษา กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

สมพร เชื้อพันธ์ (2547 : 59) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดประสิทธิภาพหรือความสามารถ ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test)
2. ข้อสอบแบบกาถูก - ผิด (True - false Test)
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test)
4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test)
5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test)
6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test)

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2550 : 95) ได้กล่าวสรุปไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดประสิทธิภาพความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สมนึก กัททิษณี (2553 : 73 - 97) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) ลักษณะทั่วไปเป็นเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบ กาถูก - ผิด (True - false Test) ลักษณะทั่วไปถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก - ผิด เช่น ถูก - ผิด ใช่ - ไม่ใช่ จริง - ไม่จริง เหมือนกัน - ต่างกัน เป็นต้น
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์
4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ลักษณะทั่วไปของข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัด ได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่บรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง
5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำตอบหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้
6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice)

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 53) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) คือ แบบทดสอบที่ใช้วัดประสิทธิภาพความรู้ ความสามารถของนักเรียนในด้านวิชาการ ซึ่งเป็น

ผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอน โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ อาจจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm - referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนตาม โรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ และให้หลักการเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบไว้

จากที่กล่าวมาจึงสรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบที่ใช้วัดประสบการณ์ความรู้ ความสามารถของนักเรียนที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่ครูได้สอน ดังนั้น การศึกษาในครั้งนี้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก และข้อสอบแบบอัตนัย ที่เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์และเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน

ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะสำคัญในยุคปัจจุบัน เป็นกระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน /กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความหมายทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาได้ให้ความหมายทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้หลายท่านดังนี้

โพลยา (Polya, 1957 : 4 - 5) ได้กล่าวว่า กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน /กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์

นันทชัย นวลสะอาด (2554 : 1) ได้ให้ความหมายทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ การนำประสบการณ์การแก้ปัญหาในอดีต มาคิดหาวิธีการแก้ปัญหาให้หลากหลายยิ่งขึ้น

วิญ มุลวงศ์ (2559 : 51) ได้กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ การแสดงพฤติกรรมของผู้เรียนในการแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งอาศัยประสบการณ์เดิม ความรู้ ความจำ ความเข้าใจการคิดวิเคราะห์คิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการคิดแก้ปัญหาของแต่ละบุคคล มาสนับสนุนในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ต้องเผชิญให้ประสบผลสำเร็จ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ พฤติกรรมการแก้ปัญหา โดยอาศัยจากประสบการณ์เดิมโดยผ่านจาก ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ผ่านการคิดวิเคราะห์ ที่เป็นขั้นตอนเกิดเป็นองค์ความรู้ ที่ใช้สนับสนุนในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ต้องเผชิญให้ประสบผลสำเร็จ

ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

โพลยา (Polya. 1957 : 123 - 128) ได้แบ่งประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ปัญหาให้ค้นหา (Problem to Find) เป็นปัญหาที่ให้ค้นหาสิ่งที่ต้องการ ซึ่งอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎี หรือในเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้ และเงื่อนไข

2. ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to Prove) เป็นปัญหาที่แสดงข้อความที่กำหนดให้ เป็นจริงหรือเท็จอย่างสมเหตุสมผล ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ สมมุติฐานหรือสิ่งที่กำหนดให้ และผลสรุปหรือสิ่งที่จะต้องพิสูจน์

คูทส์ (Kutz. 1991: 93) ได้แบ่งประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ปัญหาที่พบเห็นทั่วไป หรือ โจทย์ปัญหา (Routine or Word Problem Solving) เป็นปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย (Routine Problem) เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหา มีความคุ้นเคยกับโครงสร้าง ลักษณะของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา

2. ปัญหาที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน (Non - routine Problem Solving) เป็นปัญหาที่นักเรียนไม่คุ้นเคย (Non - routine Problem) เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนผู้แก้ปัญหา จะต้องประมวลความรู้ ความคิดรวบยอด และหลักการต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 ปัญหากระบวนการ (Process Problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้กระบวนการคิดอย่างมีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา

2.2 ปัญหาในรูปปริศนา (Puzzle Problem) เป็นปัญหาที่ทำทนาย และให้ความสนุกสนาน

สิริพร ทิพย์คง (2544 : 19 - 25) ได้กล่าวถึงประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่ามี 6 ประเภท ดังนี้

1. ปัญหาแบบฝึกทักษะ
2. ปัญหาขั้นตอนเดียว เป็นปัญหาง่าย ๆ ที่ใช้การแก้ปัญหา โดยทำเพียงขั้นตอนเดียว
3. ปัญหาที่ซับซ้อน เป็นปัญหาที่ใช้วิธีการคิดมากกว่าหนึ่งขั้นตอน
4. ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการ
5. ปัญหาเกี่ยวกับการประยุกต์
6. ปัญหาในรูปปริศนา เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันทีที่ต้องพิจารณาเงื่อนไขของโจทย์และทดลองแก้ปัญหา

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์มี 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาที่พบเจอโดยทั่วไป เป็นปัญหาที่คุ้นเคย โดยวิธีแก้ปัญหาจะไม่ยาก และทำเป็นประจำ ไม่แตกต่างจากปัญหาเดิม
2. ปัญหาที่ไม่เคยพบเจอ เป็นปัญหาที่ไม่คุ้นเคย โดยวิธีแก้ปัญหาจะซับซ้อน มีหลายขั้นตอนในการแก้ปัญหา

กลวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กลวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีอยู่หลายรูปแบบ และกระบวนการแก้ปัญหาที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย คือ โพลยา (Polya, 1957 : Unpage) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) โดยนักเรียนต้องพิจารณาว่าอะไรคือข้อมูล อะไรคือสิ่งไม่รู้ อะไรคือเงื่อนไขของปัญหา ปัญหาต้องการให้หาอะไร

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan) เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากเพราะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด แก้อย่างไร ต้องพิจารณาความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่มีในปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carrying Out the Plan) เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน ตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล (Looking Back) เป็นการตรวจผลที่ได้ในแต่ละขั้นตอนที่ผ่านมา เพื่อดูความถูกต้องของคำตอบ และวิธีการในการแก้ปัญหา พิจารณายังมีคำตอบอื่น หรือวิธีการแก้ปัญหาวิธีอื่น ๆ อีกหรือไม่

แต่ยังมีนักการศึกษาอีกหลายท่านที่กล่าวถึงกลวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

รีส์ และคณะ (Reys and et al. 2004 : 112) ได้เสนอกลวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ไว้ 10 ประการ คือ

1. ปฏิบัติเพื่อออกไปจากปัญหา (Act it Out) เป็นกลวิธีที่นักเรียนได้สัมผัสกับสถานการณ์ของโจทย์ปัญหา และนักเรียนได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหามาจากสถานการณ์นั้น
2. ใช้ภาพหรือแผนภาพ (Make a Drawing or Diagram) เป็นการเขียนภาพหรือแผนภาพของข้อมูลตามที่โจทย์กำหนดให้
3. ค้นหาแบบรูป (Look for a Pattern) เป็นการใช้แบบรูปของจำนวนหรือรูปภาพที่โจทย์กำหนดให้ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหา
4. สร้างตาราง (Construct a Table) เป็นการจัดระเบียบของข้อมูลในรูปแบบของตารางช่วยให้ผู้แก้โจทย์ปัญหามองเห็นแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาได้
5. จำแนกทุกกรณีที่เป็นไปได้ (Identify all Possibilities) กลวิธีนี้มักใช้ร่วมกับกลวิธีสร้างตาราง และค้นหาแบบรูป ทำให้นักเรียนรู้ว่าคำตอบของโจทย์ปัญหาเป็นอะไรได้บ้าง
6. เดาและตรวจสอบ (Guess and Check) เป็นการคาดเดาคำตอบและตรวจสอบคำตอบที่ได้ ผู้แก้ปัญหามั่นใจว่าคำตอบที่ได้จากการเดาถูกต้องหรือไม่ จะต้องตรวจสอบคำตอบว่าเป็นไปตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดหรือไม่
7. ทำย้อนกลับ (Work Backward) เป็นการหาคำตอบโดยพิจารณาจากข้อมูลสุดท้ายที่โจทย์กำหนดมาให้ ช่วยในการหาคำตอบที่โจทย์ถาม
8. เขียนประโยคเปิด (Write an Open Sentence) เป็นการศึกษาหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในประโยคคำถาม ซึ่งมีลักษณะเหมือนคำทนาย เพื่อใช้ในการหาคำตอบ
9. แก้ปัญหาที่ง่ายกว่าหรือปัญหาที่คล้ายกัน (Solve a Simpler or Similar Problem) เป็นการกำหนดปัญหาขึ้นมาใหม่ที่มีลักษณะที่ง่ายกว่า หรือคล้ายคลึงกัน โดยมีโครงสร้างของปัญหาเหมือนเดิม แล้วนำวิธีการที่ใช้แก้โจทย์ปัญหาที่ง่ายกว่าหรือคล้ายกัน ไปแก้โจทย์ปัญหาเดิม
10. เปลี่ยนจุดมุ่งหมายของปัญหา (Change Your Point of View) เป็นการแก้โจทย์ปัญหาทีละตอน ทำให้ได้คำตอบของโจทย์ปัญหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550 : 47) ได้กล่าวถึง ยุทธวิธีของการแก้ปัญหามาทางคณิตศาสตร์ไว้ 14 ยุทธวิธี ดังนี้

1. ยุทธวิธีเดาและตรวจสอบ คือ การแก้ปัญหามาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ยุทธวิธีเดาและตรวจสอบเป็นการพิจารณาข้อมูลและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ปัญหามกำหนดให้ ผสมผสานกับประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องนำมาใช้เป็นกรอบในการคาดเดาคำตอบของปัญหา แล้วตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ถูกต้องก็คาดเดาใหม่ โดยอาศัยประโยชน์จากความไม่ถูกต้องของการเดาครั้งแรก ๆ ใช้เป็นข้อมูลในการสร้างกรอบ ในการเดาครั้งต่อไปที่มีความชัดเจนขึ้นและเข้าถึงคำตอบของปัญหาได้เร็วขึ้น การเดาต้องเดาอย่างมีเหตุผล มีทิศทางเพื่อให้สิ่งที่เดาเข้าไปใกล้คำตอบที่ต้องการมากที่สุด

2. ยุทธวิธีประมาณคำตอบ คือ ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการคิดคำนวณ เมื่อกำหนดแนวทางและวิธีการคิดคำนวณได้แล้ว ในการหาคำตอบอาจใช้การประมาณค่าจำนวนต่าง ๆ ให้มีค่าใกล้เคียงจำนวนเต็มหน่วย จำนวนเต็มสิบ จำนวนเต็มร้อย หรือจำนวนเต็มอื่น ๆ แล้วแต่กรณี แล้วประมาณคำตอบจากการคิดคำนวณอย่างคร่าว ๆ ซึ่งสามารถดำเนินการได้ค่อนข้างรวดเร็วกว่าการคิดคำนวณตรง ๆ บันทึกคำตอบที่ได้จากการประมาณนี้ไว้ คำตอบที่ได้จากการประมาณจะช่วยให้มองเห็นภาพของคำตอบที่ต้องการและสามารถนำมาเปรียบเทียบกับคำตอบที่ได้จากการคำนวณตามปกติเพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ของคำตอบ และในปัญหาบางปัญหา ผลจากการประมาณคำตอบสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการหาคำตอบที่ต้องการได้

3. ยุทธวิธีเขียนภาพหรือแผนภาพ คือ ศักยภาพในการแก้ปัญหาของนักเรียนมีข้อจำกัดจนกระทั่งเมื่อนักเรียนคุ้นเคยกับภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เด็กเล็กค่อนข้างจะมีความยากลำบากในการใช้สัญลักษณ์เพื่อแก้ปัญหา ทางเลือกที่ดีทางหนึ่งที่เป็นรูปธรรมมากกว่าคือการใช้ภาพและแผนภาพสำหรับเด็กเล็กสามารถใช้ภาษาที่แทนด้วยรูปภาพในการบันทึกข้อสนเทศเกี่ยวกับการแก้ปัญหา เมื่อเด็กมีวุฒิภาวะขึ้น สิ่งแทนด้วยรูปภาพและแผนภาพจะเปลี่ยนไปเป็นตัวเลข และนิพจน์อย่างอื่นทางคณิตศาสตร์ การเขียนภาพหรือแผนภาพช่วยให้เข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น และบางครั้งสามารถหาคำตอบของปัญหาได้โดยตรงจากเขียนภาพหรือแผนภาพนั้น

4. ยุทธวิธีสร้างตัวแบบ คือ ตัวแบบพบอยู่มากมายในคณิตศาสตร์ ตัวแบบมีประโยชน์สำหรับการแก้ปัญหาที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย นักเรียนควรจะได้รับภาระกระตุ้นให้ใช้ตัวแบบที่เหมาะสมในการทำความเข้าใจและกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหา เราสามารถใช้สิ่งต่าง ๆ ในการสร้างตัวแบบของสถานการณ์ปัญหา

5. ยุทธวิธีลงมือปฏิบัติ คือ การลงมือทำเป็นยุทธวิธีแก้ปัญหาประเภทหนึ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติ โดยปกติ อาจทำคร่าว ๆ ก่อน ไม่เน้นความละเอียดและประณีต เพื่อให้เห็นภาพรวมของงานที่ทำ เป็นยุทธวิธีที่ดีที่ให้นักเรียนได้คิดผ่านการกระทำและทำให้มองเห็นภาพของสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรม เข้าใจง่าย

6. ยุทธวิธีแจกแจงรายการหรือการสร้างตาราง คือ การแจกแจงรายการเป็นการนำเสนอสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ได้แก่ ข้อมูลที่กำหนดกรณีต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่กำหนด โดยนำเสนอให้เป็นระบบ มีระเบียบ ครบถ้วนเป็นหมวดหมู่ ป้องกันการเสนอซ้ำซ้อน อาจนำเสนอในรูปแบบตาราง เพื่อให้การพิจารณาใช้ประโยชน์จากข้อมูลทำได้สมบูรณ์ การแจกแจงรายการอาจนำเสนออย่างครบถ้วนทุกประเด็น เมื่อมีกรณีต่าง ๆ ที่จะนำเสนอมีจำนวนจำกัดหรืออาจนำเสนอเพียงบางรายการที่จำเป็นและเพียงพอต่อการหาคำตอบของปัญหาก็ได้

7. ยุทธวิธีสร้างตาราง คือ การจัดกระทำกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้เป็นระบบ มีระเบียบ โดยนำมาเขียนลงในตารางช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล ซึ่งนำไปสู่การหาคำตอบที่ต้องการใช้ยุทธวิธีสร้างตารางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีประเด็นที่ควรพิจารณาดังนี้

- 7.1 สร้างตารางเพื่อแสดงกรณีต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ทั้งหมด
- 7.2 สร้างตารางเพื่อแสดงกรณีที่เป็นไปได้บางกรณี
- 7.3 สร้างตารางเพื่อค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด (หรือมากกว่า)
- 7.4 สร้างตารางเพื่อค้นหาัยทั่วไปของความสัมพันธ์

8. ยุทธวิธีค้นหาแบบรูป คือ สิ่งปรากฏอยู่ในธรรมชาติและเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นแบบรูปเป็นสาระสำคัญที่เด่นชัดในคณิตศาสตร์ การค้นหาและการใช้แบบรูปสามารถประยุกต์ได้อย่างกว้างขวางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เด็กเล็ก ๆ สามารถค้นหาและพรรณนาแบบรูปได้จากการร้อยลูกปัด การเล่นเกมไม้บล็อก ในระดับประถมศึกษาเด็กสามารถค้นหาและอธิบายแบบรูปของจำนวน เช่น 2, 4, 6, 8, ... ; 30, 27, 24, 21, ... นักเรียนที่มีวุฒิภาวะสูงกว่าจะทำกิจกรรมเกี่ยวกับแบบรูปที่เป็นนามธรรมและมีความซับซ้อนได้ดีกว่า

9. ยุทธวิธีเปลี่ยนมุมมอง คือ การเปลี่ยนมุมมองดูเหมือนว่าเป็นแนวทางการคิดมากกว่าที่จะเป็นยุทธวิธี ยุทธวิธีนี้บางทีเรียก “หยุดคิดก่อน” (Breaking Out) เพราะว่ามีผู้แก้ปัญหา ต้องหยุดคิดมองปัญหาให้รอบด้าน หาวิธี หามุมมองของปัญหาใหม่ ซึ่งอาจแปลกแยกไปจากวิธีปกติธรรมดา

10. ยุทธวิธีนึกถึงปัญหาที่คล้ายกัน คือ การเผชิญกับปัญหา สิ่งหนึ่งที่ผู้แก้ปัญหาคควรกระทำคือ การพิจารณาว่าปัญหานี้ คล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่ ถ้าเป็นปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อน หรือมีบางส่วนของปัญหาคคล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อน ผู้แก้ปัญหาคต้องคิดทบทวนถึงวิธีการหรือยุทธวิธีที่เคยใช้แล้วพิจารณาเพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่

11. ยุทธวิธีทำปัญหาให้ง่ายหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย คือ ปัญหาที่ดูเหมือนเป็นปัญหาใหม่ อาจเป็นด้วยขนาดของจำนวนหรือความซับซ้อนของปัญหา การทำปัญหาให้ง่ายลงจะช่วยทำให้สามารถกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหาและนำแนวคิดนั้นมาใช้แก้ปัญหาคที่กำหนดได้ วิธีการหนึ่งในการทำปัญหาให้ง่าย คือ การแบ่งปัญหาคออกเป็น ส่วน ๆ หรือเริ่มต้นด้วยปัญหาคที่มีระดับความซับซ้อนน้อยลง การทำปัญหาให้ง่ายสามารถนำมาใช้เพื่อให้สามารถค้นหาแบบรูปของคำตอบได้

12. ยุทธวิธีใช้ตัวแปร คือ การแก้ปัญหาคด้วยวิธีนี้กระทำโดยสมมติตัวแปรแทนจำนวนที่ไม่ทราบค่าสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่ปัญหาคกำหนดกับตัวแปรที่สมมติขึ้น

แล้วพิจารณาหาคำตอบของปัญหาจากความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น ปัญหาบางปัญหาสามารถสร้างความสัมพันธ์ในรูปสมการที่สอดคล้องกับปัญหาได้ การแก้ปัญหาลักษณะนี้ทำโดยแก้สมการแล้วพิจารณาความเป็นไปได้จากคำตอบของสมการนั้น

13. ยุทธวิธีให้เหตุผล คือ การให้เหตุผลในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ เป็นการใช้อินพุตต่าง ๆ ที่กำหนด ในปัญหาผนวกกับข้อความรู้ที่ทราบมาก่อนเป็นเหตุบังคับไปสู่ผลซึ่งเป็นคำตอบของปัญหา และมักใช้ร่วมกับยุทธวิธีอื่น ๆ

14. ยุทธวิธีทำย้อนกลับ คือ ยุทธวิธีทำย้อนกลับเป็นยุทธวิธีเฉพาะซึ่งสามารถประยุกต์ใช้กับปัญหาบางปัญหา โดยที่การแก้ปัญหาเริ่มต้นจากสิ่งที่ปัญหาคำหนดให้แล้วหาความเชื่อมโยงไปสู่สิ่งที่ปัญหาต้องการทำได้ค่อนข้างยาก แต่ว่าการเริ่มต้นพิจารณาจากสิ่งที่ปัญหาต้องการแล้วหาความเชื่อมโยงย้อน กลับไปสู่สิ่งที่ปัญหาคำหนดให้ทำได้ง่ายกว่า เป็นยุทธวิธีที่มีคุณค่าสำหรับนักเรียนในการเรียนรู้ เป็นวิธีการที่ชาญฉลาดในการช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการให้เหตุผลเป็นยุทธวิธีที่ใช้การคิดวิเคราะห์จากผลไปหาเหตุ

อัมพร ม้าคนอง (2559 : 45) ได้กล่าวถึงกลวิธีแก้ปัญหาวัว ดังนี้

1. การลองผิดลองถูก เป็นวิธีที่นักเรียนมักใช้กับปัญหาที่สามารถจะทดสอบคำตอบได้ แม้จะเป็นวิธีที่ไม่แน่นอนว่าจะได้คำตอบช้าหรือเร็ว แต่ก็ เป็นวิธีที่นักเรียนสามารถทำได้สะดวก

2. การวาดภาพ บางครั้งการวาดภาพประกอบก็ทำให้ผู้เรียนเข้าใจความซับซ้อนและบริบทของปัญหาง่ายขึ้น หรือทำให้ปัญหาที่เป็นนามธรรมเป็นรูปธรรมมากขึ้น

3. การสร้างโมเดล เป็นวิธีแก้ปัญหโดยใช้การจำลองโมเดลของปัญหา

4. การค้นหาแบบรูป ปัญหาบางอย่างมีแบบรูป การค้นหารูปแบบทั่วไปของปัญหา อาจทำให้พบความสัมพันธ์บางอย่าง และอาจมีประโยชน์ในการหาคำตอบ

5. การสร้างรายการตารางและแผนภูมิ การจัดระบบหรือค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยการใช้ตารางหรือแผนภูมิอาจทำให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาชัดเจนขึ้นและ อาจทำให้แก้ปัญหาง่ายขึ้น

6. การทำงานย้อนกลับ เป็นการแก้ปัญหโดยเริ่มต้นจากคำตอบที่ต้องการแล้วมองย้อนกลับไปหาข้อมูลหรือวิธีการแก้ปัญหาก่อนหน้า เพื่อจะตัดสินใจว่าจะต้องใช้ข้อมูลหรือทำงานอะไรก่อน

7. การใช้ปัญหาที่คุ้นเคยและง่ายกว่า เป็นการทำให้ปัญหาให้อยู่ในรูปแบบที่เคยแก้ได้ หรือการใช้ปัญหาที่คุ้นเคย หรือสามารถใช้วิธีการแก้ปัญห่อื่นที่ง่ายกว่า

8. การใช้เหตุผลเชิงตรรกเป็น การแก้ปัญหโดยใช้หลักการที่เป็นเหตุเป็นผลและไม่เกิดข้อขัดแย้งเนื่องจากปัญหาคณิตศาสตร์บางอย่างไม่เกี่ยวข้องกับการคำนวณแต่ต้องใช้เหตุผลในการคิด

ทิสนา แคมมณี (2560 : 46) ได้กล่าวถึง วิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ว่ามีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 สังเกต โดยให้นักเรียนได้ศึกษาข้อมูล รับรู้และทำความเข้าใจในปัญหาจนสามารถสรุป และตระหนักในปัญหานั้น ๆ

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ โดยให้นักเรียนได้อธิบาย หรือแสดงความคิดเห็นเพื่อแยกแยะประเด็นปัญหา สภาพ สาเหตุ และลำดับความสำคัญของปัญหา

ขั้นที่ 3 สร้างทางเลือก โดยให้นักเรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย ซึ่งอาจมีการทดลอง คั่นคว้า ตรวจสอบ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำกิจกรรมกลุ่มและควรมีการกำหนดหน้าที่ในการทำงานให้แก่กันนักเรียนด้วย

ขั้นที่ 4 เก็บข้อมูลประเมินทางเลือก โดยนักเรียนปฏิบัติตามแผนงานและบันทึกการปฏิบัติงาน เพื่อรายงานและตรวจสอบความถูกต้องของทางเลือก

ขั้นที่ 5 สรุป โดยนักเรียนสังเคราะห์ความรู้ด้วยตนเองซึ่งอาจจัดทำในรูปของรายงาน จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า กลวิธีในการแก้ปัญหานั้นมีหลากหลายวิธี แต่อย่างไรก็ตาม กลวิธีแต่ละกลวิธีข้างต้นอาจเหมาะสมกับบางปัญหา แต่ไม่สามารถใช้กับบางปัญหา การเลือกใช้จึงควรพิจารณาว่ากลวิธีนั้นๆ ช่วยให้ตนเองเข้าใจปัญหา และมองเห็นแนวทางการแก้ปัญหามากขึ้นหรือไม่ ผู้แก้ปัญหามีความเข้าใจ ในปัญหาและกลวิธีต่าง ๆ อีกทั้งต้องเลือกกลวิธีที่เหมาะสมกับปัญหาของตนเองจึงจะประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา

บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นักวิชาการหลายท่านได้ให้บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

คริสคอลล์ (Driscoll. 1983 : 72) กล่าวว่า ครูจะต้องมีบทบาทในการสอนการแก้ปัญหาคือ

1. ครูต้องออกแบบปัญหาเพื่อการแก้ปัญหา
2. ครูต้องสอนปัญหาสำหรับการแก้ปัญหาโดยตรง
3. ครูต้องกระตุ้น ให้เกิดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. ครูต้องให้ความสำคัญ กับกิจกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เชินเฟลด์ (Schoenfeld. 1989 : 83 - 103) ได้สรุปบทบาทครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. ช่วยให้นักเรียนยอมรับความท้าทายว่า ปัญหาไม่ใช่ปัญหามากกว่าเขาต้องการจะแก้มัน
2. สร้างบรรยากาศที่สนับสนุนการแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยและไม่ตกอยู่ในความกลัว
3. ให้นักเรียนได้ทำงานในแนวทางของตนเองเพื่อหาคำตอบ โดยครูช่วยเท่าที่จำเป็น

แต่ไม่ใช่การบอกคำตอบ

อาภา ถนัดช่วง (2534 : 17 - 20) ได้กล่าว ถึงบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. ครูควรสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนให้เด็กมีอิสระ กล้าคิด กล้าแสดงออกเพราะ การคิดหรือกล้าแสดงออกเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนรู้จักนักเรียนดีขึ้น ทั้งในแง่ของสติปัญญา และอารมณ์ หรือปมทางจิตต่าง ๆ ซึ่งครูควรหาวิธีส่งเสริม และช่วยเหลืออย่างเหมาะสมต่อไป

2. การที่ให้เด็กคิดแก้ปัญหาได้อย่างฉลาดนั้น จะต้องอาศัยสิ่งเร้า หรือการกระตุ้นที่ดี คือ การเสนอปัญหา หรือประเด็นให้คิด ทำท่าย น่าสนใจ และเหมาะสมกับวัยของเด็ก ครูอาจให้ความรู้ ในรูปของข้อมูลเพื่อประกอบการพิจารณาหาทางเลือก แต่ในการตัดสินใจควรให้นักเรียนเป็นคน ตัดสินใจด้วยตนเอง แม้การตัดสินใจนั้นจะผิดพลาด เพื่อให้เด็กได้รับผิดชอบตนเอง และรู้จักควบคุม ตนเองต่อไป

อัมพร ม้าคนอง (2559 : 45) ได้กล่าวถึงหน้าที่ของครูในการสอนแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

1. การสอนผ่านการแก้ปัญหา เป็นการสอนความรู้หรือพัฒนาทักษะใด ๆ โดยใช้ปัญหา เป็นสื่อหรือเครื่องมือในการเรียนรู้

2. การสอนให้แก้ปัญหา เป็นการสอนที่เน้นการฝึกให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหากับ ปัญหาที่หลากหลาย และมีโครงสร้างแตกต่างกัน เพื่อให้เกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหามากพอ ที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้

3. การสอนกระบวนการแก้ปัญหา เป็นการสอนให้ผู้เรียนเข้าใจและเรียนรู้เกี่ยวกับ กระบวนการแก้ปัญหาเทคนิค และกลวิธีการแก้ปัญหา

จากแนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักวิชาการ สรุปได้ว่า ครูควรสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนที่สนับสนุนการคิด แก้ปัญหาคำหนดสถานการณ์ปัญหาที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แต่สอดคล้องกับเนื้อหาและครู ควรใช้คำถามที่ช่วยกระตุ้นความคิดในการแก้ปัญหของนักเรียนอยู่ตลอด เพื่อฝึกให้นักเรียน ได้คิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

ฮอลล์ (Hall,1979 : 6324 - 6325A) ได้ศึกษาผลของการสอนการวิเคราะห์การแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และความสามารถในการวิเคราะห์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนที่คาดคะเนเก่งและไม่เก่ง กลุ่มละ 15 คน ทดลองได้เรียนเกี่ยวกับการวิเคราะห์เป็นเวลา 8.5 ชั่วโมง แล้วทำการทดสอบการวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียน

มีความสามารถในการวิเคราะห์สูง มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ต่ำ นักเรียนที่ได้เรียนการวิเคราะห์ มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนไม่ได้เรียนการวิเคราะห์

วิลเคอสัน และเฟลเล็ตตี (Willkerson and Felletti. 1989 : 51 - 60) ได้ศึกษาวิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า เป็นวิธีการที่สามารถเพิ่มการมีส่วนร่วมของนักเรียน ในเวลาเดียวกันก็เป็นการกระตุ้นให้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการแก้ปัญหของผู้เรียน ได้เรียนรู้ถึง 2 ประการ ด้วยกัน คือ รู้ความคิดรวบยอดกฎข้อเท็จจริง และรู้วิธีการที่จะใช้สิ่งเหล่านั้น

เฮสเตอร์เบิร์ก (Hesterberg. 2005 : 347 - A) ศึกษาเรื่อง การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในหลักสูตรฝึกหัด เรื่องประสิทธิภาพของการกระทำด้วยตนเอง การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการประเมินพัฒนาการด้านความชำนาญของนักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตร PBL กลุ่มทดลอง คือนักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตร PBL จำนวน 39 คน กลุ่มควบคุม คือ นักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้หลักสูตร PBL จำนวน 53 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตร PBL มากกว่า ร้อยละ 75 มีความต้องการเกรด A ทุกวิชาที่ได้เรียนและต้องการเวลาในการศึกษาบทเรียนแต่ละสัปดาห์เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนเรียนมากกว่า ส่วนนักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้หลักสูตร PBL มีความต้องการเกรด A เพียง ร้อยละ 60 แต่คะแนนจากการทำแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

เอลเซฟเฟ (Elshafei. Online. 2007) ได้เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับวิธีการเรียนแบบปกติ ในรายวิชาพีชคณิต โดยได้ทำการวิจัยถึงทดลองกับนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในรัฐแอตแลนตา จำนวน 15 ห้องเรียน 342 คน แบ่งเป็นห้องเรียนแบบปกติ 8 ห้อง และเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก 7 ห้อง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นผลมาจากการที่นักเรียนใช้แบบฝึกปัญหาเป็นฐานสามารถทำให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการรวมกลุ่มกันแก้ปัญหาและสามารถคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

งานวิจัยในประเทศ

เมธาวิ พิมวัน (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องพื้นที่ผิว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยในครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องพื้นที่ผิวระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 16 คน เป็นนักเรียน โรงเรียนศรีสุวิทย์าระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2548 ที่ได้จากการอาสาสมัครผู้วิจัยดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

เรื่องพื้นที่ผิวใช้เวลาสอนทั้งหมด 21 ชั่วโมง และประเมินผลนักเรียนรายบุคคลลงในแบบประเมินนักเรียนรายบุคคล โดยครูนักเรียนกลุ่มตัวอย่างประเมินผลตนเองลงในแบบประเมินตนเองของนักเรียน หลังจากการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำการทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ และเมื่อสอบครบทุกหน่วยการเรียนรู้ แล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งคะแนนที่ได้จากการประเมินทั้ง 4 ส่วนดังกล่าวรวมเป็นผลการเรียนรู้ของนักเรียน คิดเป็นคะแนนเต็ม 100 คะแนน โดยแบ่งคะแนนของแต่ละส่วนดังนี้ คะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคล โดยครูประจำหน่วยการเรียนรู้คิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม คะแนนจากการประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลายกลุ่มประจำหน่วยการเรียนรู้คิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม คะแนนจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้คิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม และคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพื้นที่ผิว คิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม จากนั้นให้นักเรียนตอบแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องพื้นที่ผิว ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นมีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็มเป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับมาก

พิจิตร อุดตะโปน (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาชุดการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนสิรินธร ปีการศึกษา 2548 ที่ได้จากอาสาสมัคร จำนวน 16 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นมีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็มเป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยยะสำคัญ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับมาก

เฉลิมสิน สิงห์สนอง (2553 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์ธุรกิจสำหรับนักศึกษาปริญญาตรีบัณฑิต มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม

ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์ธุรกิจสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมปัญหาเป็นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์ธุรกิจ 2) เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจในมโนคติและความสามารถในการแก้ปัญหา 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา 4) เพื่อประเมินผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมปัญหาเป็นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์ธุรกิจ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจำนวน 40 คนที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับสลากจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2552 ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์ธุรกิจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85.75/71.43 2) นักศึกษาที่เป็นกลุ่มทดลองมีความเข้าใจในมโนคติและความสามารถในการแก้ปัญหาล้างเรียนสูงขึ้น 3) นักศึกษาในกลุ่มทดลองที่มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงมีค่าเฉลี่ยคะแนนสอบสูงกว่านักศึกษาในกลุ่มทดลองที่มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญ 4) นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ 5) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมปัญหาเป็นฐานสูงขึ้น

สิรินทรา มินทะขัติ (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 จากการวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเปรียบเทียบกับเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนวัดสังเวช แขวงวัดสามพระยา เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร จำนวน 35 คนซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 20 คาบคาบละ 50 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 3) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .01 4) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพ็ญลักษณ์ จิตจักร (2557 : บทคัดย่อ) ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน 2) ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 184 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า 1) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน มีค่าเท่ากับ .528 ซึ่งมีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับปานกลาง ($r = .528$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สามารถอธิบายความแปรปรวนร่วมกันได้ร้อยละ 27.88 ($r^2 = 27.88$) 2) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิมพ์ใจ เกตุการณ์ (2558 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยปราบ อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาจากวิธีสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) แบ่งเป็น 2 ชั้น คือ 1) การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 โรงเรียน สุ่มมา 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านห้วยปราบ ซึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 ห้องเรียน 2) สุ่มห้องเรียน โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มา 1 ห้องเรียน คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 35 คน เพื่อทดลองใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้แบบแผนงานวิจัยการวิจัยเชิงทดลอง 1 กลุ่มที่มีการวัดผลก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัด

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2) ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการ
เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) เจตคติ
ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา
เป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 โรงเรียนบ้านตรอกนองฯ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 โดยมี ขั้นตอนและรายละเอียดของวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. การกำหนดประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 โรงเรียนในกลุ่มประสานงานเขตพื้นที่เวฬุวัน อำเภอขลุง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 6 โรงเรียน 180 คน

2. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 โรงเรียนบ้านตรอกนองฯ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 3 ชุด
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาสาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์สมการอสมการและเมทริกซ์อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

1.2 ศึกษาเอกสาร หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ใช้ขั้นตอน 5 ขั้นตอนดังนี้

1.2.1 กำหนดปัญหา

1.2.2 ทำความเข้าใจกับปัญหา

1.2.3 ศึกษาค้นคว้า

1.2.4 สังเคราะห์ความรู้

1.2.5 สรุปและประเมินค่าหาคำตอบ

1.3 กำหนดวัตถุประสงค์ และแบ่งเนื้อหา เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

1.4 ออกแบบการสร้างชุดกิจกรรม

1.5 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 3 ชุด ดังนี้

ตาราง 6 ชุดกิจกรรมและโครงสร้างเวลาเรียน

ชุดกิจกรรม	เนื้อหา	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	จำนวน ชั่วโมง
ทดสอบก่อนเรียน			1
1. รู้จักสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการเขียนกราฟ	- สมการเชิงเส้นสองตัวแปร - กราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	ค 1.3 ม.1/2	5
2. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	- ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	ค 1.3 ม.1/3 ค 1.3 ม.3/3	7

ตาราง 6 (ต่อ)

ชุดกิจกรรม	เนื้อหา	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	จำนวน ชั่วโมง
3. ชีวิตกับการแก้ไข้ภัย	- การแก้ไข้ภัยปัญหาเกี่ยวกับระบบ	ค 1.3 ม.1/3	
ปัญหาสมการเชิงเส้น สองตัวแปร	สมการเชิงเส้นสองตัวแปร	ค 1.3 ม.3/3	4
ทดสอบหลังเรียน			1
	รวม		18

1.6 นำชุดกิจกรรมที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอแนะ

1.7 นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องของภาษา เนื้อหาของชุดกิจกรรม โดยประเมินผลตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ กำหนดคะแนนการประเมินระดับความเหมาะสม ดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

1.8 วิเคราะห์ผลการประเมินชุดกิจกรรมของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ เพื่อหาระดับคุณภาพความเหมาะสม ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 : 121)

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 มีคุณภาพความเหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 มีคุณภาพความเหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 มีคุณภาพความเหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 มีคุณภาพความเหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 มีคุณภาพความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยกำหนดให้คะแนนเฉลี่ยระดับคุณภาพความเหมาะสม 3.51 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์พิจารณา และยอมรับว่าเป็นชุดกิจกรรมที่นำไปใช้ได้

1.9 นำชุดกิจกรรม เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยเน้นการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ไปดำเนินการหาค่าประสิทธิภาพตามความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ โดยพิจารณาคะแนนเฉลี่ย 75/75 ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1.9.1 การหาประสิทธิภาพเป็นแบบเดี่ยว (1 : 1) นำชุดกิจกรรม เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ที่เน้นการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ที่แก้ไขข้อบกพร่องแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนในโรงเรียนวัดมาบไฟ กลุ่มประสานงานเขตพื้นที่เวฬุวัน อ.ขลุง จ.จันทบุรี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยมีสัดส่วนของนักเรียน เก่ง : ปานกลาง : อ่อน คือ 1 : 1 : 1 เพื่อหาข้อบกพร่อง โดยพิจารณาภาษาเนื้อหา เวลาขั้นตอนของกิจกรรมและสื่อต่าง ๆ ในชุดกิจกรรมพบว่า มีค่าประสิทธิภาพอยู่ที่ 68.17/69.23 และพบว่าต้องปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมด้านความชัดเจน ความถูกต้องของภาษา เนื้อหา กับเวลา และขั้นตอนของชุดกิจกรรม ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงชุดกิจกรรมให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น แล้วนำไปทดลองประสิทธิภาพแบบกลุ่มย่อยต่อไป

1.9.2 การหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มย่อย (1 : 9) นำชุดกิจกรรม เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ที่เน้นการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ที่แก้ไขข้อบกพร่องแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 ในโรงเรียนวัดมาบไฟ กลุ่มประสานงานเขตพื้นที่เวฬุวัน อ.ขลุง จ.จันทบุรี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มเดิมและกลุ่มตัวอย่าง โดยมีสัดส่วนของนักเรียน เก่ง : ปานกลาง : อ่อน คือ 3 : 3 : 3 เพื่อหาข้อบกพร่อง โดยพิจารณาภาษา เนื้อหา เวลา ขั้นตอนของกิจกรรมและสื่อต่าง ๆ ในชุดกิจกรรมพบว่า มีค่าประสิทธิภาพอยู่ที่ 78.67/78.93 และพบว่าต้องปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมด้าน ความถูกต้องของภาษา และเนื้อหา กับเวลา ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงชุดกิจกรรมให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น แล้วนำไปทดลองประสิทธิภาพแบบกลุ่มใหญ่ต่อไป

1.9.3 การหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มใหญ่ ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 ในโรงเรียนวัดมาบไฟ กลุ่มประสานงานเขตพื้นที่เวฬุวัน อ.ขลุง จ.จันทบุรี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 เพื่อหาคุณภาพของชุดกิจกรรม เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ที่เน้นการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ในชุดกิจกรรมพบว่า มีค่าประสิทธิภาพอยู่ที่ 82.67/82.89

1.9.4 นำชุดกิจกรรมที่ผ่านการทดลองแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 โรงเรียนบ้านตรอกนอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยเน้นการเรียนแบบปัญหาเป็นฐาน มีขั้นตอนการสร้างและวิธีหาคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์สมการอสมการและเมทริกซ์อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

2.2 ศึกษาแนวทาง ประเมิน และวิเคราะห์ วิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้านการคิดวิเคราะห์

จากการศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากนักวิชาการหลายท่าน ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ แนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำทฤษฎีของบลูม (Bloom, 1976 : 219 - 224) ซึ่งแบ่งพฤติกรรมทางพุทธิพิสัย 6 ระดับ ได้แก่

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) เป็นความสามารถในการจดจำเนกประสบการณ์ต่าง ๆ และระลึกเรื่องราวอัน ๆ ออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ
2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถ บ่งบอกใจความสำคัญของเรื่องราวโดยการแปลความหลัก ตีความได้ สรุปใจความสำคัญได้
3. การนำความรู้ไปประยุกต์ (Application) เป็นความสามารถในการนำหลักการ กฎเกณฑ์และวิธีดำเนินการต่าง ๆ ของเรื่องที่ได้รู้มานำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้
4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ให้กระจายออกเป็นส่วนได้ชัดเจน
5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน โดยปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นและมีคุณภาพสูงขึ้น
6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถ ในการวินิจฉัยหรือตัดสินกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดลงไปการประเมินเกี่ยวข้องกับการใช้เกณฑ์

2.3 จัดทำตารางการวิเคราะห์หลักสูตร โดยการวิเคราะห์ ตัวชี้วัด และวัตถุประสงค์ เพื่อกำหนดสัดส่วนความสำคัญ และจำนวนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์

ตาราง 7 การวิเคราะห์หลักสูตร โดยการวิเคราะห์ ตัวชี้วัด และวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดสัดส่วน ความสำคัญ และจำนวนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระ คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

วัตถุประสงค์	พฤติกรรมทางพุทธิพิสัย					รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำความรู้ไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	
1. สามารถอ่านและแปลความหมายของสมการที่มีตัวแปรสองตัวแปร	2	2				4
2. สามารถอ่านและแปลความหมายของกราฟของระบบสมการเชิงเส้นได้		2				2
3. สามารถหาคำตอบ เขียนกราฟ และบอกลักษณะของกราฟของสมการเชิงเส้นได้		2	2			4
4. หาคำตอบของระบบสมการโดยวิธีเขียนกราฟได้			2			2
5. บอกจุดตัดของกราฟเส้นตรงสองเส้นได้			2			2
6. บอกได้ว่าระบบสมการที่ไม่มีคำตอบคือกราฟที่ขนานกัน		2				2
7. บอกได้ว่าระบบสมการที่มีหลายคำตอบคือกราฟที่ทับกัน		2				2
8. นักเรียนสามารถแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้			6			6
9. นักเรียนนำสมบัติการบวกมาใช้แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้			4	2		6
10. นักเรียนนำสมบัติการคูณมาใช้แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้			4	2		6

ตาราง 7 (ต่อ)

ระดับพฤติกรรม วัตถุประสงค์	พฤติกรรมทางพุทธิพิสัย						
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำความรู้ไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	รวม
11. นำระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้แก้ปัญหาได้			6				6
12. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้		2					2
13. นักเรียนสามารถเปลี่ยนประโยคภาษาไทยให้เป็นประโยคคณิตศาสตร์ได้			2	4			6
14. นักเรียนสามารถเขียนระบบสมการสองสมการจากโจทย์ปัญหาได้			2	2			4
15. นักเรียนตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้					6		6
รวม	2	12	30	16			60

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยาลัยฯ ตรวจสอบตามความเหมาะสม

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาจากความสอดคล้องของเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้

2.7 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 220) ถือว่าเป็น

ข้อสอบที่มีความสอดคล้องและจากการวิเคราะห์พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ มีค่า IOC เท่ากับ 0.80 - 1.00

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ และได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำแล้วนำไปทดลองสอบ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 ในโรงเรียนวัดมาบไฟ กลุ่มประชากรเขตพื้นที่เวฬุวัน อ.ขลุง จ.จันทบุรี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.9 นำกระดาษคำตอบที่ได้มาตรฐานให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน สำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และให้ 0 คะแนน สำหรับคำตอบที่ผิด แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์หาความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ โดยพิจารณาค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ 0.20 - 0.80 (มาเรียม นิลพันธุ์. 2553 : 150) และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ 0.20 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 106) และจากการวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ ได้ข้อสอบจำนวน 60 ข้อ แล้วนำไปเลือกให้เหลือ 30 ข้อ ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.73

2.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาดังกล่าวไปทดสอบ ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20) (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 113)

2.11 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ไปทดลองใช้จริง กับ โรงเรียนวัดมาบไฟ กลุ่มประสานงานเขตพื้นที่เวฬุวัน อ.ขลุง จ.จันทบุรี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

2.12 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง และตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

3.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ ทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

3.2 ศึกษาเกณฑ์การตรวจให้คะแนนการเขียนจากหนังสือ เอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างเกณฑ์การตรวจให้คะแนนในแต่ละขั้น

3.3 วิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหาเพื่อออกข้อสอบวัดความสามารถการแก้ปัญหา ตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.4 สร้างแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ชนิดอัตนัยจำนวน 1 ฉบับ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ทั้งหมด 5 ข้อ

3.5 กำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ แต่ละข้อ ๆ ละ 10 คะแนน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ ศึกษาเอกสาร หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ใช้ขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

3.5.1 ตอบถูกต้องตามขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ให้ 2 คะแนน

0 หมายถึง บอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาไม่ได้เลย

1 หมายถึง บอกเงื่อนไขหรือคำถามได้

2 หมายถึง บอกเงื่อนไขและคำถามได้

3.5.2 ตอบถูกต้องตามขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ให้ 2 คะแนน

0 หมายถึง ไม่เขียนอะไรเลย

1 หมายถึง มีร่องรอยการแปลงข้อมูลเป็นรูปภาพหรือสมการแต่ไม่สมบูรณ์ชัดเจน

2 หมายถึง แปลงข้อมูลเป็นรูปภาพ หรือสมการ ได้ถูกต้องชัดเจนทำให้ผู้อื่นเข้าใจ

3.5.3 ตอบถูกต้องตามขั้นที่ 3 ศึกษาค้นคว้า ให้ 2 คะแนน

0 หมายถึง ตอบปัญหาผิด ไม่แสดงแนวคิด

1 หมายถึง แสดงวิธีทำหรือแนวคิดบ้างเล็กน้อยแต่ไม่ถูกต้องทั้งหมด

2 หมายถึง แสดงแสดงวิธีทำได้ถูกต้องทำให้ผู้อื่นเข้าใจชัดเจน

3.5.4 ตอบถูกต้องตามขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ให้ 2 คะแนน

0 หมายถึง ตอบปัญหาผิด ไม่แสดงแนวคิด

1 หมายถึง แสดงวิธีทำหรือแนวคิดบ้างเล็กน้อยแต่ไม่ถูกต้องทั้งหมด

2 หมายถึง แสดงแสดงวิธีทำได้ถูกต้องทำให้ผู้อื่นเข้าใจชัดเจน

3.5.5 ตอบถูกต้องตามขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าหาคำตอบ ให้ 2 คะแนน

0 หมายถึง ไม่แสดงอะไรเลย

1 หมายถึง แสดงการตรวจทานคำตอบบ้างเล็กน้อยแต่ไม่สมบูรณ์

2 หมายถึง แสดงการตรวจคำตอบได้ถูกต้องและสมบูรณ์ทำให้ผู้อื่นเข้าใจ

3.6 นำแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาและความครบถ้วนของเนื้อหาพร้อมทั้ง ข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.7 นำแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

3.8 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยพิจารณาแบบสอบถามรายข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ถือว่าเป็นแบบแบบทดสอบที่มีความสอดคล้อง

3.9 แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.10 นำแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 ในโรงเรียนวัดมาบไฟ กลุ่มประสานงานเขตพื้นที่เวฬุวัน อ.ขลุง จ.จันทบุรี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเวลา และความถูกต้องชัดเจนของภาษา แล้วไปปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง ได้แบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ ซึ่งจากการวิเคราะห์แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

3.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแผนการวิจัยขั้นพื้นฐาน (Pre - experimental Research) แบบหนึ่งกลุ่มสอบก่อนและหลังเรียน (One - Group - Pretest - Posttest Design) (มาเรียม นิลพันธุ์. 2553 : 148) ซึ่งมีแบบแผนการวิจัย ดังนี้

ตาราง 8 แบบแผนการวิจัย

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T ₁	X	T ₂
	E ₁	E ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการแบบแผนการวิจัย

T ₁	แทน	การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pretest)
X	แทน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
E ₁	แทน	การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ
T ₂	แทน	การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (Posttest)
E ₂	แทน	การหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ปฐมนิเทศนักเรียน เพื่อทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ บทบาทของนักเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
2. ดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มทดลอง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 30 ข้อ และทดสอบทักษะการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเอง ตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปรกับกลุ่มทดลองดังกล่าว จำนวน 3 ชุด ใช้เวลา ทั้งหมด 18 ชั่วโมง ใช้เวลาเรียนลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้ และวิชาซ่อมเสริม สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง ชั่วโมงแรกและชั่วโมงสุดท้ายมีการทดสอบก่อนและหลัง การจัดการเรียนรู้เป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ โดยระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร จะเก็บข้อมูลค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) จากกิจกรรมการเรียนรู้ ทำชุดกิจกรรมในแต่ละชุด รวม 35 คะแนน
4. เมื่อสิ้นสุดการสอนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปรแล้ว ดำเนินการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ และเก็บข้อมูลค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) จากทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ รวม 30 คะแนน
5. เมื่อสิ้นสุดการสอนทุกชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปรแล้ว ดำเนินการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 โดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)
2. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยการทดสอบที่แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples)
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยการทดสอบที่แบบไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

2.1.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ

2.1.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2.2 ค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ และแบบสอบถามความพึงพอใจ

ใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC

2.3 ค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยวิธีของเบรนนาน (Brennan)

2.5 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำนวณ

จากสูตร KR-20 คูเดอร์ริชาร์ดสัน

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

การทดสอบทีแบบไม่เป็นอิสระจากกัน (t - test for Dependent Samples)

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร
E_2	แทน	แทนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร
$\sum x_1$	แทน	ผลรวมของคะแนนกิจกรรมหลังเรียนของแต่ละกิจกรรม
$\sum x_2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	การทดสอบที (t-test)
df	แทน	จำนวนค่าอิสระ
p	แทน	ค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอเป็นตอน ๆ ดังนี้

ตอนที่ 1 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 โดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยการทดสอบทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples)

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยการทดสอบทีแบบไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 โดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ชุดที่	n	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้			
			$\sum x_1$	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
1	30	15	398	13.27	0.55	88.44
2	30	10	254	8.47	0.16	84.67
3	30	10	228	7.60	0.16	76.00
รวม	30	35	880	29.33	0.03	83.04
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ			83.04			

จากตาราง 9 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนระหว่างเรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร เท่ากับ 29.33 คะแนน จากคะแนนเต็ม 35 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.04 แสดงว่ามีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 83.04

ตาราง 10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้			
		$\sum x_2$	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
30	30	753	25.10	1.01	83.67
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ		83.67			

จากตาราง 10 แสดงว่า คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.10 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.67 แสดงว่า ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ (E_2) เท่ากับ 83.67

ตาราง 11 ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ตามเกณฑ์ 75/75

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้		
		\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	35	29.33	0.03	83.04
ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ (E_2)	30	25.10	1.01	83.67

จากตาราง 11 แสดงว่า ผลรวมคะแนนกลุ่มกับคะแนนแบบทดสอบย่อยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.33 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.04 แสดงว่า มีประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 83.04 และคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.10 คิดเป็นร้อยละ 83.67 แสดงว่า มีประสิทธิภาพด้านผลสัมฤทธิ์ (E_2) เท่ากับ 83.67 ดังนั้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีประสิทธิภาพเท่ากับ (E_1/E_2) เท่ากับ 83.04/83.67

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยการทดสอบทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples)

ตาราง 12 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปรก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	$\sum x$	\bar{X}	ร้อยละ	S.D.	t	df	p
ก่อนเรียน	30	392	13.07	43.57	1.89	6.18*	29	.00
หลังเรียน	30	753	25.10	83.67	1.01			

*p < .05

จากตาราง 12 แสดงว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีผลการทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 25.10 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.67 สูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 13.07 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 43.57 มีค่า t-test เท่ากับ 6.18 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยการทดสอบที่แบบไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples)

ตาราง 13 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปรก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	$\sum x$	\bar{X}	ร้อยละ	S.D.	t	df	p
ก่อนเรียน	50	374	12.47	24.94	5.86	10.84*	29	.00
หลังเรียน	50	1298	43.27	86.54	8.78			

*p < .05

จากตาราง 13 แสดงว่า นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีผลการทดสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย 43.27 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.54 สูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 12.47 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 24.94 มีค่า t-test เท่ากับ 10.84 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร สรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. วิธีดำเนินการวิจัย
3. สรุปผลการวิจัย
4. อภิปรายผลการวิจัย
5. ข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหานักเรียนก่อนและหลังเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. ประชากร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 โรงเรียนในกลุ่มประสานงานเขตพื้นที่ เวฬุวัน อำเภอลำปาง จังหวัดลำปาง ปีการศึกษา 2563 จำนวน 180 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 โรงเรียนบ้านตรอกนองๆ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน

3 ชุด

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบชุดเดิม

3. แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ซึ่งใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบชุดเดิม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแผนการวิจัยขั้นพื้นฐาน (Pre - experimental Research) แบบหนึ่งกลุ่มสอบก่อนและหลังเรียน (One - Group - Pretest - Posttest Design)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประมุขนิเทศนักเรียน เพื่อทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ บทบาทของนักเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2. ดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มทดลองด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 30 ข้อ และทดสอบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเอง ตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร กับกลุ่มทดลองดังกล่าว จำนวน 3 ชุด ใช้เวลาทั้งหมด 18 ชั่วโมง โดยใช้เวลาเรียนลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้ และวิชาซ่อมเสริม สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง โดยชั่วโมงแรกและชั่วโมงสุดท้ายมีการทดสอบก่อนและหลัง การจัดการเรียนรู้ เป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์

4. ดำเนินการสอนตามขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

5. เมื่อสิ้นสุดการสอนแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร แล้วผู้วิจัยทำการทดสอบย่อย จำนวน 10 ข้อ ในแต่ละชุดกิจกรรม

6. เมื่อสิ้นสุดการสอนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปรแล้ว ดำเนินการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้

7. เมื่อสิ้นสุดการสอนทุกชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปรแล้ว ดำเนินการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 โดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)
2. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples)
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยการทดสอบทีแบบไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ที่สร้างขึ้นมีค่าเท่ากับ 83.04/83.67 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
3. ทักษะการแก้ปัญหของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

อภิปรายผล

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ที่นำมาใช้กับโรงเรียนบ้านตรอกนอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.04/83.67 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 และจะเห็นว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) สูงกว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) นั้น หมายถึงนักเรียนทำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้ได้มากกว่าการทำคะแนนแบบทดสอบย่อยหลังชุดกิจกรรม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเมื่อผู้เรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่ม ร่วมกันเรียนรู้

ชุดกิจกรรม และทำกิจกรรมย่อยหลังชุดกิจกรรม ผู้เรียนจะมีการตรวจคำตอบและทราบคะแนนของตนเองทันที รวมถึงทราบข้อบกพร่องของตนเอง ในแต่ละเนื้อหา แล้วร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้ ช่วยกันอธิบายข้อสงสัยกับเพื่อนในกลุ่มของตนเอง ทำให้เมื่อผู้เรียน เรียนจบชุดกิจกรรมทั้ง 3 ชุดแล้วนั้น ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการการเรียนรู้ ทั้งการเรียนรู้กับกลุ่มเพื่อน และการเรียนรู้ด้วยตนเองที่มากขึ้น จึงสามารถทำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้ได้คะแนนที่สูง และประกอบกับชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้สร้างตามหลักการต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ ได้ผ่านการตรวจสอบและการให้คำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา อีกทั้งได้ผ่านการประเมินคุณภาพและความเหมาะสม ตลอดจนข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ รวมถึงผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร อย่างเป็นระบบ ทั้งการศึกษาและวิเคราะห์ หลักสูตร ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ และการวัดประเมินผล การเรียนรู้ รวมทั้งศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม และรูปแบบเทคนิควิธีการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างละเอียดและเข้าใจ จากนั้นได้นำไปสร้างเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร แล้วนำไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบและให้คำแนะนำ แล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงก่อนนำไปทดลองใช้ (Try Out) และนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งเพื่อให้ได้คุณภาพก่อนจะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง จึงทำให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีองค์ประกอบของชุดกิจกรรมครบถ้วน

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นในสิ่งที่ผู้เรียนอยากเรียนรู้ โดยสิ่งที่อยากเรียนรู้นี้ดังกล่าวจะต้องเริ่มมาจากปัญหาที่ผู้เรียนสนใจหรือพบในชีวิตประจำวันที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียน อาจเป็นปัญหาของตนเอง หรือปัญหาของกลุ่ม ซึ่งครูจะต้องมีการปรับเปลี่ยนแผนการจัดการเรียนรู้ตามความสนใจของผู้เรียนตามความเหมาะสม จากนั้นครูและผู้เรียนร่วมกันคิดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับปัญหานั้น โดยปัญหาที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้นั้นบางครั้งอาจเป็นปัญหาของสังคมที่ครูเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดจากสถานการณ์ ข่าว เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น จะเน้นที่กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนต้องเรียนรู้จากการเรียน (Learning to Learn) เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม การปฏิบัติและการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) นำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบหรือสร้างความรู้ใหม่บนฐานความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อนหน้านี้ ซึ่งสอดคล้องกับอัมพร ม้าคอง (2559 : 74) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ครูและนักเรียนควรร่วมกันเลือกปัญหาหรือสถานการณ์ที่นักเรียนสนใจหรือต้องการที่จะเรียนรู้โดยอาจเป็นสถานการณ์จริง

หรือครูจัดให้ก็ได้ในระหว่างทำกิจกรรม นักเรียนควรมีโอกาสทำงานร่วมกัน โดยร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา ค้นคว้าและศึกษาข้อมูล วางแผนปัญหา หาทางเลือกที่หลากหลาย และลงมือแก้ปัญหา โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ ให้การสนับสนุน และประเมินการทำงานและผลการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้และการปฏิบัติงาน และทิสนา แจมมณี (2560 : 136 - 137) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดสภาพสถานการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยครูอาจนำนักเรียน ไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือครูอาจจะสถานการณ์ให้นักเรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาาร่วมกันเป็นกลุ่ม เพิ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในการแก้ปัญหา นั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา นั้น รวมทั้งช่วยให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ และสอดคล้องกับงานวิจัยของเฉลิมสิน สิงห์สนอง (2553 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในรายวิชาคณิตศาสตร์ธุรกิจสำหรับนักศึกษาปริญญาตรีบัณฑิต มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ที่มีผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในรายวิชาคณิตศาสตร์ธุรกิจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85.75/71.43 และยังสอดคล้องกับพิจิตร อุดตะโปน (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนสิรินธร ปีการศึกษา 2548 ที่ได้จากอาสาสมัคร จำนวน 16 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นมีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็มเป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยยะสำคัญ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร พบว่า ผลการทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 25.10 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.67 สูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 13.17 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 43.57 มีค่า t-test เท่ากับ 6.18 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนที่ได้เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพและได้เรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น เนื่องจากชุดกิจกรรมเป็นสื่อที่สามารถช่วยเร้าความสนใจของผู้เรียนให้สนใจเรียนดีขึ้น และส่งเสริมประสบการณ์ของผู้เรียนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ผู้เรียนมีความคิดรวบยอด หรือ

มโนมต้อย่างเดียวกัน ช่วยส่งเสริม การคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาในการเรียนได้ ช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนได้เร็วขึ้น จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้น สอดคล้องกับสุคนธ์ ลิขิตพานนท์ (2551 : 21) ที่กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นการฝึกทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการอ่าน และสรุปความรู้อย่างเป็นระบบ และกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการจัดการกระบวนการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง que เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น แล้วสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันหรือมีความสำคัญต่อนักเรียน ตัวปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ เป็นตัวกระตุ้นกระบวนการและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยการสืบค้น หาข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจกับปัญหาที่พบ แล้วหาวิธีการแก้ปัญหา โดยการสังเคราะห์ความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และสรุปออกมาเป็นการแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบมุ่งเน้นพัฒนานักเรียนในด้านทักษะ กระบวนการเรียนรู้ และพัฒนานักเรียนให้สามารถเรียนรู้ ด้วยการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้ โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งกล่าวได้ว่าเป็นรูปแบบที่จะนำไปสู่ การปฏิรูปการศึกษาอย่างแท้จริง ที่จะส่งผลถึงการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับ อัมพร ม้าคนอง (2559 : 74) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้จากกระบวนการทำงานที่มุ่งการทำความเข้าใจและแก้ปัญหา โดยผู้สอนนำเสนอ สถานการณ์หรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนอภิปราย ค้นคว้า แสวงหาข้อมูล และตัดสินใจแก้ปัญหา เมื่อนำทั้งสื่อและกระบวนการมาใช้ร่วมกันจะทำให้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีประสิทธิภาพ ในการพัฒนาความรู้ของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น ที่สอดคล้องกับผลงานวิจัยของเพ็ญลัดดา จิตจักร (2557 : บทคัดย่อ) ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ปฏิบัติการเคมีที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน 2) ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 184 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า 1) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน มีค่าเท่ากับ .528 ซึ่งมีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับปานกลาง ($r = .528$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สามารถอธิบายความแปรปรวนร่วมกันได้ร้อยละ 27.88 ($r^2 = 27.88$) 2) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ

นักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ พิจิตร อุดตะโปน (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้าง ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนสิรินธร ปีการศึกษา 2548 ที่ได้จากอาสาสมัคร จำนวน 16 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นมีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้น ไปของคะแนน เต็มเป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01 และนักเรียน มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับมาก

อนึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก็มีข้อเหมือนและแตกต่างกัน ในเรื่ององค์ความรู้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีองค์ความรู้ ที่ชัดเจนและสรุปประเด็นได้ดีกว่านักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพราะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีพื้นฐานมาก่อนจะแนะนำองค์ความรู้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ ให้เรื่องพัฒนาการนักเรียน ทั้ง 2 ระดับชั้นมีพัฒนาการที่ดีซึ่งช่วยเหลือกันและกันเป็นอย่างดี ที่สอดคล้องกับบิงแฮม (Bingham, 1995 : 12 - 16) ได้กล่าวถึงประโยชน์การจัดการเรียนแบบคละชั้นไว้ว่า การจัดห้องเรียนแบบคละชั้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับความรู้โดยการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนที่มีอายุมากกว่าและน้อยกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการดำเนินชีวิตที่คนอยู่ร่วมกันโดยไม่ได้แบ่งอายุ ดังนั้นการสร้างความสัมพันธ์ ทางสังคมในห้องเรียนแบบคละชั้นจึงสะท้อนความหลากหลายของสถานการณ์ทางสังคม ผู้เรียน ที่อายุน้อยกว่าจะเรียนรู้ความรู้ที่กว้างขึ้นจากเพื่อนร่วมชั้นที่อายุมากกว่า เรียนรู้ทักษะ และพฤติกรรม จากตัวแบบที่อายุมากกว่า ส่วนผู้เรียนที่อายุมากกว่าจะพัฒนาความสามารถในด้านบทบาท ความเป็นผู้นำและพูดอธิบายได้ชัดเจนเมื่อร่วมเรียนรู้กับผู้เรียนที่อายุน้อยกว่าส่วนผู้เรียนที่เรียนอ่อน หรือเป็นผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษจะมีโอกาสและเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เรียนที่อายุน้อยกว่า ไม่ต้องเรียนอย่างโดดเดี่ยว

3. ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนและหลังเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร พบว่า ผลการทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 43.27 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.54 สูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 12.47 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 24.94 มีค่า t-test เท่ากับ 10.84 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพราะการจัด

กิจกรรมการเรียนการสอนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นการเรียนการสอนให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน สามารถเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์และเรียบเรียงเป็นขั้นตอนว่า ลักษณะของปัญหาเริ่มจากครูจัดสถานการณ์หรือตั้งโจทย์ให้นักเรียนสนใจ และกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้ อยากเรียนเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบฝึกให้นักเรียนทำความเข้าใจกับปัญหา วิเคราะห์ปัญหาที่ต้องการ สามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ได้ฝึกให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยสืบค้นข้อมูลในแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ด้วยวิธีการหลากหลาย แล้วนำมาสังเคราะห์ความรู้ โดยนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยที่ครูเป็นผู้กระตุ้นและคอยปรับองค์ความรู้ของนักเรียน จึงนำมาสรุปและประเมินค่าหาคำตอบด้วยการพูดคุยถึงองค์ความรู้ที่นักเรียนได้มา ซึ่งสอดคล้องกับอัลบานีส และมิทเชล (Albanese and Mitchell. 1993 : 1) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการแก้ปัญหาในรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหานั้นเป็นการนำตัวปัญหาเข้ามาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้โดยไม่ได้คาดหวังถึงความรู้ของผู้เรียน ปัญหาจะเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่การเรียนรู้โดยไม่ได้คาดหวังถึงความรู้ของผู้เรียน ปัญหาจะเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ที่จะเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ที่นำไปสู่การเกิดคำถามที่ไม่มีคำตอบ ซึ่งชี้นำไปสืบค้นต่อไปดังนี้ วิธีการสอนโดยการใช้ปัญหา ดังที่กล่าวถึงนี้มีลักษณะเฉพาะที่การใช้ตัวปัญหาเป็นสาระหลักสำหรับผู้เรียนที่จะได้เรียนรู้ทักษะการแก้ปัญหาและสร้างเสริมความรู้ และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของพิมพ์ใจ เกตุการณ์ (2558 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูควรศึกษารายละเอียดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ให้เข้าใจและจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนให้ครบตามที่ระบุไว้ หรือ

อาจมีการตัดแปลงให้เหมาะสมกับกิจกรรม เพื่อให้การปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนดำเนินไปอย่างมีลำดับขั้นตอน และบรรลุวัตถุประสงค์

2. ครูควรพิจารณาการใช้ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความยาก - ง่ายของเนื้อหา ในกรณีที่เนื้อหาที่มีความยากและซับซ้อนก็ควรเพิ่มระยะเวลาในการเรียนรู้ให้มากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการการเรียนรู้อย่างแท้จริง

3. ครูควรกำหนดขอบเขตในการค้นหาข้อมูลให้ชัดเจน เพื่อไม่ให้นักเรียนสับสนระหว่างแหล่งที่มาของข้อมูลที่ได้รับ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการวิจัยในลักษณะเดียวกันกับนักเรียนในระดับชั้นต่าง ๆ โดยปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา ระดับชั้นและวัยของนักเรียนกับนวัตกรรมอื่นเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนได้อย่างกว้างขวางขึ้น

2. ควรทำการศึกษาวิจัยการเรียนการสอน โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร เปรียบเทียบกับการเรียนการสอนด้วยวิธีอื่น ๆ เพื่อเป็นการสร้างและพัฒนานวัตกรรมด้านการเรียนการสอนที่หลากหลาย สามารถนำไปแก้ปัญหาให้กับนักเรียน ทำให้การศึกษาของเด็กไทยเกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลยิ่งขึ้นไป

3. ควรทำการศึกษาทักษะความร่วมมือทางสังคม หรือทักษะอื่นที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนภายใต้ศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ซึ่งจะก่อให้เกิดองค์ความรู้ที่ฝังลึกและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสังคมและชุมชนต่อไปในอนาคต

4. หากครูผู้สอนนำการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ไปใช้กับนักเรียนชั้นเรียนเดียวกัน จะส่งผลให้การจัดการเรียนรู้มีความสะดวก รวดเร็วกว่าและเกิดประสิทธิผลที่ดีกว่านี้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2551). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม
(ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545**. กรุงเทพฯ : ศรุสภา.
- _____. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ :
ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2560). **มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์
และสารภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช
2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิ่งเพชร ส่องเสริม. (2552). **การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรวมแบบคละชั้นที่มีเด็ก
มีความต้องการพิเศษในโรงเรียนประถมศึกษา**. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัย
และพัฒนาศึกษภาพมนุษย์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.
- ฉันท ชาติทอง. (2552). **เทคนิคการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา**. นครปฐม : เพชรเกษมการพิมพ์.
- เฉลิมสิน สิงห์สนอง. (2553). **การพัฒนาชุดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในรายวิชา
คณิตศาสตร์ธุรกิจ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.
รายงานผลการวิจัย**. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.
- ชนิษฐา อินนวล. (2554). **แนวทางพัฒนาการบริหารงานวิชาการของศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก สังกัด
องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในอำเภอชายแดน จังหวัดตาก**. วิทยานิพนธ์ ค.ม.
(การบริหารการศึกษา). กำแพงเพชร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2551). **การพัฒนาหลักสูตร**. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัชวาล รัตนสวนจิก. (2550). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวกเตอร์ ระหว่างการสอนแบบร่วมมือ (STAD) การสอน 4 MAT
และการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
(การบริหารการศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, บุญเลิศ ส่องสว่าง และวาสนา ทวีกุลทรัพย์. (2551). **ชุดการเรียนรู้ การสอน**.
 ในประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน หน่วยที่ 14.
 นนทบุรี : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชาญชัย อินทรสุณานนท์. (2539). **ศูนย์การเรียนรู้และชุดการสอน**. กรุงเทพฯ :
 ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ดวงหทัย กาศวิบูลย์. (2550). “การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL),” ในงานวิจัยทางการศึกษา.
 วารสารการวิจัยทางการศึกษา. 6(1) : 14.
- ทองจันทร์ หงส์ลดารมภ์. (2544). **การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem Based Learning)**.
 กรุงเทพฯ : ข่าวสารกองบริการการศึกษา.
- ทศนา แคมมณี. (2560). **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**.
 กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นพพร ชนะชัยพันธ์. (2552). **สถิติเพื่อการวิจัย**. เชียงราย : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- นันทชัย นวลสอาด. (2554). **ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยใช้
 วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**.
 ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นัมน้อย แพงปัสสา. (2551). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และ
 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีปัญหา เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้ง
 ไม่เกิน 100 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความพึงพอใจของ
 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). มหาสารคาม :
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุญเกื้อ ควรรหาเวช. (2542). **นวัตกรรมการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยี
 ทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ประทีนรัตน์ นิยมสิน. (2554). **การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 เทคนิค TAI และเทคนิค TGT กับระดับความสามารถทางการเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การจัดการการเรียนรู้). พระนครศรีอยุธยา :
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ : 9119 เทคนิคพรินต์.
- ประวิต เอราวรรณ์. (2560). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL). (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://www.ires.or.th/?p=801>. 24 มิถุนายน 2562.
- พิจิตร อุตตะโปน. (2550). ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการคิดวิเคราะห์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชิต ฤทธิจรูญ. (2550). แนวทางการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ บทบาทครูกับการวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : ฟริกหวาน กราฟิค จำกัด.
- พิมพ์ใจ เกตุการณ์. (2558). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). ชลบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เฟื่องลัดดา จิตจักร. (2557). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ปฏิบัติการเคมี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและพัฒนาศักยภาพมนุษย์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มาเรียม นิลพันธุ์. (2553). การประเมินหลักสูตรที่เน้นการตัดสินใจโดยใช้วิธีเชิงระบบโดยใช้รูปแบบ CIPP Model. คู่มือการประเมินหลักสูตรระดับบัณฑิต. นครปฐม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เมธาวิ พิมพ์วัน. (2549). ชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ เรื่องพื้นที่ผิวระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วาริ รักหะบุตร. (2552). การเปรียบเทียบผลการเรียน เรื่อง นาฏศิลป์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบฝึกปฏิบัติกับการเรียนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วาโร เฟิงสวัสดิ์. (2551). การวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิภู มุลวงค์. (2559). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการนิเทศ). นครปฐม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2560). **ประกาศผลการสอบโอเน็ต ประจำปี 2560.** (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>. 24 มีนาคม 2562.
- _____. (2561). **ประกาศผลการสอบโอเน็ตประจำปี 2561.** (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>. 24 มีนาคม 2562.
- _____. (2562). **ประกาศผลการสอบโอเน็ตประจำปี 2562.** (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>. 19 กุมภาพันธ์ 2563.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). **ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สมนึก กัทฑิยชนี. (2553). **การวัดผลการศึกษา.** มหาสารคาม : ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมพร เชื้อพันธ์. (2547). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). พระนครศรีอยุธยา : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). **การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.** กรุงเทพฯ : ชุมชนุมการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). **การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น.** กรุงเทพฯ : สำนักฯ.
- สิรินทรา มินทะชาติ. (2556). **ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.** ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สิริพร ทิพย์คง. (2544). **การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (Problem Solving).** กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุคนธ์ สิ้นชพานนท์. (2551). **นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : 9119 เทคนิคพรีนติ้ง.
- _____. (2552). **นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : 9119 เทคนิคพรีนติ้ง.

- สุคนธ์ สิ้นพานนท์ และคณะ. (2552). **การจัดกระบวนการเรียนรู้ : เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**.
กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- สุจิต เหมวัล. (2555). **ศาสตร์การสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรม**. ขอนแก่น :
โรงพิมพ์ทรัพย์สุนทรการพิมพ์.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2550). **แนวการเขียนรายงาน เอกสารประกอบการอบรมปฏิบัติการ
ของสมาคมพัฒนาวิชาชีพผู้เรียน**. ราชบุรี : ชรรมรัักษ์การพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2550). **19 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ**. กรุงเทพฯ :
ภาพพิมพ์.
- อัมพร ม้าคนอง. (2559). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ**.
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาภา ถนัดช่าง. (2534). “การสอนแบบแก้ปัญหา,” **วารสารแนะแนว**. 135 (2) : 17 - 20.
- Albanese, M. and S. Mitchell. (1993). “Problem-based Learning : A Review of Literature on its
Outcomes and Implementation Issues,” **Academic Medicine**. 68(1) : 25 - 81.
- Barell, J. (1998). **PBL an Inquiry Approach**. Illinois : Skylight Training and Publishing Inc.
- Barrows, H.S. (1996). **Problem-Based Learning in Medicine and Beyond : A Brief
Overview**. San Francisco : Josser-Bass.
- Barrows, H.S. and Tamblyn, R.M. (1980). **Problem-Based Learning : An Approach to
Medical Education**. New York : Springer.
- Binghan, A.A. (1995). **Exploring the Multiage Classroom**. New York, ME : Stenhouse
Publisher.
- Bloom. (1976). **Human Characteristics and School Learning**. New York : McGraw-Hill.
- Cardarelli, Sally M. (1973). **Individualized Instructional Programs and Materials**.
New York : Englewood Cliffs.
- Dana, John Cotton. (2003). “Desingning Self - instructional Packages,” Modules for Use at
Field Sites. (Serial Online). (Online). Available : [http://ced.nmsu.edu/ced-
images/tawebiogo.jpg](http://ced.nmsu.edu/ced-images/tawebiogo.jpg). 1 December 2019.
- Delisle. (1997). **Robert How to use Problem - Based Learning in the Classroom**.
Alexandria, Virginia : Association for Supervision and Curriculum Development.

- Desai, I. (2007). **Inclusive Education : Moving From Theory To Practice. A Paper Prepared for The First National Convention on Inclusive Education.** Bangkok : Srinakharinwirot University.
- Dolmans and Schmidt. (1995). "Problem-Based Learning: Rationale and Description," **Medical Education.** 17(1) : 228 - 331.
- Driscoll, M.P. (1983). **Technical Reviewer, Florida Department of Education (unpaid).** New York : Florida Department of Education.
- Duane, Jame. E. (1973). **Individualized Instructional Programs and Materials.** Englewood Cliffs, New Jersey : Educational Technology.
- Edens, K.M. (2000). "Preparing Problem Solvers for the 21st Century Through Problem-based Learning," **College Teaching.** 48(2) : 55 - 56.
- Elshafei, D.L. (2007). "A Comparison of Problem-Based and Traditional Learning in Algebra II," **Dissertation Abstracts.** (Online). Available : <http://www.thailis.uni.net.th/clao/detail.nsp>. 1 December 2019.
- Forgarty, Robin. (1997). **Problem-Based Learning and Other Curriculum Models for the Multiple Intelligences Classroom.** New York : Skylight.
- Gallagher, S.A. (1997). "Problem - Based Learning : Where did it come from, What does it do, and Where is it going?," **Journal for the Education of the Gifted.** 20(4) : 332 - 362 .
- Good, C. (1973). **Dictionary of Education.** Education. Edited by Carter V. Good. New York : McGraw - Hill book Company, Inc.
- Greenwald, Nina L. (2000). "Learning from Problem," **The Science Teacher.** 67(4) : 28 - 32.
- Hall, Dudy William. (1979). "A Stud of the Relationship between Estimation and Mathematical Problem Solving Among Fifth Grade Students," **Dissertation Abstracts International.** 37(4) : 6324 - 6325A.
- Hesterberg, L.J. (2005). "Evaluation of Problem - based Learning Practice Course : Do Self - efficacy, Critical Thinking and Assessment Skill Improve," **Dissertation Abstracts International.** 66(01) : 347 - A.
- Kutz, Ronald E. (1991). **Teaching Elementary Mathematics.** Boston : Allyn and Bacon.
- Manitoba Education and Youth. (2003). **Independent Together : Supporting the Multilevel Learning Community.** Manitoba : School programs Division.

- Polya. (1957). **How to Solve It. 3rd ed. Garden City, New York : Doubleday Reviewed Mathematics items for the Florida Teacher Certification Examination.**
New York : Florida Department of Education.
- Reys, R.E., M.M. Lindquist, D.V. Lambdin, N.L. Smith, and M.N. Suydam. (2004). **Helping Children Learn Mathematics. 7 rd ed. New York : John Wielya Sons.**
- Schoenfeld, A.H. (1989). “Teaching Mathematical Thinking and Problem Solving,” **Yearbook of the Association for Supervision and Curriculum Development. 20(4) : 83 - 103.**
- Stuart, S. (2006). “Multiage Instruction and Inclusion : A Collaborative Approach,” **International Journal of Whole Schooling. 3(1) : 12 - 26.**
- Wehmeier. (2000). **OXFORD Advanced Learner’s Dictionary.** Sixth edition. New York : OXFORD University Press.
- Wilkerson, L., Feletti, G. (1989). “Problem-based Learning One Approach to Increasing Student Participation,” **New Directions for Teaching and Learning. 1989(37) : 51 - 60.**
- Wilson, Jame W. (1971). **Secondary School Mathematicocs Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning Edited by Benjamins Bloom.**
New York : McGrew-Hill.
- Zhang. (2002). **Chinese Papers.** (Online). Available : <http://science.uniserve.edu.au/pubs/china/vol 1/>. 1 December 2019.



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนก จุยกำวงศ์ อธิการบดี
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี
2. นางนฤมล กงกุล ผู้อำนวยการโรงเรียน
โรงเรียนบ้านตรอกนอง (ประทีปอารีราษฎร์วิทยา)
3. นางอำไพพรรณ นุญรอด ผู้อำนวยการโรงเรียน
โรงเรียนบ้านมะขาม (สาครมะขามราษฎร์)
4. นางสาวณัฐชยา จิตรสมาน ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดจันทบุรี
5. นายกฤษฎา ปัตตลาโพธิ์ ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนเทศบาลเมืองจันทบุรี 1

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ข
หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ที่ อว ๐๖๓๑.๑๓/ว ๐๑๗/๕

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๑๕ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านตรอกนอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้น
สองตัวแปร จำนวน ๑ ชุด
๒. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน ๓ ชุด
๓. แบบประเมินความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (IOC) จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายธีระพงษ์ สุขสกล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรคศรีวร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รายละเอียด
แบบสอบถามตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรง (Validity) ของเครื่องมือที่นักศึกษา
สร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี
และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรคศรีวร)
ผู้ช่วยอธิการบดี

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

โทร. ๐ ๓๙๓๑ ๙๑๑๑ ต่อ ๑๐๑๗๘

โทรสาร ๐ ๓๙๔๗ ๑๐๖๑



ที่ อว ๐๖๓๑.๑๓/ว ๐๑๗/๕

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๑๕ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านมะขาม (สาครมะขามราษฎร์)

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้น
สองตัวแปร จำนวน ๑ ชุด
๒. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน ๓ ชุด
๓. แบบประเมินความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (IOC) จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายธีระพงษ์ สุขสกล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรคศรีวร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รายละเอียด
แบบสอบถามตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรง (Validity) ของเครื่องมือที่นักศึกษา
สร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี
และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรคศรีวร)

ผู้ช่วยอธิการบดี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๓๙๓๑ ๙๑๑๑ ต่อ ๑๐๑๗๘

โทรสาร ๐ ๓๙๔๗ ๑๐๖๑



ที่ อว ๐๖๓๑.๑๓/๑ ๐๑๗/๕

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๑๔ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน นางสาวณัฐชยา จิตรสมาน

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้น
สองตัวแปร จำนวน ๑ ชุด
๒. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน ๓ ชุด
๓. แบบประเมินความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (IOC) จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายธีระพงษ์ สุขสกล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรคศรีวิระ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รายละเอียด
แบบสอบถามตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรง (Validity) ของเครื่องมือที่นักศึกษา
สร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี
และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรคศรีวิระ)

ผู้ช่วยอธิการบดี

บัณฑิตวิทยาลัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

โทร. ๐ ๓๙๓๑ ๙๑๑๑ ต่อ ๑๐๑๗๘

โทรสาร ๐ ๓๙๔๗ ๑๐๖๑



ที่ อว ๐๖๓๑.๑๓/๑ ๐๑๗/๕

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๑๔ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน นายกฤษฎา ปัตตลาโพธิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้น
สองตัวแปร จำนวน ๑ ชุด
๒. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน ๓ ชุด
๓. แบบประเมินความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (IOC) จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายธีระพงษ์ สุขสกล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรถศรีวิระ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รายละเอียด
แบบสอบถามตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรง (Validity) ของเครื่องมือที่นักศึกษา
สร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี
และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

๑๖๖

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรถศรีวิระ)

ผู้ช่วยอธิการบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

โทร. ๐ ๓๙๓๑ ๙๑๑๑ ต่อ ๑๐๑๗๘

โทรสาร ๐ ๓๙๔๗ ๑๐๖๑



ที่ อว ๐๖๓๑.๑๓/๐๑๗/๕

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๕๑ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดมาบไฟ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน ๓๐ ชุด
๒. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน ๓๐ ชุด

ด้วย นายธีระพงษ์ สุขสกล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรคศรีวรร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รายละเอียดแบบสอบถามตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

เพื่อให้การดำเนินการทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายธีระพงษ์ สุขสกล เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย และนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนในสถานศึกษาของท่าน เพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรคศรีวรร)

ผู้ช่วยอธิการบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๓๙๓๑ ๙๑๑๑ ต่อ ๑๐๑๗๘

โทรสาร ๐ ๓๙๔๗ ๑๐๖๑

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ที่ อว ๐๖๓๑.๑๓/๐๑๕๔

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๒๕ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านตรอกนอง (ประทีปวาริราษฎร์วิทยา)

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน ๓๐ ชุด

๒. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน ๓๐ ชุด

ด้วย นายธีระพงษ์ สุขสกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรคศรีวร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกสถานศึกษาของท่านเป็นกลุ่มตัวอย่าง จึงต้องนำเครื่องมือในการวิจัยมาเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนของท่าน

เพื่อให้การดำเนินการทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายธีระพงษ์ สุขสกุล เข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรคศรีวร)

ผู้ช่วยอธิการบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๓๙๓๑ ๙๑๑๑ ต่อ ๑๐๑๗๘

โทรสาร ๐ ๓๙๔๗ ๑๐๖๑

โรงเรียนอนามวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ค

ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

โดยจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ

โดยจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (PBL)

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3

เรื่อง

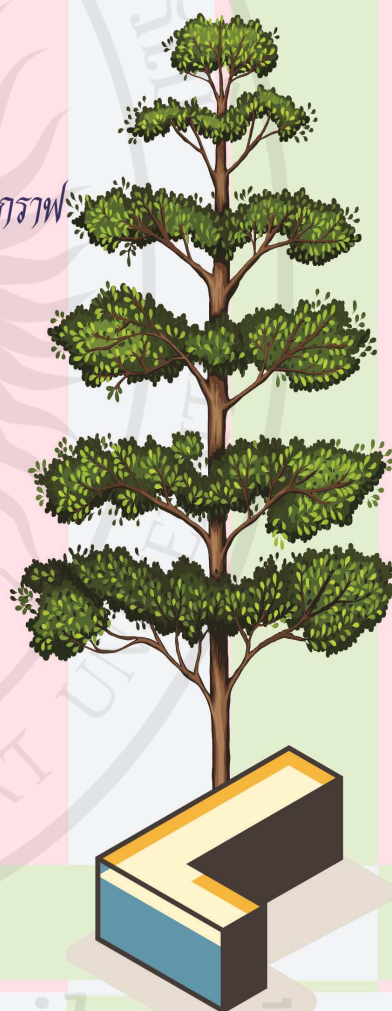
สิทธิการเข้าถึงเส้นสองตัวแปร

ชุดกิจกรรมที่ 1

รู้จักสิทธิการเข้าถึงเส้นสองตัวแปร และการเขียนกราฟ

โดย

นายธีระพงษ์ สุปัสกุล



คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - based learning) เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 จัดทำขึ้น เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจะใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือนำทางให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ ความเข้าใจและค้นหาคำตอบของปัญหานั้นด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์และมีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

ธีระพงษ์ สุขสกล

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับครู	3
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน	4
มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้	5
คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรม	6
ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - based Learning)	7
ชุดกิจกรรมที่ 1 รู้จักสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการเขียนกราฟ	7
การจัดการเรียนรู้	8
บัตรคำสั่ง(สมการเชิงเส้นสองตัวแปรและกราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปร)	9
ใบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ 1	10
ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร	15
ใบความรู้ที่ 1.2 เรื่อง กราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	17
กิจกรรมที่ 1.1 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร	24
กิจกรรมที่ 1.2 รูปสมมาตรของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	27
กิจกรรมที่ 1.3 กราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	30
ตารางสรุปคะแนนชุดกิจกรรมที่ 1	32

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สำหรับครู

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - based Learning) เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ชุดกิจกรรมที่ 1 รู้จักสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การเขียนกราฟ และแบบฝึกทักษะ ครูผู้สอนต้องดำเนินการดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน โดยลดความสามารถ

2. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - based Learning) เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 กำหนดปัญหา คือ ครูจัดสถานการณ์หรือตั้ง โจทย์ให้นักเรียนสนใจและกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้ อยากเรียนเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2.2 ทำความเข้าใจกับปัญหา คือ นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ สามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

2.3 ศึกษาค้นคว้า คือ นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยสืบค้นข้อมูลในแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ด้วยวิธีการหลากหลาย

2.4 สังเคราะห์ความรู้ คือ นักเรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยที่ครูเป็นผู้กระตุ้น และคอยปรับองค์ความรู้ของนักเรียน

2.5 สรุปและประเมินค่าหาคำตอบ คือ การพูดคุยถึงองค์ความรู้ที่นักเรียนได้มา

การทดสอบนักเรียนทุกคนจะทำแบบทดสอบด้วยตนเอง โดยไม่มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แล้วนำคะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนในกลุ่มมาคิดเป็นคะแนนเฉลี่ย เพื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดกลุ่มที่ได้รับรางวัล

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สำหรับนักเรียน

เพื่อประโยชน์ในการทำแบบฝึกทักษะ เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นักเรียนควรปฏิบัติ ดังนี้

1. อ่านจุดประสงค์ให้เข้าใจ
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 30 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ
3. การทำใบกิจกรรมกลุ่มนักเรียนควรช่วยกัน และให้ความร่วมมือรับฟังความคิดเห็นเพื่อนในกลุ่ม
4. นักเรียนศึกษาใบความรู้ให้เข้าใจ ถ้ามีข้อสงสัยให้ถามครูหรือปรึกษาเพื่อน
5. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะให้ครบทุกแบบฝึกทักษะ
6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ
7. ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยด้วยความซื่อสัตย์ไม่แก้ไขคำตอบเพื่อเพิ่มคะแนนให้ตนเองและเพื่อน
8. บันทึกคะแนนของตนเองลงในแบบบันทึกคะแนน (สำหรับนักเรียน)
9. บันทึกคะแนนของสมาชิกในกลุ่มลงในตารางบันทึกคะแนนการทำกิจกรรม และแบบทดสอบ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค. 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัด

ค 1.3 ม.1/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ค 1.3 ม.1/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของสมการที่มีตัวแปรสองตัวแปรได้
2. บอกความหมายของกราฟของระบบสมการเชิงเส้นได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ นักเรียนสามารถ

1. สามารถอ่านและแปลความหมายของสมการที่มีตัวแปรสองตัวแปรได้
2. สามารถอ่านและแปลความหมายของกราฟของระบบสมการเชิงเส้นได้
3. สามารถหาคำตอบ เขียนกราฟและบอกลักษณะของกราฟของสมการเชิงเส้นได้

ด้านคุณลักษณะ นักเรียนสามารถ

1. ทำงานอย่างเป็นระบบ
2. มีระเบียบวินัย
3. มีความรอบคอบ
4. มีความรับผิดชอบ
5. มีวิจารณญาณ

6. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
7. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
8. ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรม

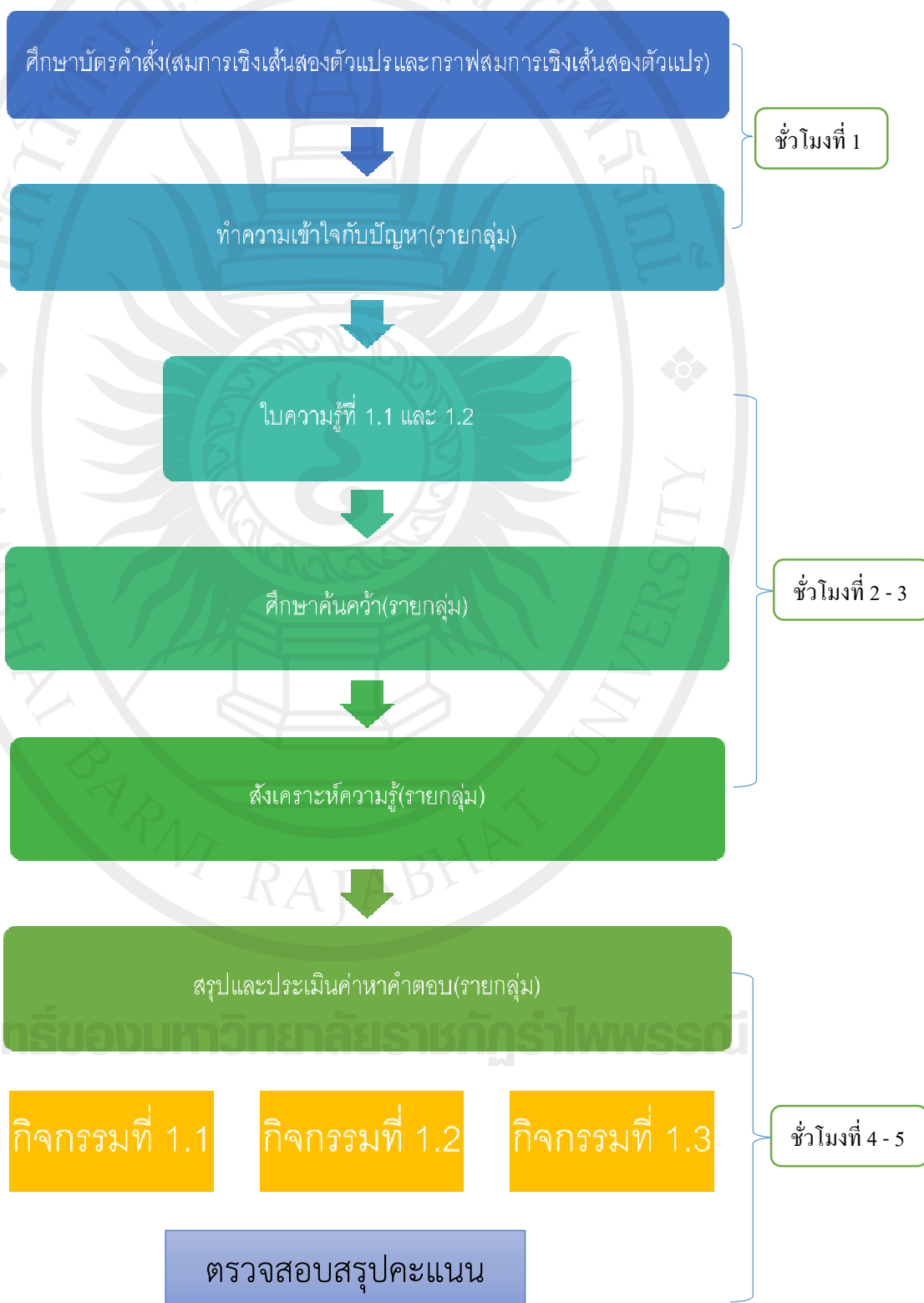
1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - based Learning) เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีทั้งหมด 3 ชุดกิจกรรมดังนี้
 - ชุดที่ 1 เรื่อง รู้จักสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการเขียนกราฟ
 - ชุดที่ 2 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
 - ชุดที่ 3 เรื่อง ชีวิตกับการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem - based Learning หรือ PBL) เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จัดทำขึ้นเพื่อเป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้รายวิชา คณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย
 - 2.1 ชื่อกิจกรรม
 - 2.2 คำชี้แจง
 - 2.3 จุดประสงค์ของกิจกรรม
 - 2.4 เวลา
 - 2.5 สื่อ
 - 2.6 เนื้อหาสาระ
 - 2.7 กิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ
 - 2.8 ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม
 - 2.9 การประเมินผล แบบทดสอบ
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - based Learning) เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ใช้เวลาทั้งหมด 18 ชั่วโมง โดยแบ่งการจัดการเรียนการสอนดังตารางต่อไปนี้

ชุดกิจกรรม	เนื้อหา	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	จำนวน ชั่วโมง
ทดสอบก่อนเรียน			1
1. รู้จักสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการเขียนกราฟ	- สมการเชิงเส้นสองตัวแปร - กราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	ค 1.3 ม.1/2	5
2. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	- ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	ค 1.3 ม.1/3 ค 1.3 ม.3/3	7
3. ชีวิตกับการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	- การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	ค 1.3 ม.1/3 ค 1.3 ม.3/3	4
ทดสอบหลังเรียน			1
รวม			18

ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - based Learning)

เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ชุดกิจกรรมที่ 1 รู้จักสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการเขียนกราฟ



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ครูผู้สอน

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มแบบคละความสามารถ กลุ่มละ 5 - 6 คน โดยมีนักเรียนเก่งปานกลาง และอ่อน
2. ครูแจกบัตรคำสั่งที่ 1.1 , 1.2 และใบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ 1
3. ครูกระตุ้นให้คำแนะนำในการทำใบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ 1

นักเรียน

1. นักเรียนร่วมกันแบ่งกลุ่มแบบคละความสามารถ กลุ่มละ 5 - 6 คน โดยกำหนดบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม ได้แก่ ประธาน รองประธาน เลขานุการ และสมาชิก
2. นักเรียนศึกษาบัตรคำสั่ง (สมการเชิงเส้น สองตัวแปรและกราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปร) ทั้งสองพร้อมทั้งเขียนขึ้นทำความเข้าใจกับปัญหาในใบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ 1

ชั่วโมงที่ 2 - 3

ครูผู้สอน

1. ครูแจกใบความรู้ที่ 1.1 , 1.2 และกำกับนักเรียนในการค้นหาความรู้ ในแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
2. ครูกระตุ้นให้คำแนะนำในการทำใบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ 1

นักเรียน

1. นักเรียนศึกษาค้นคว้าในใบความรู้ หรือแหล่งข้อมูลต่างๆ
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแลกเปลี่ยนข้อมูล สังเคราะห์ความรู้ และบันทึกลงในใบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ 1

ชั่วโมงที่ 4 - 5

ครูผู้สอน

1. ครูสรุป และประเมินความรู้ที่ได้ของนักเรียน และบันทึกคะแนน
2. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1.1 , 1.2 และ 1.3 สรุปคะแนนทำกิจกรรม

นักเรียน

1. นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้มานำเสนอ
2. ทำกิจกรรมที่ 1.1 , 1.2 และ 1.3 สรุปคะแนนทำกิจกรรม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บัตรคำสั่งที่ 1.1 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

นักเรียนทราบหรือไม่ ว่าสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
อยู่ในชีวิตประจำวันของเราในเรื่องอะไรบ้าง
และเรานำมาใช้ได้อย่างไร

บัตรคำสั่งที่ 1.2 กราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

นักเรียนทราบหรือไม่ กราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
สามารถเห็นได้จากสิ่งใดในชีวิตประจำวัน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ใบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ 1

1. ลักษณะของปัญหา

A : นักเรียนทราบหรือไม่ ว่าสมการเชิงเส้นสองตัวแปรอยู่ในชีวิตประจำวันของเราในเรื่องอะไรบ้าง และเรานำมาใช้ได้อย่างไร

B : นักเรียนทราบหรือไม่ กราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสามารถเห็นได้จากสิ่งใดในชีวิตประจำวัน

2. ทำความเข้าใจกับปัญหา

A :

.....

.....

.....

.....

B :

.....

.....

.....

.....

3. นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าเนื้อหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และกราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร

.....

.....

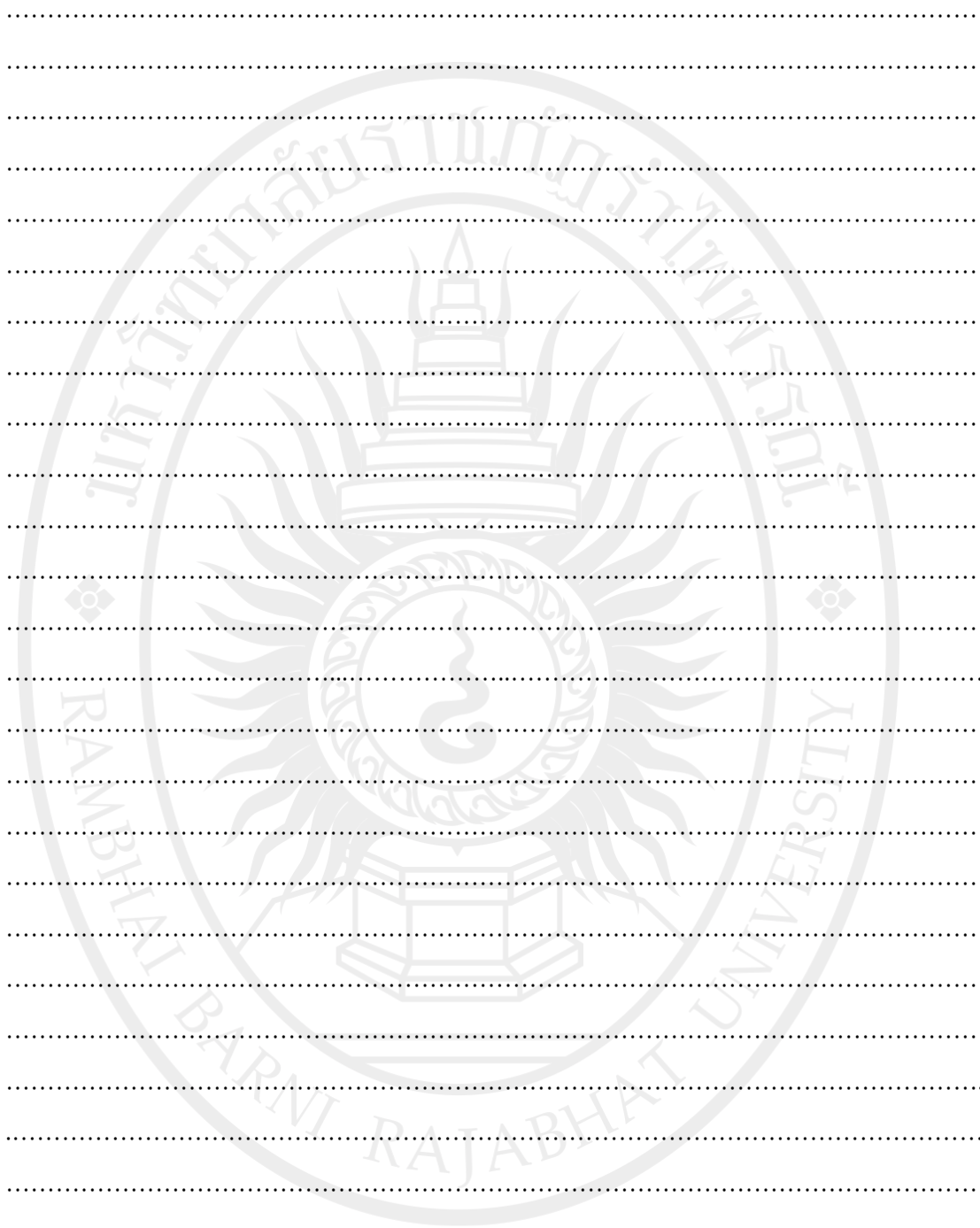
.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

.....

.....

.....



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

สมการเชิงเส้นสองตัวแปร หมายถึง สมการที่มีตัวแปร 2 ตัว โดยมีเลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็น 1 และไม่มีการคูณของตัวแปร เช่น $2x + y = 5$ เมื่อ x, y แทนจำนวนเต็ม

ตัวอย่าง 1 มีนักกีฬาชาย หญิงรวมกัน 12 คน จงเขียนประโยคสัญลักษณ์ และคู่อันดับ (x, y)

วิธีทำ ให้ x แทนจำนวนนักกีฬาชาย

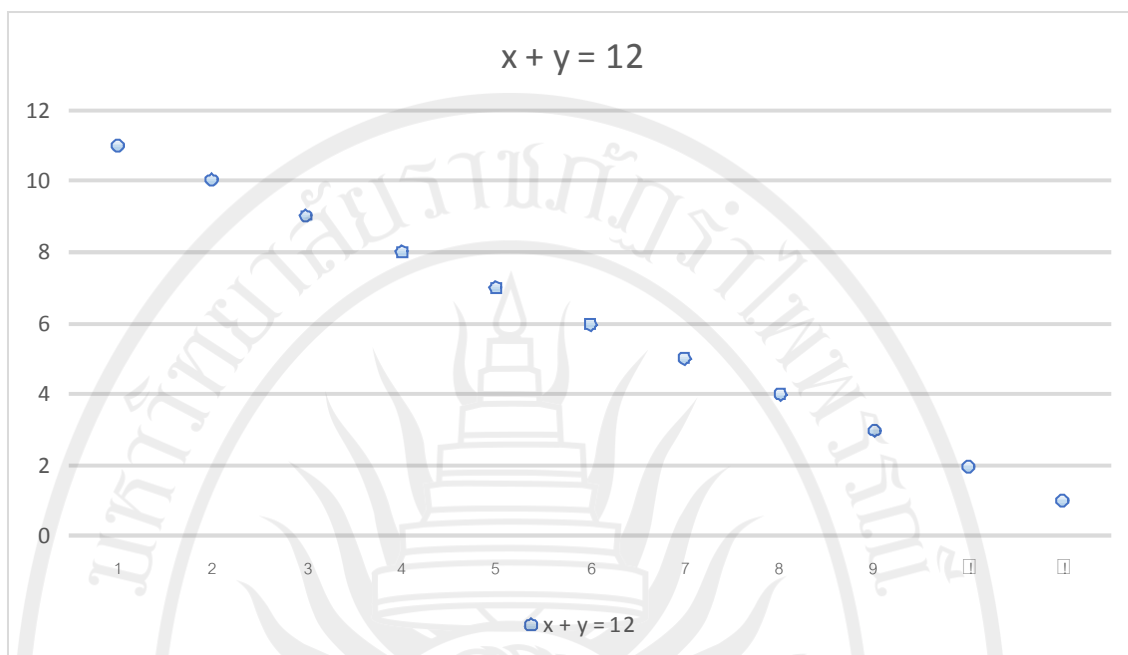
ให้ y แทนจำนวนนักกีฬาหญิง

จากโจทย์ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ได้ดังนี้ $x + y = 12$ และนำมากำหนดลงบนตารางดังนี้

x	y
1	11
2	10
3	9
4	8
5	7
6	6
7	5
8	4
9	3
10	2
11	1

จากตาราง เขียนให้อยู่ในรูปคู่อันดับ (x, y) ได้ดังนี้

$(1, 11), (2, 10), (3, 9), (4, 8), (5, 7), (6, 6), (7, 5), (8, 4), (9, 3), (10, 2), (11, 1)$ นำมาเขียนกราฟได้ดังนี้



จากกราฟ เราจะเห็นความสัมพันธ์ของ 2 ตัวแปร เราเรียกสมการนี้ว่า รูปทั่วไปของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นั่นคือ $Ax + By + C = 0$; โดยที่ A, B และ C เป็นค่าคงตัว ที่ A และ B

ไม่เป็น 0 พร้อมกัน

โดยการพิจารณารูปทั่วไปของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

$$Ax + By + C = 0$$

จะได้

$$By = -Ax - C$$

$$y = \frac{-Ax - C}{B}$$

$$y = -\frac{Ax}{B} - \frac{C}{B}$$

จากสมการข้างต้นทำให้เกิดรูปสมมาตรของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

$$y = mx + n$$

ใบความรู้ที่ 1.2 เรื่อง กราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

สมการเชิงเส้นสองตัวแปร หมายถึง สมการที่มีตัวแปร 2 ตัว โดยมีเลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็น 1 และไม่มีการคูณของตัวแปร เช่น $2x + y = 5$ เมื่อ x, y แทนจำนวนเต็ม

$$y = mx + n$$

จากสมการ $y = mx + n$ ลักษณะของกราฟ มี 6 กรณี

กรณีที่ 1	$m > 0$	และ	$n = 0$
กรณีที่ 2	$m > 0$	และ	$n \neq 0$
กรณีที่ 3	$m < 0$	และ	$n = 0$
กรณีที่ 4	$m < 0$	และ	$n \neq 0$
กรณีที่ 5	$m = 0$	และ	$n \neq 0$
กรณีที่ 6	$m = 0$	และ	$n = 0$



ข้อตกลง

ค่า x และ y ที่อยู่ในสมการเป็นจำนวนจริงใดๆ

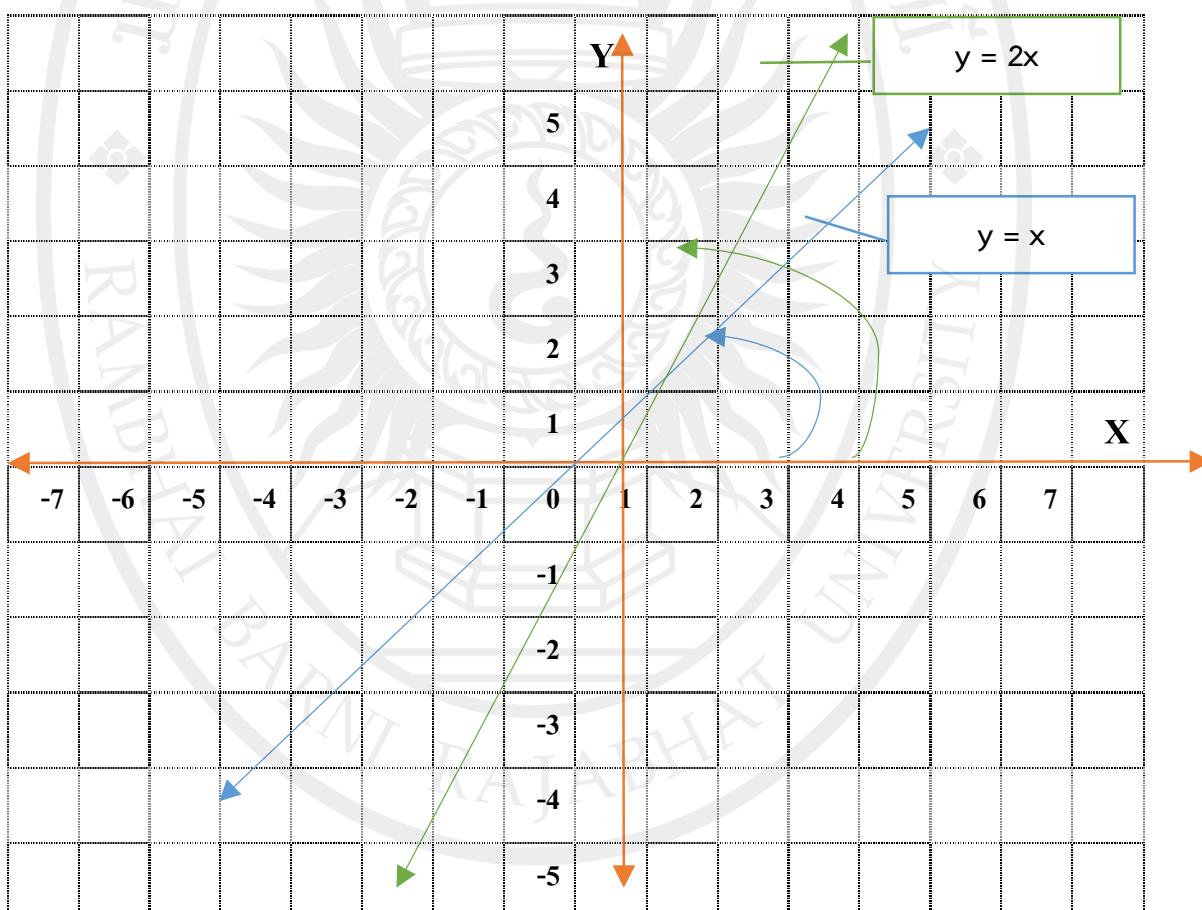
กรณีที่ 1 $m > 0$ และ $n = 0$

$$y = x$$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	-2	-1	0	1	2	3

$$y = 2x$$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	-4	-2	0	2	4	6



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จากตัวอย่าง เราจะเห็นได้ว่า เส้นตรงแต่ละเส้นจะทำมุมแหลมกับแกน X เมื่อมองในมุมทวนเข็มนาฬิกา และผ่านจุด (0,0)

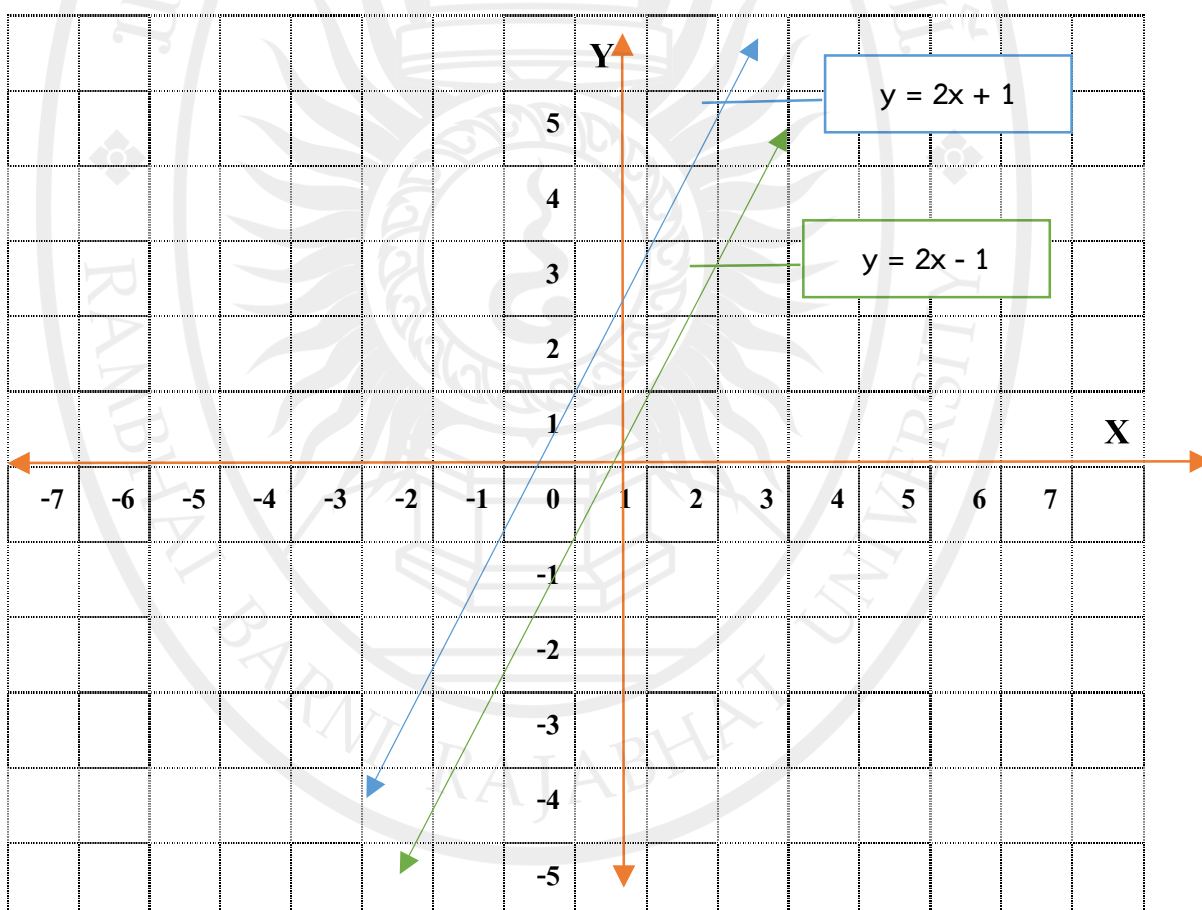
กรณีที่ 2 $a > 0$ และ $b \neq 0$

$$y = 2x + 1$$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	-3	-1	1	3	5	7

$$y = 2x - 1$$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	-5	-3	-1	1	3	5



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จากตัวอย่าง เราจะเห็นได้ว่า เส้นตรงแต่ละเส้นจะทำมุมแหลมกับแกน X เมื่อมองในมุม
ทวนเข็มนาฬิกาและเส้นตรงจะตัดผ่านแกน Y ขึ้นอยู่กับค่าของ b

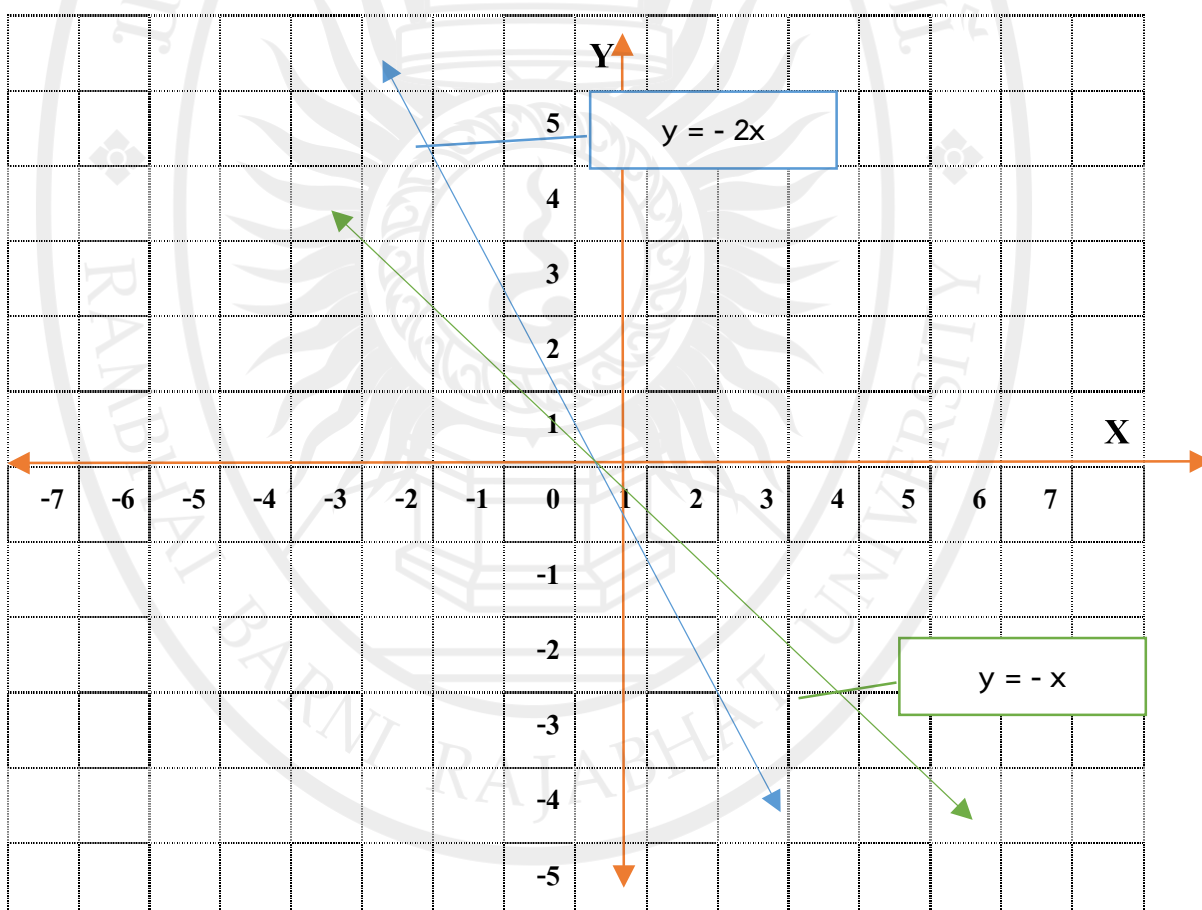
กรณีที่ 3 $a < 0$ และ $b = 0$

$$y = -2x$$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	4	2	0	-2	-4	-6

$$y = -x$$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	2	1	0	-1	-2	-3



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จากตัวอย่าง เราจะเห็นได้ว่า เส้นตรงแต่ละเส้นจะทำมุมป้านกับแกน X เมื่อมองในมุมทวนเข็มนาฬิกา และผ่านจุด (0,0)

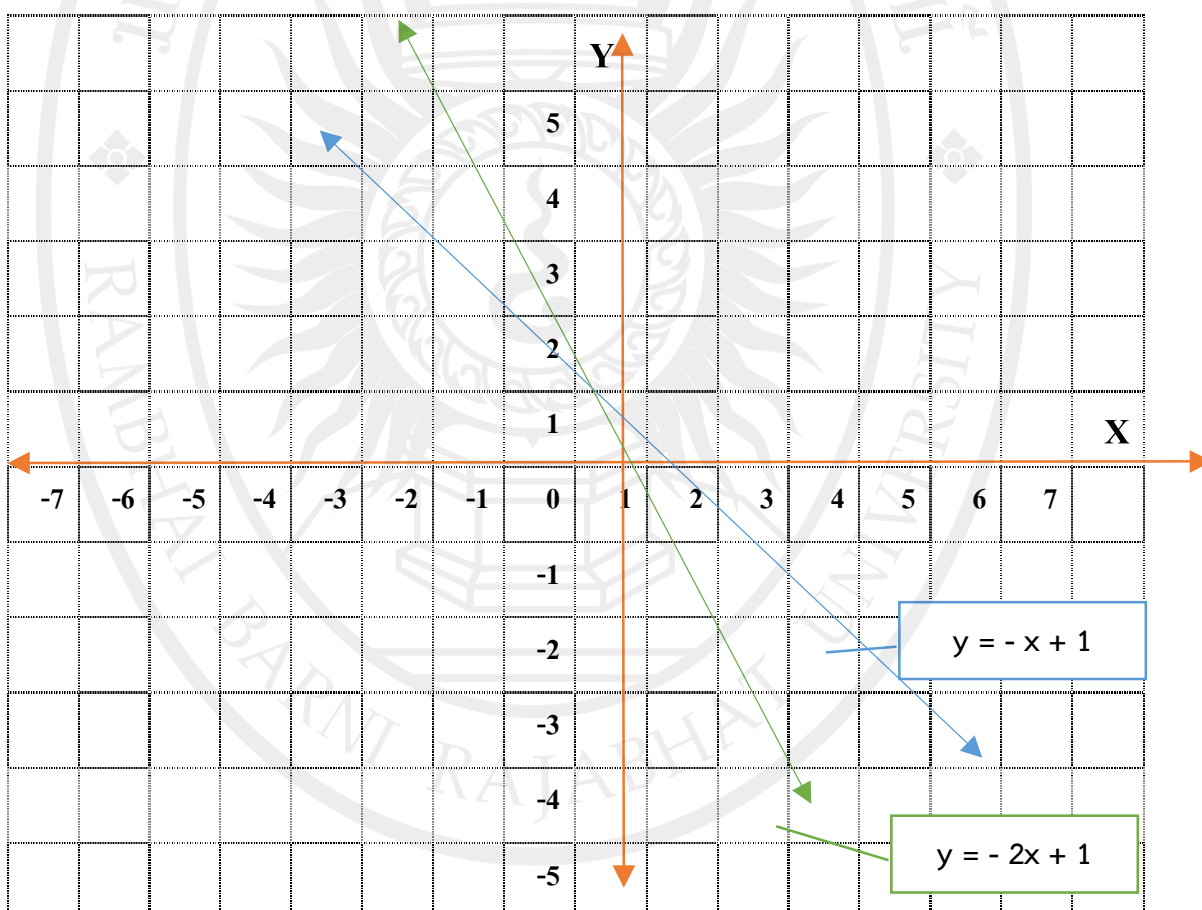
กรณีที่ 4 $a < 0$ และ $b \neq 0$

$$y = -x + 1$$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	3	2	1	0	1	2

$$y = -2x + 1$$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	5	3	1	-1	-3	-5



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จากตัวอย่าง เราจะเห็นได้ว่า เส้นตรงแต่ละเส้นจะทำมุมป้านกับแกน X เมื่อมองในมุมทวนเข็มนาฬิกาและเส้นตรงจะตัดผ่านแกน Y ขึ้นอยู่กับค่าของ b

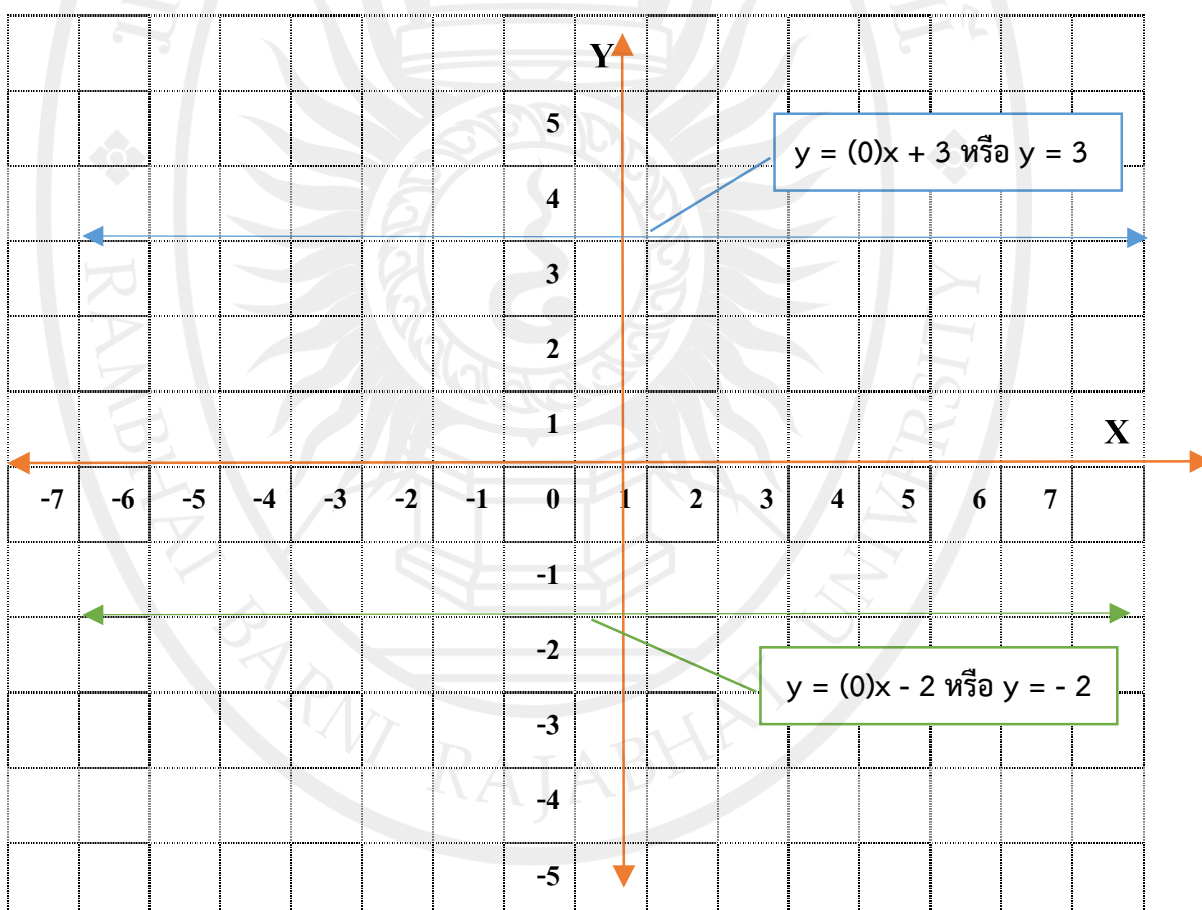
กรณีที่ 5 $a = 0$ และ $b \neq 0$

$$y = (0)x + 3 \text{ หรือ } y = 3$$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	3	3	3	3	3	3

$$y = (0)x - 2 \text{ หรือ } y = -2$$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	-2	-2	-2	-2	-2	-2



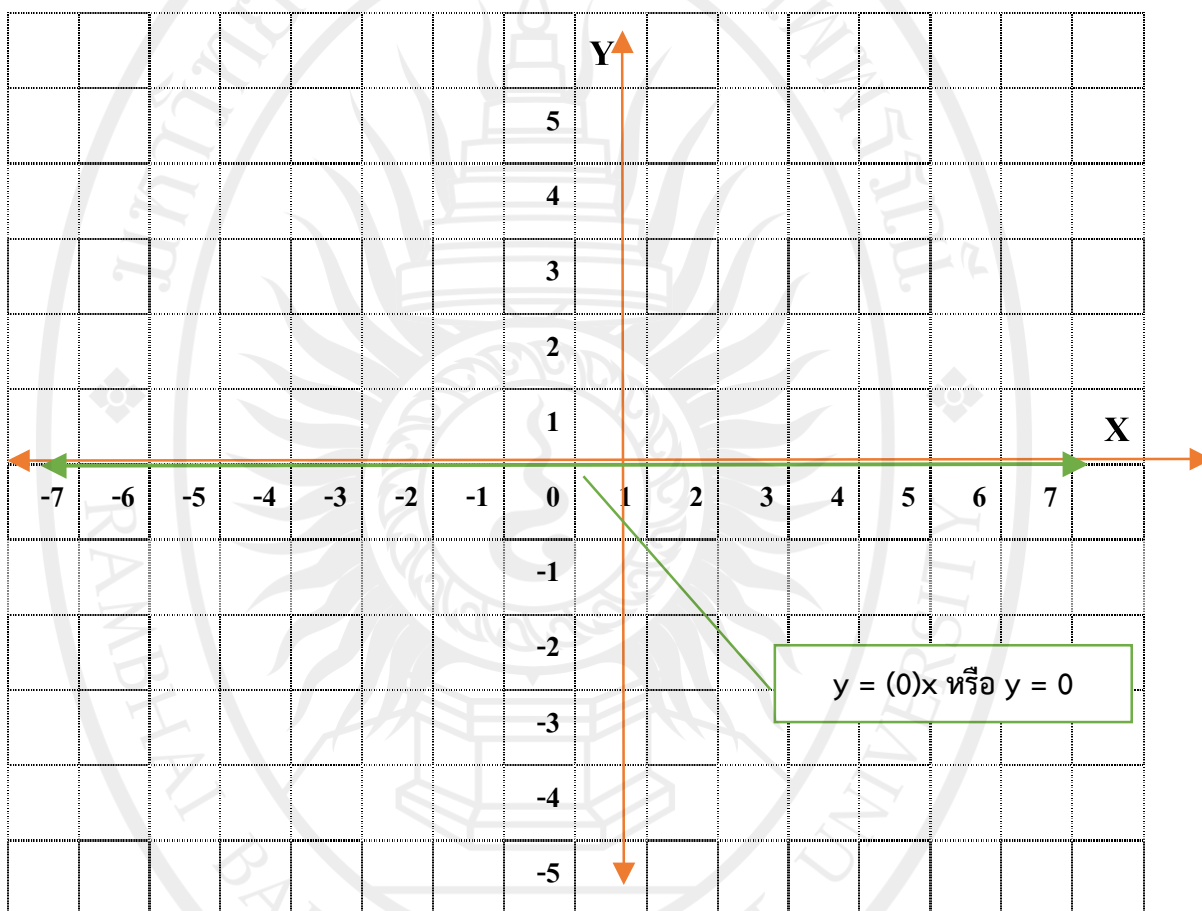
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จากตัวอย่าง เราจะเห็นได้ว่า เส้นตรงแต่ละเส้นจะขนานกับแกน X และเส้นตรงจะตัดผ่านแกน Y ขึ้นอยู่กับค่าของ b

กรณีที่ 6 $a = 0$ และ $b = 0$

$$y = (0)x \text{ หรือ } y = 0$$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	0	0	0	0	0	0



จากตัวอย่าง เราจะเห็นได้ว่า แกน Y เป็น 0 นั้นหมายถึง เส้นตรง คือ แกน X

คำถามเพิ่มเติม

ถ้า $x = 0$ เส้นตรงของสมการจะเป็นอย่างไร

กิจกรรมที่ 1.1 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

1. $Ax + By + C = 0$ จากสมการต่อไปนี้ให้นักเรียนบอกค่า A, B และ C

1.1) $2x + 3y + (-4) = 0$

เขียนรูปสมการทั่วไป

.....

จะได้ $A = \dots\dots$ $B = \dots\dots$ $C = \dots\dots$

1.2) $3x + y + 3 = 0$

เขียนรูปสมการทั่วไป

.....

จะได้ $A = \dots\dots$ $B = \dots\dots$ $C = \dots\dots$

1.3) $4x + 3y = 12$

เขียนรูปสมการทั่วไป

.....

จะได้ $A = \dots\dots$ $B = \dots\dots$ $C = \dots\dots$

1.4) $5x - 6y = -5$

เขียนรูปสมการทั่วไป

.....

จะได้ $A = \dots\dots$ $B = \dots\dots$ $C = \dots\dots$

1.5) $6x = 12y - 3$

เขียนรูปสมการทั่วไป

.....

จะได้ $A = \dots\dots$ $B = \dots\dots$ $C = \dots\dots$

1.6) $-16x = 15$

เขียนรูปสมการทั่วไป

.....

จะได้ $A = \dots\dots$ $B = \dots\dots$ $C = \dots\dots$

1.7) $9y - 12x = 15$

เขียนรูปสมการทั่วไป

.....

จะได้ $A = \dots\dots$ $B = \dots\dots$ $C = \dots\dots$

1.8) $-10x + 12y = 3y - 3x + 5$

เขียนรูปสมการทั่วไป

.....

จะได้ $A = \dots\dots$ $B = \dots\dots$ $C = \dots\dots$

1.9) $0.5x - 0.3y = 12$

เขียนรูปสมการทั่วไป

.....

จะได้ $A = \dots\dots$ $B = \dots\dots$ $C = \dots\dots$

$$1.10) -\frac{1}{2}x + \frac{3}{4}y = 0$$

เขียนรูปสมการทั่วไป

จะได้ A = B = C =

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2. จงพิจารณาสมการที่กำหนดให้ต่อไปนี้เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปรหรือไม่

ถ้าเป็นจงระบุค่าสัมประสิทธิ์ของ A , B และ C

ข้อ	รูปสมการ	สมการเชิงเส้น		รูปแบบทั่วไป ของสมการ $Ax + By + C = 0$	ค่าสัมประสิทธิ์		
		เป็น	ไม่เป็น		A	B	C
1	$x + 3y = 5$						
2	$4x = 7y$						
3	$x + 5 = 0$						
4	$y - 7 = x + 2$						
5	$4x + 3y - 5 = 10$						
6	$x = -13$						
7	$x^2 + y^2 = 15$						
8	$Y - 2 = 0$						
9	$x = \frac{12}{y} + 3$						
10	$\frac{x+2y}{3} = 4$						

กิจกรรมที่ 1.2 รูปสมมาตรของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ให้นักเรียนเปลี่ยนสมการต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปสมมาตรของสมการเชิงเส้นสอง

ตัวแปร

$$y = mx + n$$

ตัวอย่าง 2 จงเปลี่ยนรูปสมการที่กำหนด ให้เป็นรูปสมมาตรของสมการ

$$-3x + y = 6$$

วิธีทำ นำ $3x$ มาบวกทั้งสองข้างของสมการ

$$-3x + y + 3x = 6 + 3x$$

$$y = 3x + 6$$

ดังนั้น รูปสมมาตรของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ $y = x + 6$

จงเปลี่ยนรูปสมการที่กำหนด ให้เป็นรูปสมมาตรของสมการ

$$1. 2x + y = 10$$

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ดังนั้น รูปสมมาตรของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ

.....

$$2. x - 7 = -y + 2$$

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ดังนั้น รูปสมมาตรของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ

.....

$$3. 2x - 3y + 2 = 5$$

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ดังนั้น รูปสมมาตรของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ

.....

$$4. 2x + 2y = -9x + y$$

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

จากกราฟที่สร้างขึ้นให้นักเรียนบอกกรณีของกราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่เกิดขึ้น



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

กิจกรรมที่ 1.1 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

1. $Ax + By + C = 0$ จากสมการต่อไปนี้ให้นักเรียนบอกค่า A, B และ C

1.1) $2x + 3y + (-4) = 0$

เขียนรูปสมการทั่วไป

$$2x + 3y - 4 = 0$$

จะได้ A = ...2...

B = ...3...

C = ...-4...

1.2) $3x + y + 3 = 0$

เขียนรูปสมการทั่วไป

$$3x + y + 3 = 0$$

จะได้ A = ...3...

B = ...1...

C = ...3...

1.3) $4x + 3y = 12$

เขียนรูปสมการทั่วไป

$$4x + 3y - 12 = 0$$

จะได้ A = ...4...

B = ...3...

C = ...-12...

1.4) $5x - 6y = -5$

เขียนรูปสมการทั่วไป

$$5x - 6y + 5 = 0$$

จะได้ A = ...5...

B = ...-6...

C = ...5...

1.5) $6X = 12Y - 3$

เขียนรูปสมการทั่วไป

$$6x - 12y + 3 = 0$$

จะได้ A = ...6...

B = ...-12...

C = ...3...

$$1.6) -16x = 15$$

เขียนรูปสมการทั่วไป $-16x - 15 = 0$ หรือ $-16x + 0y - 15$

จะได้ $A = \dots -16\dots$ $B = \dots 0\dots$ $C = \dots -15\dots$

$$1.7) 9y - 12x = 15$$

เขียนรูปสมการทั่วไป $-12x + 9y - 15 = 0$

จะได้ $A = \dots -12\dots$ $B = \dots 9\dots$ $C = \dots -15\dots$

$$1.8) -10x + 12y = 3y - 3x + 5$$

เขียนรูปสมการทั่วไป $-7x + 9y - 5 = 0$

จะได้ $A = \dots -7\dots$ $B = \dots 9\dots$ $C = \dots -5\dots$

$$1.9) 0.5x - 0.3y = 12$$

เขียนรูปสมการทั่วไป $0.5x - 0.3y - 12 = 0$

จะได้ $A = \dots 0.5\dots$ $B = \dots -0.3\dots$ $C = \dots -12\dots$

$$1.10) -\frac{1}{2}x + \frac{3}{4}y = 0$$

เขียนรูปสมการทั่วไป $-\frac{1}{2}x + \frac{3}{4}y = 0$

จะได้ $A = \dots -\frac{1}{2}\dots$ $B = \dots \frac{3}{4}\dots$ $C = \dots 0\dots$

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2. จงพิจารณาสมการที่กำหนดให้ต่อไปนี้เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปรหรือไม่

ถ้าเป็นจงระบุค่าสัมประสิทธิ์ของ A ,B และ C

ข้อ	รูปสมการ	สมการเชิงเส้น		รูปแบบทั่วไป ของสมการ $Ax + By + C = 0$	ค่าสัมประสิทธิ์		
		เป็น	ไม่เป็น		A	B	C
1	$x + 3y = 5$	✓		$x + 3y - 5 = 0$	1	3	-5
2	$4x = 7y$	✓		$4x - 7y + 0 = 0$	4	-7	0
3	$x + 5 = 0$	✓		$x + 0y + 5 = 0$	1	0	5
4	$y - 7 = x + 2$	✓		$-x + y - 9 = 0$	-1	1	-9
5	$4x + 3y - 5 = 10$	✓		$4x + 3y - 15 = 0$	4	3	-15
6	$x = -13$	✓		$x + 0y + 13 = 0$	1	0	13
7	$x^2 + y^2 = 15$		✓				
8	$Y - 2 = 0$	✓		$0x + y - 2 = 0$	0	1	-2
9	$x = \frac{12}{y} + 3$		✓				
10	$\frac{x+2y}{3} = 4$	✓		$x + 2y - 12 = 0$	1	2	-12

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

กิจกรรมที่ 1.2 รูปสมมาตรของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ให้นักเรียนเปลี่ยนสมการต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปสมมาตรของสมการเชิงเส้นสอง

ตัวแปร

$$y = mx + n$$

ตัวอย่าง 2 จงเปลี่ยนรูปสมการที่กำหนด ให้เป็นรูปสมมาตรของสมการ

$$-3x + y = 6$$

วิธีทำ นำ $3x$ มาบวกทั้งสองข้างของสมการ

$$-3x + y + 3x = 6 + 3x$$

$$y = 3x + 6$$

ดังนั้น รูปสมมาตรของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ $y = x + 6$

จงเปลี่ยนรูปสมการที่กำหนด ให้เป็นรูปสมมาตรของสมการ

$$1. 2x + y = 10$$

วิธีทำ นำ $2x$ มาลบทั้งสองข้างของสมการ

$$2x + y - 2x = 10 - 2x$$

$$y = -2x + 10$$

ดังนั้น รูปสมมาตรของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ $y = -2x + 10$

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

$$2. x - 7 = -y + 2$$

วิธีทำ นำ y มาบวกทั้งสองข้างของสมการ

$$x - 7 + y = -y + 2 + y$$

$$x - 7 + y = 2$$

นำ x มาลบทั้งสองข้างของสมการ

$$x - 7 + y - x = 2 - x$$

$$-7 + y = -x + 2$$

นำ 7 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ

$$-7 + y + 7 = -x + 2 + 7$$

$$y = -x + 9$$

ดังนั้น รูปสมมาตรของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ $y = -x + 9$

$$3. 2x - 3y + 2 = 5$$

วิธีทำ นำ $2x$ มาลบทั้งสองข้างของสมการ

$$2x - 3y + 2 - 2x = 5 - 2x$$

$$-3y + 2 = -2x + 5$$

นำ 2 มาลบทั้งสองข้างของสมการ

$$-3y + 2 - 2 = -2x + 5 - 2$$

$$-3y = -2x + 3$$

นำ -3 มาหารทั้งสองข้างของสมการ

$$-3y \div (-3) = (-2x + 3) \div (-3)$$

$$y = \frac{2x}{3} - 1$$

ดังนั้น รูปสมมาตรของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ $y = \frac{2x}{3} - 1$

$$4. 2x + 2y = -9x + y$$

วิธีทำ นำ $2x$ มาลบทั้งสองข้างของสมการ

$$2x + 2y - 2x = -9x + y - 2x$$

$$2y = -9x + y - 2x$$

$$2y = -11x + y$$

นำ y มาลบทั้งสองข้างของสมการ

$$2y - y = -11x + y - y$$

$$y = -11x$$

ดังนั้น รูปสมมาตรของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ $y = -11x$

$$5. 0.2y + 0.5x - 3 = 1.6$$

วิธีทำ นำ $0.5x$ มาลบทั้งสองข้างของสมการ

$$0.2y + 0.5x - 3 - 0.5x = 1.6 - 0.5x$$

$$0.2y - 3 = 1.6 - 0.5x$$

นำ 3 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ

$$0.2y - 3 + 3 = 1.6 - 0.5x + 3$$

$$0.2y = -0.5x + 4.6$$

นำ 0.2 มาหารทั้งสองข้างของสมการ

$$0.2y \div 0.2 = (-0.5x + 4.6) \div 0.2$$

$$y = (-0.5x + 4.6) \div 0.2$$

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

$$y = -\frac{0.5x}{0.2} + 2.3$$

ดังนั้น รูปสมมาตรของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ $y = -\frac{0.5x}{0.2} + 2.3$

$$6. \frac{x + 2y}{3} = 4$$

วิธีทำ นำ 3 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ

$$\left(\frac{x + 2y}{3}\right) \times 3 = 4 \times 3$$

$$x + 2y = 12$$

..... นำ x มาลบทั้งสองข้างของสมการ

$$x + 2y - x = 12 - x$$

$$2y = 12 - x$$

..... นำ 2 มาหารทั้งสองข้างของสมการ

$$2y \div 2 = (12 - x) \div 2$$

$$y = (12 - x) \div 2$$

$$y = 6 - \frac{x}{2}$$

ดังนั้น รูปสมมาตรของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ $y = 6 - \frac{x}{2}$

กิจกรรมที่ 1.3 กราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

1. จงเขียนกราฟของสมการต่อไปนี้โดยใช้แกนคู่เดียวกัน เส้นตรงเหล่านี้ตัดแกน Y ที่จุดใด

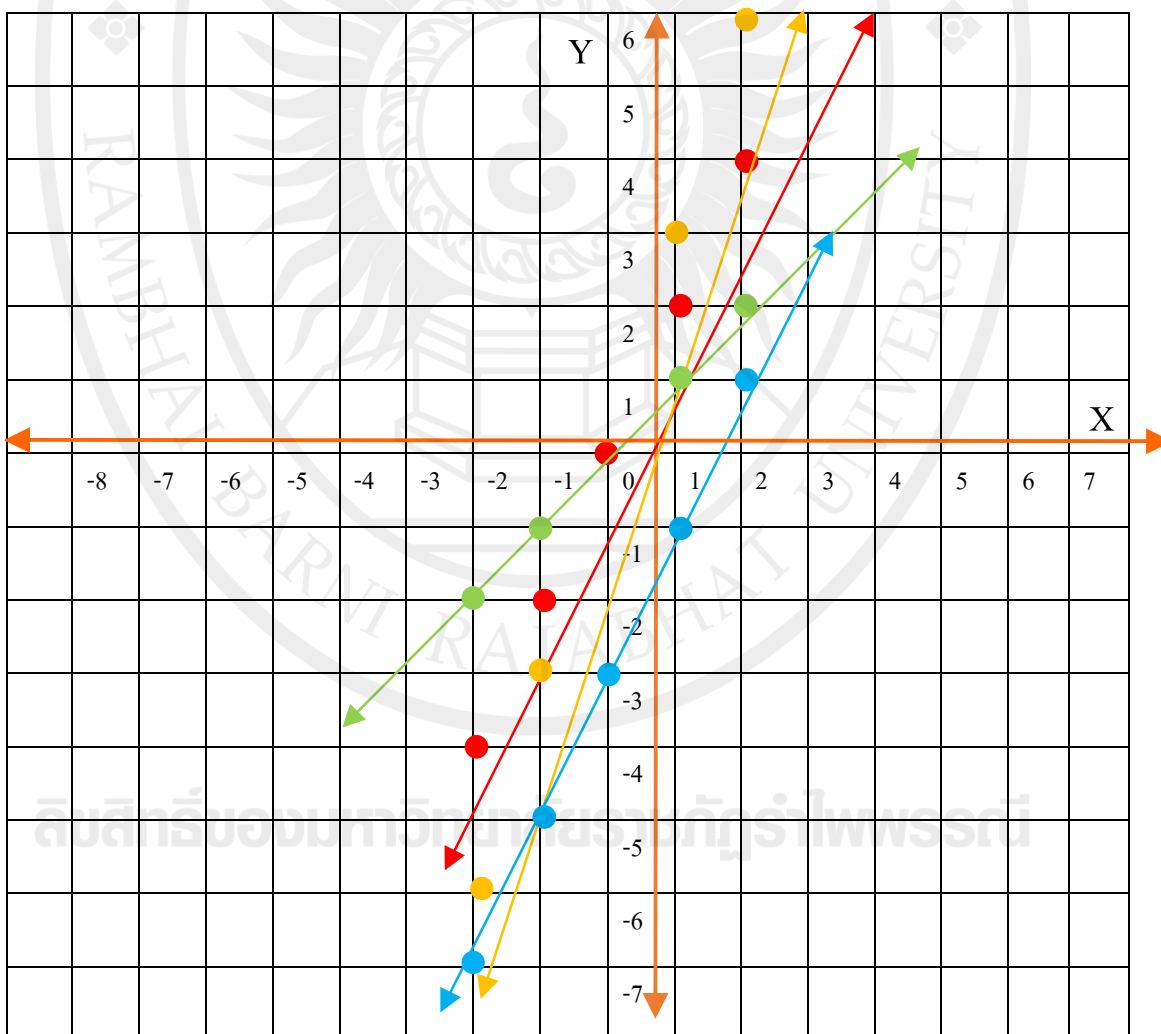
1) $y = 2x$

2) $-3x + y = 0$

3) $y = x$

4) $-2x + y = -3$

	x	-2	-1	0	1	2
$y = 2x$	y	-4	-2	0	2	4
$-3x + y = 0$	y	-6	-3	0	3	6
$y = x$	y	-2	-1	0	1	2
$-2x + y = -3$	y	-7	-5	-3	-1	1



จากกราฟที่สร้างขึ้นให้นักเรียนบอกกรณีของกราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่เกิดขึ้น

.....เส้นตรงแต่ละเส้นจะทำมุมแหลมกับแกน X เมื่อมองในมุมทวนเข็มนาฬิกา ผ่านจุด (0,0)
และมี 1 เส้นที่ไม่ผ่านจุด (0,0)

2. จงเขียนกราฟของสมการต่อไปนี้โดยใช้แกนคู่เดียวกัน เส้นตรงเหล่านี้ตัดแกน Y ที่จุดใด

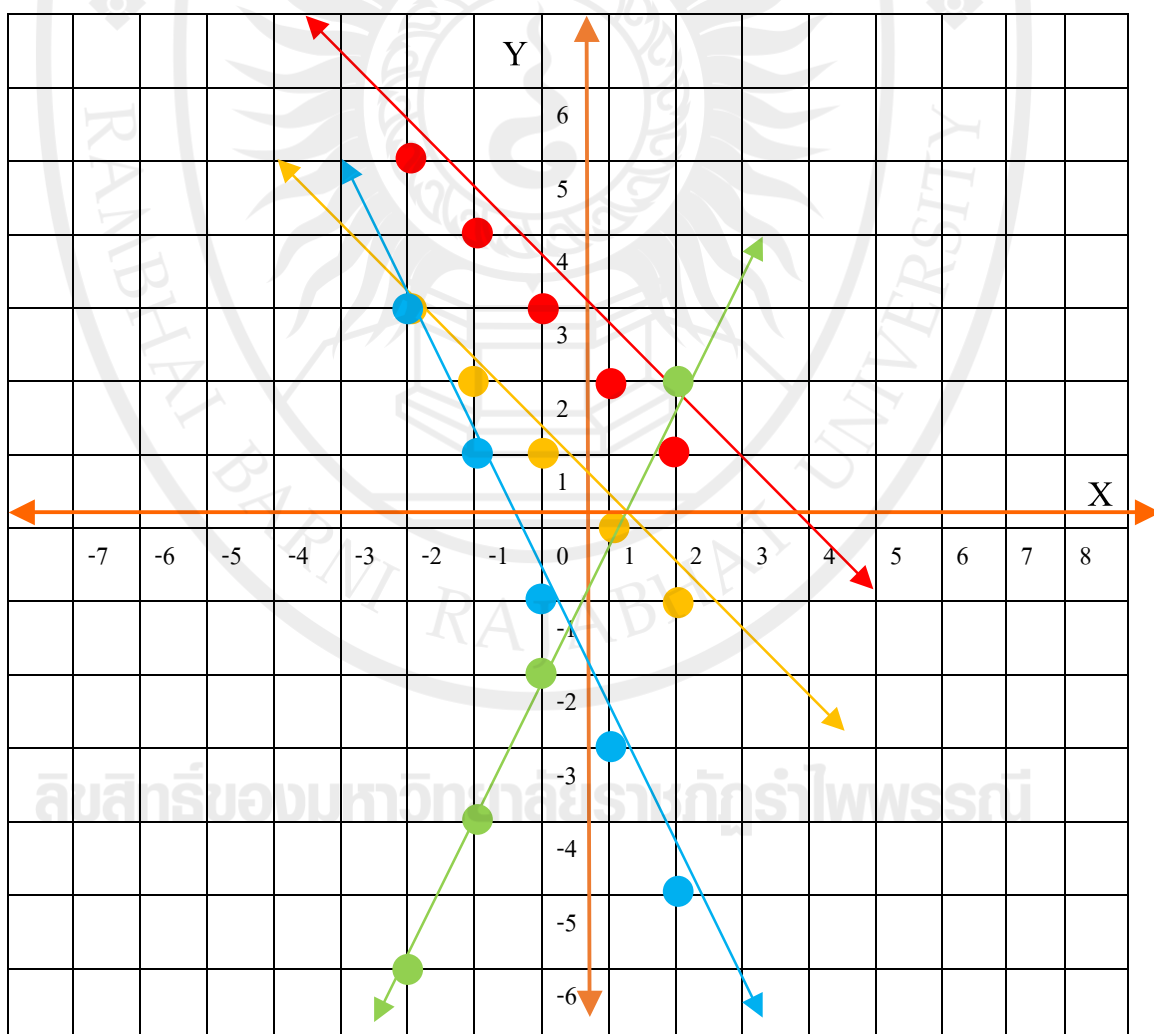
1) $y + x = 5$

2) $2y + 2x = 2$

3) $8x - 4y - 8 = 0$

4) $y + 2x + 1 = 0$

	x	-2	-1	0	1	2
$y + x = 5$	y	5	4	3	2	1
$2y + 2x = 2$	y	3	2	1	0	-1
$8x - 4y - 8 = 0$	y	-6	-4	-2	0	2
$y + 2x + 1 = 0$	y	3	1	-1	-3	-5



จากกราฟที่สร้างขึ้นให้นักเรียนบอกกรณีของกราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่เกิดขึ้น
..... มีเส้นตรง 3 เส้น เส้นตรงทำมุมป้านกับแกน X และมี 1 เส้นทำมุมแหลมกับแกน X เส้นตรง
จะตัดผ่านแกน Y ขึ้นอยู่กับค่าของ b



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ง
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้
แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - based Learning)
เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 3

คำชี้แจง แบบทดสอบนี้ มีทั้งหมด 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน

ตอนที่ 2 เป็นแบบแสดงวิธีทำ จำนวน 5 ข้อ คะแนนเต็ม 50 คะแนน

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเขียน X ทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวลงในกระดาษคำตอบ

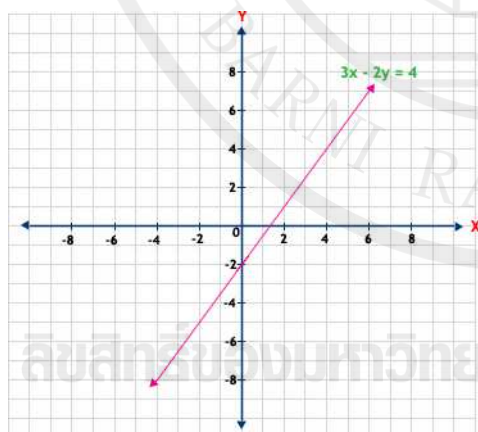
1. ข้อใดกล่าวถึงสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้ถูกต้อง

- ก. เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็น 1 และมีเงื่อนไขการคูณกันของตัวแปร
- ข. เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวมากกว่า 1 และไม่มีเงื่อนไขการคูณกันของตัวแปร
- ค. เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็น 1 และไม่มีเงื่อนไขการคูณกันของตัวแปร
- ง. เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวมากกว่า 1 และมีเงื่อนไขการคูณกันของตัวแปร

2. ถ้าจัดสมการ $-2y + 3x = -1$ ให้อยู่ในรูปทั่วไป $Ax + By + C = 0$ แล้วจงหาค่าของ A, B และ C

- ก. 3, 2, -1
- ข. 3, -2, 1
- ค. -2, 3, -1
- ง. 2, 3, -1

3. จากกราฟที่กำหนด ให้ $x = 0$ แล้ว y จะมีค่าเท่ากับข้อใด



- ก. -2
- ข. -3
- ค. 2
- ง. 3

4. สมการ $2x + 3y - 9 = 0$ ตัดแกน Y ที่จุดใด
 ก. (2,0) ข. (3,0) ค. (0,3) ง. (0,2)
5. สมการเชิงเส้นใดผ่านจุด (1,0)
 ก. $2x + y = 2$ ข. $x + 2y = 2$ ค. $2x - y = -1$ ง. $2y - x = 1$
6. กราฟของสมการ $2x + y = 23$ และ $4x - y = 19$ ตัดกัน ที่จุดภาคใด
 ก. จุดภาคที่ 1 ข. จุดภาคที่ 2 ค. จุดภาคที่ 3 ง. จุดภาคที่ 4
7. ถ้า $2x - y = 5$ และ $x + y = 4$ แล้วค่าของ $2x$ เป็นเท่าใด
 ก. 2 ข. 3 ค. 6 ง. 9
8. ระบบสมการในข้อใดไม่มีคำตอบ
 ก. $x - 2y - 1 = 0$ กับ $2x - 4y + 2 = 0$
 ข. $x + y - 2 = 0$ กับ $x - y + 3 = 0$
 ค. $3x + y - 5 = 0$ กับ $x + 3y + 1 = 0$
 ง. $2x - y + 4 = 0$ กับ $2y - 4x - 8 = 0$
9. คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรมี คำตอบมากมายไม่จำกัดเมื่อใด
 ก. กราฟเป็นเส้นตรงขนานกัน
 ข. กราฟเป็นเส้นตรงตัดกัน หนึ่งจุด
 ค. กราฟเป็นเส้นตรงทับกัน
 ง. ถูกทุกข้อ
10. จงหาคำตอบของระบบสมการ $x + y = 5$ และ $x - y = 3$
 ก. (3, 4) ข. (4, 3) ค. (1, 4) ง. (4, 1)
11. ระบบสมการ $5x - 2y = 6$ และ $3x - y = 5$ มีผลต่างของคำตอบระบบสมการคือข้อใด
 ก. -11 ข. 3 ค. -3 ง. 11

18. จงหาค่าของ $169ab$ จากระบบสมการ $3a + 2b = 5$ และ $2a - 3b = 3$ โดยที่ a และ b เป็นคำตอบของระบบสมการ

ก. 11

ข. 21

ค. 31

ง. 41

19. ทูเรียนหนึ่งผลกับขนุนหนึ่งผล ราคาารวมกัน 150 บาท ถ้าทูเรียน 4 ผล กับขนุน 7 ผล ราคาารวมกัน 840 บาท ราคาทูเรียนผลละเท่าไร

ก. 60 บาท

ข. 65 บาท

ค. 70 บาท

ง. 75 บาท

20. เมื่อ 6 ปีที่ผ่านมา บิดามีอายุเป็น 3 เท่าของบุตร ถ้าในอีก 8 ปีข้างหน้า บิดามีอายุเป็น 2 เท่าของบุตร ปัจจุบันบิดามีอายุกี่ปี

ก. 42 ปี

ข. 44 ปี

ค. 46 ปี

ง. 48 ปี

21. ผู้หญิง 2 คน กับผู้ชาย 5 คน ปลุกต้นไม้เสร็จใน 4 วัน ถ้าผู้หญิง 3 คน กับผู้ชาย 4 คนปลุกต้นไม้เสร็จใน 3 วัน ดังนั้น ถ้าให้ผู้หญิง 3 คน จะปลุกต้นไม้เสร็จในเวลากี่วัน

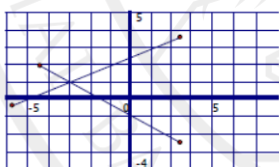
ก. 3 วัน 4 ชั่วโมง

ข. 3 วัน 6 ชั่วโมง

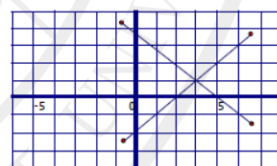
ค. 3 วัน 8 ชั่วโมง

ง. 3 วัน 12 ชั่วโมง

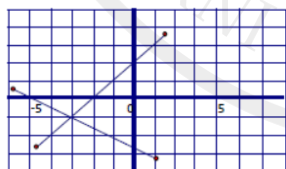
22. กราฟของสมการ $3x - 2y = 7$ และ $2x + y = 7$ คือรูปใด



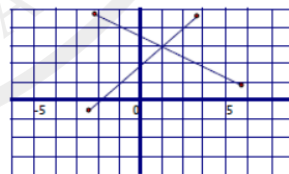
ก.



ข.



ค.



ง.

23. ให้จำนวนคู่ 2 จำนวนติดกัน 4 เท่าของตัวเลขที่มีค่าน้อยมากกว่า 3 เท่าของตัวเลขที่มีค่ามากอยู่ 4 ถ้าสมการหนึ่งคือ $x - 2 = y$ แล้วอีกสมการหนึ่งคือข้อใด

ก. $4x - 3y = 4$

ข. $4y - 3x = 4$

ค. $4x - 3(y - 2) = 4$

ง. $4x - 3(y + 2) = 4$

24. ข้อใดเป็นประโยคสัญลักษณ์ของ ผลต่างของจำนวนเต็มบวกสองจำนวนเท่ากับ 5

ก. $x + y = 5$

ข. $x - y = 5$

ค. $xy = 5$

ง. $x \div y = 5$

25. นายประจวบมีเงิน 9,600 บาท เขาลงทุนส่วนหนึ่งได้ดอกเบี้ย 6% ต่อปี ส่วนที่เหลือลงทุนได้ดอกเบี้ย 8% ต่อปี ถ้าในหนึ่งปีเขาได้ดอกเบี้ยทั้งหมด 632 บาท จะเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ตรงกับข้อใด

ก. $x + y = 9,600$ และ $0.06x + 0.08y = 632$

ข. $x - y = 9,600$ และ $0.06x - 0.08y = 632$

ค. $x + y = 9,600$ และ $0.6x + 0.8y = 632$

ง. $x - y = 9,600$ และ $0.06x - 0.08y = 632$

26. ประโยคสัญลักษณ์ของ สองเท่าของเลขจำนวนน้อยมีค่าน้อยกว่าสามเท่าของเลขจำนวนมากอยู่ 144 และผลต่างของเลขสองจำนวนนั้นเป็น 34 คือข้อใด

ก. $2x - 3y = 144$ และ $x - y = 34$

ข. $2x - 3y = 144$ และ $x + y = 34$

ค. $3x - 2y = 144$ และ $x - y = 34$

ง. $3x - 2y = 144$ และ $x + y = 34$

27. จากข้อ 26 ผลบวกของจำนวนมากและจำนวนน้อยมีค่าเท่าไร

ก. -108

ข. -118

ค. -128

ง. -148

28. กำหนด $x + y = 17$ และ $2x + 4y = 52$ เป็นประโยคสัญลักษณ์ของปัญหาในข้อใด

ก. เอกซัยซื้อปากกาและดินสอรวมกัน 17 แท่ง เขาจ่ายเงินไป 52 บาท

ข. เอกซัยยกโต๊ะและเก้าอี้นักเรียนไปไว้ที่ห้องเรียนรวมกันทั้งหมด 17 ตัว พบว่ามีขาโต๊ะและเก้าอี้นักเรียนรวมกัน 52 ขา

ค. เอกซัยปลูกต้นทุเรียนและต้นมังคุดรวมกัน 17 ต้น เมื่อต้นโตเขาได้ผลไม้ทั้งสองชนิดรวมกัน 52 ผล

ง. เอกซัยเลี้ยงไก่และแมวที่บ้านรวมกัน 17 ตัว เมื่อนับจำนวนขาสัตว์จะได้ทั้งหมด 52 ขา

29. เมื่อ 7 ปีที่ผ่านมาบิดามีอายุเป็น 7 เท่าของบุตร ถ้าอีก 8 ปีข้างหน้า อายุของคนทั้งสองจะเป็นเช่นใดที่ทำให้สมเหตุสมผล

ก. บิดายังอายุเป็น 7 เท่าของบุตร เหมือนเดิม

ข. อายุบิดาและบุตรห่างกัน 30 ปี

ค. บิดามีอายุมากกว่าบุตร 20 ปี

ง. อายุบิดาและบุตรเพิ่มขึ้นอีกคนละ 15 ปี

30. เลข 2 หลักจำนวนหนึ่ง หลักสิบมากกว่าหลักหน่วยอยู่ 4 และผลบวกของเลขหลักสิบกับเลขหลักหน่วยเท่ากับ 6 จงหาเลขจำนวนนั้น

ก. 15

ข. 51

ค. 62

ง. ไม่มีคำตอบข้อใดถูก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนแสดงวิธีทำตามขั้นตอนปัญหาเป็นฐาน (Problem - based Learning)

1. แป้งชนิดที่หนึ่งราคา กิโลกรัมละ 12 บาท แป้งชนิดที่สองราคา กิโลกรัมละ 15 บาท ถ้าจะซื้อแป้งทั้งสองชนิดมาผสมกันแล้วขายในราคา กิโลกรัมละ 14 บาท จะต้องผสมแป้งชนิดที่หนึ่งต่อชนิดที่สองในอัตราส่วนเท่าใด จึงจะขายได้เท่าทุนพอดี

วิธีทำ

กำหนดปัญหา.....

ทำความเข้าใจกับปัญหา.....

.....

.....

ศึกษาค้นคว้า.....

.....

สังเคราะห์ความรู้.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปและประเมินค่าหาคำตอบ.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2. สมมุติซื้อมะนาวราคาผลละ 25 สตางค์ และผลละ 40 สตางค์ มาคละกันแล้วขายไปราคาผลละ 30 สตางค์ ปรากฏว่าเท่าทุนพอดี จงหาอัตราส่วนของจำนวนมะนาวสองชนิดนี้

วิธีทำ

กำหนดปัญหา.....

ทำความเข้าใจกับปัญหา.....

.....

.....

ศึกษาค้นคว้า.....

.....

สังเคราะห์ความรู้.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปและประเมินค่าหาคำตอบ.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3. แม่ค้าซื้อส้มและมังคุด อย่างละ 30 กิโลกรัม คิดเป็นเงิน 1200บาท ขายส้มได้ กำไร 20% ขายมังคุดได้กำไร 25% คิดแล้วได้ กำไร 273 บาท อยากทราบว่า แม่ค้าซื้อส้มและมังคุดมากิโลกรัมละเท่าไร

วิธีทำ

กำหนดปัญหา.....

ทำความเข้าใจกับปัญหา.....

ศึกษาค้นคว้า.....

สังเคราะห์ความรู้.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สรุปและประเมินค่าหาคำตอบ.....

4. ด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปหนึ่งยาวกว่าด้านกว้างของรูปสี่เหลี่ยม ด้านเท่ารูปหนึ่งอยู่ 4 เซนติเมตร
ถ้าความยาวรอบรูป ของรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่าอยู่ 24 เซนติเมตร

วิธีทำ

กำหนดปัญหา.....

ทำความเข้าใจกับปัญหา.....

.....

.....

ศึกษาค้นคว้า.....

.....

สังเคราะห์ความรู้.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปและประเมินค่าหาคำตอบ.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

5. ผลบวกของจำนวนสองจำนวนเท่ากับ 20 ผลหารของสองจำนวนนั้นเท่ากับ 9 แล้วจำนวนสองจำนวนนั้นเป็นเท่าไร

วิธีทำ

กำหนดปัญหา.....

ทำความเข้าใจกับปัญหา.....

.....

.....

ศึกษาค้นคว้า.....

.....

สังเคราะห์ความรู้.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปและประเมินค่าหาคำตอบ.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก จ
การหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - based Learning)

เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ในช่องทางขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
จุดประสงค์การเรียนรู้						
1. สอดคล้องกับเนื้อหา						
2. ภาษาที่ใช้ชัดเจนและเข้าใจง่าย						
3. ระบุสิ่งที่ต้องการวัดชัดเจน						
4. ครอบคลุม 3 ทักษะ						
เนื้อหา						
1. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน						
2. มีความยากง่ายพอเหมาะ						
3. น่าสนใจเป็นประโยชน์กับผู้เรียน						
รูปแบบของชุดกิจกรรม						
1. มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย						
2. มีความน่าสนใจดึงดูดผู้เรียน						
3. มีภาพประกอบเหมาะสม						
การใช้ภาษา						
1. คำอธิบายมีความชัดเจนเข้าใจง่าย						
2. ตัวหนังสือมีความชัดเจน อ่านง่าย						
3. อ่านแล้วทำความเข้าใจง่ายไม่วกวน						

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
การนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้						
1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม						
2. เป็นไปตามลำดับขั้นตอนจากง่ายไปหายาก						
3. มีระยะเวลาที่เหมาะสม						
4. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน						
การวัดและประเมินผล						
1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ของกิจกรรม						
2. สอดคล้องกับเนื้อหา						
3. ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม และหลากหลาย						

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 14 การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
จุดประสงค์การเรียนรู้								
1. สอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	4	5	5	4.60	1.34	มากที่สุด
2. ภาษาที่ใช้ชัดเจนและเข้าใจง่าย	4	5	5	5	5	4.80	0.89	มากที่สุด
3. ระบุสิ่งที่ต้องการวัดชัดเจน	4	5	5	5	5	4.80	0.89	มากที่สุด
4. ครอบคลุม 3 ทักษะ	4	5	5	5	5	4.80	0.89	มากที่สุด
เนื้อหา								
1. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. มีความยากง่ายพอเหมาะ	4	4	5	4	5	4.40	1.34	มาก
3. น่าสนใจเป็นประโยชน์กับผู้เรียน	5	4	5	4	5	4.60	1.34	มากที่สุด
รูปแบบของชุดกิจกรรม								
1. มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย	4	4	5	5	5	4.60	1.34	มากที่สุด
2. มีความน่าสนใจดึงดูดผู้เรียน	4	5	4	4	5	4.40	1.34	มาก
3. มีภาพประกอบเหมาะสม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
การใช้ภาษา								
1. คำอธิบายมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	4	4	5	4.60	1.34	มากที่สุด
2. ตัวหนังสือมีความชัดเจนอ่านง่าย	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
3. อ่านแล้วทำความเข้าใจง่าย ไม่ก้าวกวน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
การนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้								
1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. เป็นไปตามลำดับขั้นตอน จากง่ายไปหายาก	4	5	5	5	5	4.80	0.89	มากที่สุด
3. มีระยะเวลาที่เหมาะสม	5	4	5	5	5	4.80	0.89	มากที่สุด
4. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
การวัดและประเมินผล								
1. สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ของกิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ใช้เครื่องมือวัดผล ได้เหมาะสมและหลากหลาย	5	4	5	5	5	4.80	0.89	มากที่สุด
รวม	93	94	97	96	100	96	13.4	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.65	4.70	4.85	4.80	5.00	4.80	0.67	มากที่สุด

ตาราง 15 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

เลขที่	ชุดที่ 1 เรื่อง รู้จักสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการเขียนกราฟ			
	กิจกรรมที่ 1.1	กิจกรรมที่ 1.2	กิจกรรมที่ 1.3	รวมคะแนน
	5 คะแนน	5 คะแนน	5 คะแนน	15 คะแนน
1	4	5	4	13
2	4	5	5	14
3	3	5	5	13
4	4	4	4	12
5	4	4	5	13
6	5	5	5	15
7	5	5	4	14
8	4	4	4	12
9	4	4	4	12
10	5	5	4	14
11	3	5	4	12
12	4	4	4	12
13	3	5	5	13
14	5	3	5	13
15	5	5	5	15
16	5	5	5	15
17	4	4	5	13
18	4	4	5	13
19	4	4	5	13
20	4	5	5	14
21	5	4	5	14
22	4	4	4	12
23	3	5	5	13

ตาราง 15 (ต่อ)

เลขที่	ชุดที่ 1 เรื่อง รู้จักสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการเขียนกราฟ			รวมคะแนน
	กิจกรรมที่ 1.1	กิจกรรมที่ 1.2	กิจกรรมที่ 1.3	
	5 คะแนน	5 คะแนน	5 คะแนน	
24	4	4	5	13
25	5	5	4	14
26	4	4	4	12
27	5	4	4	13
28	4	4	4	12
29	5	5	5	15
30	5	5	5	15
Σx				398
\bar{x}				13.27
S.D.				0.55
ร้อยละ				88.44

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 15 (ต่อ)

เลขที่	ชุดที่ 2 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร		
	กิจกรรมที่ 2.1	กิจกรรมที่ 2.2	รวมคะแนน
	5 คะแนน	5 คะแนน	10 คะแนน
1	4	5	9
2	4	5	9
3	5	4	9
4	5	4	9
5	4	4	8
6	5	4	9
7	4	4	8
8	4	4	8
9	5	4	9
10	4	4	8
11	3	5	8
12	4	4	8
13	3	5	8
14	5	4	9
15	5	4	9
16	4	4	8
17	5	4	9
18	4	4	8
19	5	4	9
20	4	5	9
21	5	4	9
22	5	4	9
23	4	4	8
24	4	4	8

ตาราง 15 (ต่อ)

ชุดที่ 2 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร			
เลขที่	กิจกรรมที่ 2.1	กิจกรรมที่ 2.2	รวมคะแนน
	5 คะแนน	5 คะแนน	
25	4	4	8
26	3	4	7
27	4	4	8
28	4	4	8
29	4	5	9
30	5	4	9
	Σx		254
	\bar{x}		8.47
	S.D.		0.16
	ร้อยละ		84.67

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 15 (ต่อ)

เลขที่	ชุดที่ 3 เรื่อง ชีวิตกับการแก้ไขภัยปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร		
	กิจกรรมที่ 3.1	กิจกรรมที่ 3.2	รวมคะแนน
	5 คะแนน	5 คะแนน	10 คะแนน
1	4	4	8
2	4	3	7
3	3	4	7
4	3	4	7
5	3	4	7
6	4	4	8
7	4	4	8
8	4	3	7
9	4	3	7
10	4	4	8
11	3	4	7
12	4	4	8
13	4	4	8
14	4	4	8
15	4	4	8
16	4	4	8
17	4	4	8
18	4	4	8
19	3	4	7
20	4	3	7
21	3	4	7
22	3	4	7
23	3	4	7
24	3	4	7
25	4	4	8

ตาราง 15 (ต่อ)

ชุดที่ 3 เรื่อง ชีวิตกับการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร			
เลขที่	กิจกรรมที่ 3.1	กิจกรรมที่ 3.2	รวมคะแนน
	5 คะแนน	5 คะแนน	10 คะแนน
26	4	4	8
27	4	4	8
28	4	4	8
29	4	4	8
30	5	4	9
	$\sum x$		228
	\bar{x}		7.60
	S.D.		0.16
	ร้อยละ		76.00

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 16 การหาประสิทธิภาพของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้ด้วย
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

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

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 16 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)
26	25
27	26
28	26
29	27
30	28
รวม	753
\bar{X}	25.10
S.D.	1.01
ร้อยละ	83.67

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 17 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ก่อนเรียนและหลังเรียน

เลขที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		ผลต่าง
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
1	11	24	13
2	10	24	14
3	14	25	11
4	10	23	13
5	10	25	15
6	15	27	12
7	10	24	14
8	12	25	13
9	13	25	12
10	14	26	12
11	14	24	10
12	15	26	11
13	12	25	13
14	12	25	13
15	11	28	17
16	10	26	16
17	12	26	14
18	13	25	12
19	14	25	11
20	15	26	11
21	12	22	10
22	14	24	10
23	13	23	10

ตาราง 17 (ต่อ)

เลขที่	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		ผลต่าง
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
24	15	23	8
25	15	25	10
26	15	25	10
27	14	26	12
28	15	26	11
29	16	27	11
30	16	28	12
รวม	392	753	361
\bar{X}	13.07	25.10	
S.D.	1.89	1.01	
ร้อยละ	43.57	83.67	

จากตาราง 17 พบว่า ผลรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - based Learning) เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ก่อนเรียน เท่ากับ 392 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.07 คะแนน และผลรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - based Learning) เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร หลังเรียน เท่ากับ 753 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.10 คะแนน ผลต่างผลรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 361 คะแนน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 18 คะแนนผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปรก่อนเรียนและหลังเรียน

เลขที่	ทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์		ผลต่าง
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
1	10	44	34
2	14	46	32
3	10	42	32
4	10	42	32
5	10	44	34
6	20	48	28
7	12	42	30
8	12	40	28
9	14	42	28
10	8	42	34
11	12	40	28
12	8	38	30
13	8	44	36
14	8	42	34
15	10	42	32
16	14	48	34
17	16	48	32
18	12	42	30
19	12	42	30
20	14	44	30
21	18	46	28
22	14	44	30
23	12	40	28

ตาราง 18 (ต่อ)

เลขที่	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		ผลต่าง
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
24	8	38	30
25	8	38	30
26	8	40	32
27	10	42	32
28	18	48	30
29	20	50	30
30	24	50	26
รวม	374	1298	924
\bar{X}	12.47	43.27	
S.D.	8.78	5.86	
ร้อยละ	24.94	86.54	

จากตาราง 18 พบว่า ผลรวมคะแนนผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ก่อนเรียน เท่ากับ 374 คะแนน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 12.47 คะแนน และผลรวมคะแนนผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หลังเรียน เท่ากับ 1,298 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 43.27 คะแนน ผลต่างผลรวมคะแนนผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ 924 คะแนน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ฉ
การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 19 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้กับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					r	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
23	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 19 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					r	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
28	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
45	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
47	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
49	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
50	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
51	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง

ตาราง 19 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					r	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
52	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
53	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
54	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
55	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
56	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
57	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
58	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
59	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
60	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

หมายเหตุ

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์ข้อนั้นได้
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
 -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่ได้วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

ตาราง 20 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ โดยสูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20)

คนที่	ข้อที่														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
4	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1
5	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
6	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
7	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
8	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
9	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
10	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
12	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1
13	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
14	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
15	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1

ตาราง 20 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
17	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
18	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
19	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
20	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
21	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
22	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
23	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0
25	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
26	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
27	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
28	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
29	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0

ตาราง 20 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
30	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1
รวม	21	20	23	20	21	20	19	14	13	13	12	21	24	23	21
P	0.70	0.67	0.71	0.67	0.70	0.67	0.63	0.46	0.43	0.43	0.40	0.80	0.80	0.77	0.70
Q	0.30	0.33	0.23	0.33	0.30	0.33	0.37	0.54	0.57	0.57	0.60	0.20	0.20	0.23	0.30
pq	0.21	0.22	0.17	0.22	0.21	0.22	0.20	0.24	0.24	0.24	0.24	0.16	0.16	0.17	0.21

ตาราง 20 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่															คะแนนรวม (X)	X ²
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	22	484
2	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	21	4411
3	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	21	441
4	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	19	361
5	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	22	484
6	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	17	289
7	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	21	441
8	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	20	400
9	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8	64
10	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	18	324
11	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	21	441
12	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	11	121
13	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	24	576
14	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	17	289

ตาราง 20 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่															คะแนนรวม (X)	X ²
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
15	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	17	289
16	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	21	441
17	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	20	400
18	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	18	324
19	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	18	324
20	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	49
21	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	18	324
22	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	16	256
23	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	19	361
24	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	20	400
25	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	20	400
26	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	81
27	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	20	400
28	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	20	400

ตาราง 20 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่															คะแนนรวม (X)	X ²
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
29	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	81
30	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	16	256
รวม	16	21	20	19	20	18	21	12	11	16	22	18	9	9	8	528	9866
P	0.53	0.70	0.67	0.63	0.67	0.60	0.70	0.40	0.37	0.53	0.73	0.60	0.30	0.30	0.26		
Q	0.47	0.30	0.33	0.37	0.33	0.40	0.30	0.60	0.63	0.47	0.27	0.40	0.70	0.70	0.74		
pq	0.24	0.21	0.22	0.23	0.22	0.24	0.21	0.24	0.23	0.24	0.19	0.24	0.21	0.21	0.19		

$$\text{จาก } r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

$$\text{คำนวณ } \sum pq = 6.43, S^2 = 22.21$$

$$\text{สูตร } r_{tt} = \frac{30}{30-1} \left[1 - \frac{6.43}{22.21} \right] = 0.73$$

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้นี้มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.73 อยู่ในเกณฑ์
ค่าความเชื่อมั่นสูง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 21 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

ข้อที่	ความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.70	0.36
2	0.67	0.32
3	0.77	0.20
4	0.67	0.32
5	0.70	0.36
6	0.67	0.32
7	0.63	0.28
8	0.46	0.56
9	0.43	0.52
10	0.43	0.52
11	0.40	0.48
12	0.80	0.24
13	0.80	0.24
14	0.77	0.44
15	0.70	0.36
16	0.53	0.40
17	0.70	0.36
18	0.67	0.32
19	0.63	0.28
20	0.67	0.32
21	0.60	0.48
22	0.70	0.36
23	0.40	0.48
24	0.37	0.44
25	0.53	0.40
26	0.73	0.40

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อที่	ความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
27	0.60	0.48
28	0.30	0.36
29	0.30	0.36
30	0.26	0.32

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ประวัติย่อผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	นายธีระพงษ์ สุขสกุล
วัน เดือน ปีเกิด	2 ตุลาคม 2534
สถานที่เกิด	อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 5/6 หมู่ที่ 9 ตำบลซึ้ง อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี
ตำแหน่งหน้าที่การทำงานปัจจุบัน	ครู คศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านตรอกนอง ตำบลตรอกนอง อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2550	มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลเมืองขลุง 2 จังหวัดจันทบุรี
พ.ศ. 2553	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดจันทบุรี
พ.ศ. 2558	ครุศาสตรบัณฑิต ค.บ. 5 ปี (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2564	ครุศาสตรมหาบัณฑิต ค.ม. (หลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี