

รายงาน
การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102
เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

นางอารยา สุวะมาตย์
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนร่มเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 40
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

รายงานการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จัดทำขึ้น โดยมี วัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102

เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และมีคุณภาพในระดับดี เพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102

เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 ซึ่งรายงานการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 จะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอน 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น

ตอน 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102

ตอน 3 ผลการประเมินเจตคติที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102

หวังว่ารายงานการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ฉบับนี้ จะช่วยให้ ได้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีคุณภาพและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนและครู และนักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เพิ่มขึ้นนอกจากนี้ยังได้ นำข้อมูลการศึกษาเจตคติของนักเรียนไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

อารยา สุวะมาตย์

บทคัดย่อ

หัวข้อที่ศึกษา : รายงานการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้ศึกษา นางอารยา สุวะมาตย์

ปีการศึกษา 2562-2563

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และมีคุณภาพในระดับดี เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และเพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนร่มเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์ ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยวิธีหาค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ หากคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ด้วยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความยาก (level of difficulty) และค่าดัชนีอำนาจจำแนก (discrimination power) ของข้อสอบแปดรายขอ การคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกที่อยู่ในเกณฑ์จำนวน 30 ข้อ แล้วนำไปหาความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน ได้กำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่ากับ 80/80, ค่าร้อยละ, ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน, และค่าสถิติทดสอบที (t-test) ผลการศึกษา พบว่า

1. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่จัดทำขึ้น พบว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนเท่ากับ 85.50/ 84.30 แสดงว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ใช้ในการเรียนการสอนได้
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
พื้นฐาน ค21102 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก
ที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการ-เชิงเส้นตัวแปรเดียว ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และมีคุณภาพในระดับดี เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และเพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 และการจัดทำรายงานในครั้งนี้ประสบความสำเร็จด้วยดีได้ด้วยความอนุเคราะห์ และการให้คำปรึกษาแนะนำ การให้ความสนับสนุนเป็นอย่างดีจากท่านผู้อำนวยการสายันต์ คงสุข จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทิวพร ชันผนีก อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์, นายสายันต์ คงสุข ผู้อำนวยการโรงเรียนร่มเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์, นางบุษยา การสามารถ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนธัญรัตน์, นางสาวศุภนิത്യ เม่นวิจิตร (ข้าราชการบำนาญ) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี, นางสุภาพร ปัทมาวดี ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนแคมป์สนวิทยาคม ที่กรุณาให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และเป็นผู้เชี่ยวชาญในการจัดทำผลงาน จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ผลดีและประโยชน์ที่เกิดจากงานศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาขอมอบแต่บิดา มารดา ผู้มีพระคุณ ผู้มีบุญคุณยิ่งทุกท่าน ตลอดจนท่านผู้ที่เห็นความสำคัญของการศึกษา และมีส่วนเกี่ยวข้องที่ช่วยเหลือ สนับสนุน และเป็นกำลังใจในการพัฒนาการศึกษาของเยาวชนไทยมาโดยตลอด

อารยา สุวะมาตย์

ผู้ศึกษา

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
บทคัดย่อ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	5
สมมติฐาน.....	5
ขอบเขตการศึกษา.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551	
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์.....	13
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนการสอน.....	32
เอกสารเกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพ.....	45
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	46
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	49
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ.....	56
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	62
3 วิธีดำเนินการ.....	66
รูปแบบของการวิจัย.....	66
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	66

	หน้า
ระยะเวลาที่ศึกษา.....	67
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	67
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	68
วิธีดำเนินการ.....	73
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
สถิติที่ใช้.....	75
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	78
ตอน 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102	
เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว.....	78
ตอน 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้	
การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว.....	83
ตอน 3 ผลการศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้	
ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้น	
ตัวแปรเดียว.....	84
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	87
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	87
เครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล.....	88
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	88
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	88
อภิปรายผล.....	89
ข้อเสนอแนะ.....	91
บรรณานุกรม.....	92
ภาคผนวก.....	100

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	101
ภาคผนวก ข คุณภาพเครื่องมือ.....	102
ภาคผนวก ค เครื่องมือ.....	128
ภาคผนวก ง ประวัติผู้ศึกษา.....	162

สารบัญญัตินำ

ตาราง		หน้า
1	แสดงจำนวนร้อยละของนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำตามเนื้อหา ปีการศึกษา 2560 – 2561.....	3
2	ประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง.....	79
3	ประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากการทดลองแบบกลุ่มเล็ก.....	79
4	ประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากการทดลอง ตามสภาพจริง.....	80
5	ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	81
6	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว.....	82
7	ค่า t - test จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	83
8	ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	84
9	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจบชุดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 จากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง.....	104
10	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนแบบทดสอบผลวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จบชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 จากการทดลองแบบกลุ่มเล็ก.....	105
11	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จบชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 จากการทดลองแบบตามสภาพจริง.....	106

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตาราง		หน้า
12	ข้อมูลคุณภาพชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	108
13	คะแนนก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	109
14	ข้อมูลการศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	111
15	คะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ. ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	112
16	คะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญของแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชุดที่ 1.....	114
17	คะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญของแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชุดที่ 2.....	116
18	คะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญของแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชุดที่ 3.....	117
19	คะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญของแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชุดที่ 4.....	118
20	คะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญของแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชุดที่ 5.....	119

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตาราง		หน้า
21	คะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญของแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชุดที่ 6.....	120
22	ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของ แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ 1.....	121
23	ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของ แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ 2.....	122
24	ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของ แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ 3.....	123
25	ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของ แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ 4.....	124
26	ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของ แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ 5.....	125
27	ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของ แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ 6.....	126

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การที่จะพัฒนาประเทศไทยไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืน ให้เกิดขึ้นในอนาคตนั้นต้องให้ความสำคัญกับการเสริมสร้างทุนของประเทศที่มีอยู่ให้เข้มแข็ง และมีพลังเพียงพอในการขับเคลื่อนกระบวนการการพัฒนาทั้งในระยะกลางและระยะยาว โดยเฉพาะการพัฒนาคนให้มีการเตรียมความพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีสิ่งสำคัญที่สุดคือ ทักษะการเรียนรู้ และการเสริมสร้างปัจจัยแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาคุณภาพของคน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) โดยการศึกษา เป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคมโดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคม การเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2560) กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกกระบวนการคิด การแก้ปัญหา ส่งเสริมความมีเหตุผล มีความคิดริเริ่ม มีระบบระเบียบในการคิด และช่วยพัฒนาศักยภาพของแต่ละบุคคลให้เป็นคนที่มีสมบูรณ์ ดังที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และ มาตรา 10 วรรค 4 ได้กำหนดให้การจัดการศึกษาสำหรับบุคคลซึ่งมีความสามารถพิเศษต้องจัดรูปแบบที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความสามารถของบุคคลเหล่านั้นทั้งนี้ควรจะตามความเหมาะสมของแต่ละระดับโดยมุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพชีวิตให้เหมาะสมกับวัยและศักยภาพ ด้วยเหตุนี้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงต้องคำนึงถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและนำมาปรับในการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตนเองได้อย่างเต็มที่โดยนักเรียนมีความสุขกับการ

เรียนรู้มีอิสรภาพและศักยภาพในการคิดการตัดสินใจและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
(เมธาสิทธิ์ ธัญรัตนศรีสกุล: 2557)

จากรายงานการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โรงเรียนร่มเกล้า เขาคือ เพชรบูรณ์ ไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง อาจเนื่องจากสาเหตุหลายประการซึ่งสาเหตุแรกอาจมาจากธรรมชาติของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ สาเหตุที่สองอาจมาจากตัวนักเรียนเองซึ่งนักเรียนอาจมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่ดี คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้ความรู้ความเข้าใจที่ต่อเนื่องจึงจะสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการคิดได้ อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แม้ว่าจะมีการปรับปรุงแก้ไขมาเป็นเวลานานตราบจนปัจจุบันก็ยังคงพบอุปสรรคอีกมากมาย นักเรียนยังคงประสบปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กันมากนักเรียนจำนวนไม่น้อยไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์) และจากการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนร่มเกล้าเขาคือ เพชรบูรณ์ ปีการศึกษา 2560 – 2561 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ ด้วยแนวคิดหลักการและเหตุผลดังกล่าว รวมทั้งเหตุผลที่ว่าทุกรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นหรือวิธีสอนแบบต่าง ๆ ไม่สามารถใช้ในการพัฒนาผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพในทุก ๆ ด้าน ทุกสถานการณ์และทุกเวลา สอดคล้องกับ วัชรวิภา เล่าเรียนดี (2556: 44) กล่าวว่า รูปแบบการสอนและวิธีการจัดการเรียนรู้มีมากมายหลายรูปแบบและหลายวิธี การเลือกใช้ควรให้เหมาะสมกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ลักษณะเนื้อหาวิชา ความพร้อมของผู้เรียนและสื่อการเรียนรู้อื่นๆ รูปแบบวิธีสอนหรือวิธีสอนหลาย ๆ วิธี สามารถนำมาพัฒนาได้ ควรควรเลือกและตัดสินใจได้ว่าควรเลือกรูปแบบใด หรือควรบูรณาการรูปแบบใด หรือเทคนิควิธีสอนแบบใดในการจัดการเรียนการสอน การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ไม่จำเป็นต้องขึ้นอยู่กับวิธีสอนหรือรูปแบบการสอนแบบใดแบบหนึ่ง ซึ่งครูต้องคำนึงถึงลักษณะของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้น รูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้กันมาโดยตลอดจึงไม่สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพตลอดเวลา จึงต้องมีการประยุกต์ใช้อย่างเป็นระบบและดัดแปลงให้สอดคล้องกับเป้าหมายหรือมีการพัฒนารูปแบบที่เหมาะสมขึ้นมาใหม่ ดังนั้น การที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ จึงจำเป็นต้องพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ดำเนินการอย่างเป็นระบบอย่างต่อเนื่องบนพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้ หลักการ แนวคิดการจัดการเรียนการสอนและผลการวิจัย

ด้วยสาเหตุที่พบว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น นักเรียนส่วนมากมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับไม่น่าพอใจ ที่เป็นเช่นนี้เพราะนักเรียนคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ทำให้ขาดความสนใจและความกระตือรือร้นในการเรียน ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นไม่ใช่เพราะนักเรียนเพียงฝ่ายเดียวอาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการด้วยกัน ดังที่ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง (2531) ได้กล่าวไว้สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอน

คณิตศาสตร์นั้น มิใช่ว่าปัญหาจะขึ้นอยู่กับตัวผู้เรียนแต่ฝ่ายเดียว องค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียนย่อมทำให้เกิดปัญหาได้ซึ่งได้แก่ ผู้บริหาร, ครูผู้สอน, หลักสูตร, ตัวนักเรียนและสภาพแวดล้อม

จากปัญหาในด้านต่าง ๆ ล้วนเป็นอุปสรรคในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ แต่ปัญหาที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง คือ ปัญหาที่เกิดจากครูผู้สอน ดังที่สิริพร ทิพย์คง (2536 : 51) ได้กล่าวว่าครูเป็นบุคคลสำคัญที่จะทำให้การเรียนการสอนในห้องเรียนประสบความสำเร็จ นอกจากคุณสมบัติทางด้านวิชาการ คือมีความรู้ความเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งในเนื้อหาที่สอนแล้ว ครูจะต้องเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้น มีความตั้งใจในการสอนเพื่อให้นักเรียนจะได้มีการพัฒนาความรู้ ความสามารถ จะต้องไม่เป็นในรูปแบบของครูที่สอนคณิตศาสตร์บนกระดานดำ ให้นักเรียนบันทึกตาม ได้เรียนคณิตศาสตร์แบบท่องจำ ทำตามตัวอย่าง ซึ่งทำให้นักเรียนขาดกระบวนการคิด วิเคราะห์ การใช้เหตุผล และไม่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ จากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ต่ำกว่าเกณฑ์การประเมินขั้นผ่านร้อยละ 15.60 นั่นคือผลของการวัดร้อยละ 36.91 ของคะแนนเฉลี่ย และผลการประเมินนักเรียนตามระดับคุณภาพยังพบว่ามึนักเรียนอยู่ในระดับที่ควรปรับปรุงสูงถึงร้อยละ 80.95 ซึ่งเป็นผลที่ไม่น่าพอใจ ยิ่งพบว่านักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับควรปรับปรุงและพัฒนาอย่างเร่งด่วน โดยต้องค้นหาสาเหตุของการที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และหาวิธีการในการแก้ปัญหา

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนนั้นมีเป้าหมายที่สำคัญอยู่ 2 ประการ คือ ให้นักเรียนรู้จักวิธีการคิดและมีทักษะในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้ เครื่องมือหรือวิธีการที่จะเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะตามเป้าหมายทั้ง 2 ประการ นั่นคือการฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาในชั้นเรียน จะเป็นรากฐานสำคัญนั่นคือการฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน หรืออาจกล่าวได้ว่าจุดมุ่งหมายสูงสุดของการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนก็คือ เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาซึ่งประสบการณ์จากการฝึกทักษะในการแก้ปัญหาในชั้นเรียนนี้ จะเป็นรากฐานสำคัญนำไปสู่การพัฒนาวิธีการคิดและเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาดังต่าง ๆ ต่อไป

ชุดการเรียนการสอนเป็นนวัตกรรมหนึ่งทางการศึกษา ที่มีคุณค่าทางการจัดการเรียนการสอนหลายประการ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครู ดำเนินการสอนไปตามลำดับขั้นตอน ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู ได้ในบางโอกาส ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาประสบการณ์ ที่ซับซ้อนที่เป็นนามธรรมสูงๆ ได้ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนได้มีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองช่วยส่งเสริมการศึกษารายบุคคล กลุ่มบุคคล ผู้เรียนได้เรียนตามความสนใจ ตามเวลา และโอกาสที่อำนวย

ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะมีความต่อเนื่องของเนื้อหาสาระ หมายความว่าเมื่อจะเรียนเนื้อหาใหม่ นักเรียนควรมีความรู้พื้นฐานของเนื้อหาเหล่านั้นก่อน และจากการที่ผู้ศึกษาได้รับมอบหมายให้สอนในช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในปีการศึกษา 2560-2561 มีนักเรียนที่ไม่ผ่านในแต่ละเนื้อหา ดังตารางนี้

ตาราง 1 แสดงจำนวนร้อยละของนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำตามเนื้อหา ปีการศึกษา 2560-2561

เนื้อหา ปีการศึกษา	จำนวนร้อยละของนักเรียน								
	จำนวนเต็ม	การสร้างทางเรขาคณิต	เลขยกกำลัง	พหุนามและเศษส่วน	รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ	กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น	สถิติ
2560	10.23	9.45	14.36	26.58	15.39	25.20	35.23	37.47	15.83
2561	19.76	25.56	22.37	19.22	27.51	23.10	39.37	39.92	32.64

ที่มา : ฝ่ายทะเบียนวัดผล โรงเรียนร่มเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์

จากตาราง 1 พบว่า ในปีการศึกษา 2560 มีนักเรียนไม่ผ่านเนื้อหาความรู้เรื่องสมการ-เชิงเส้นตัวแปรเดียวคิดเป็นร้อยละ 37.47 และปีการศึกษา 2561 มีนักเรียนไม่ผ่านเนื้อหาความรู้เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวคิดเป็นร้อยละ 39.92 ซึ่งเนื้อหาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเป็นเนื้อหาที่เป็นพื้นฐาน สำหรับการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นต่อไป การที่นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาจะช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีระเบียบขั้นตอน รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และรู้จักตัดสินใจอย่างฉลาด ดังนั้นครูควรจัดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาให้กับนักเรียน เพื่อที่นักเรียนจะได้มีความสามารถและความมั่นใจในการแก้ปัญหา

จากปัญหาและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้ศึกษาจึงสร้างชุดการเรียนการสอนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวขึ้น เพื่อลดจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเนื้อหาเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวให้มีจำนวนน้อยลง อันเป็นผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยรวมดีขึ้น

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อสร้างชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และมีคุณภาพในระดับดี
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

สมมติฐาน

1. ชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ มาตรฐาน 80/80 และมีคุณภาพในระดับสูงกว่าดี
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนมีเจตคติ ต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อยู่ในระดับสูงกว่าเห็นด้วยมาก

ขอบเขตของการศึกษา

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนร่มเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ ปีการศึกษา 2562 และ 2563 จำนวน 2 ห้องเรียน
2. กลุ่มตัวอย่าง
 - 2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการรายงานเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ได้แก่ ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนร่มเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ ในปีการศึกษา 2562 โดยแบ่งผู้เรียนที่ใช้ในการทดลองดังต่อไปนี้
 - 2.1.1 กลุ่มทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน
 - 2.1.2 กลุ่มทดลองกลุ่มเล็ก จำนวน 12 คน
 - 2.1.3 กลุ่มทดลองตามสภาพจริง จำนวน 25 คน
 - 2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียน

การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียน ได้แก่ นักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนร่มเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ ปีการศึกษา 2563
จำนวน 25 คน ใช้การสุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบเจาะจง

3. เนื้อหา ที่ใช้ในการศึกษาเป็นเนื้อหาในวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการ
เชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

4.1 ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน
ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

4.2 ตัวแปรตาม ประกอบด้วย

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน
คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4.2.2 เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการ
สอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 หมายถึง สื่อการเรียนการสอนใน
รูปแบบของสื่อประสม วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่ง ผู้ศึกษาจัดทำขึ้นเองซึ่งประกอบด้วย

1.1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 (สำหรับครู)
ประกอบคำแนะนำการใช้ชุดการเรียนการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ประจำหน่วย แบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอน แบบเฉลยคำตอบ

1.2 ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 (สำหรับนักเรียน) แต่ละคาบ
ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรความรู้ บัตรงานและเฉลย บัตรคำถามเฉลย ชุดการเรียนการสอน
คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบ่งเนื้อหาเป็น 6 ชุด ดังนี้

- ชุดการเรียนการสอนชุดที่ 1 แบบรูปและความสัมพันธ์
- ชุดการเรียนการสอนชุดที่ 2 คำตอบของสมการ
- ชุดการเรียนการสอนชุดที่ 3 สมบัติการเท่ากัน
- ชุดการเรียนการสอนชุดที่ 4 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการ

เท่ากัน

- ชุดการเรียนการสอนชุดที่ 5 การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย

- ชุดการเรียนการสอนชุดที่ 6 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน หมายถึง ระดับความพึงพอใจในการพิจารณาผลการใช้ชุดการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละ 80 ของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำได้จากแบบทดสอบย่อยระหว่างการใช้ชุดการเรียนการสอน

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละ 80 ของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำได้จากแบบทดสอบหลังเรียน จากการใช้ชุดการเรียนการสอนแล้ว

3. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการที่บุคคลใช้ความรู้ความเข้าใจ ประสบการณ์เดิมและทักษะพื้นฐานต่างๆ ที่มีอยู่ไปสังเคราะห์หรือประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทั้งปัญหาธรรมดาและปัญหาแปลกใหม่ การแก้ปัญหาจึงรวมถึงกระบวนการแก้ปัญหาทั้งหมดไม่ใช่แค่เพียงผลลัพธ์สุดท้าย

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการสอบหลังจากสิ้นสุดในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

5. เจตคติที่มีต่อเนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ความคิดเห็น ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียน ซึ่งพิจารณาตามคะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบถามวัดเจตคติที่ผู้ศึกษานำมาจากงานวิจัยของเปี้ยทิพย์ เขาไขแก้ว โดยมีมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีคุณภาพและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนและครู

2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพิ่มขึ้น

3. นำความคิดเห็นของนักเรียนที่ได้จากการตอบแบบสอบถามวัดเจตคติไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้คือ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2561 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนการสอน
4. เอกสารเกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพ
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
7. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์

ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

สาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือการเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทัน การเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่

ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมที่จะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น

- จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วนร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

- การวัดและเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัด และเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

- สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับการตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

1. การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผน แก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง
2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูป ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง
4. การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ
5. การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่ เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ

คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริงและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนาม สมการกำลังสอง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
6. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคู่อันดับ กราฟของความสัมพันธ์ และฟังก์ชันกำลังสอง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
7. มีความรู้ความเข้าใจทางเรขาคณิตและใช้เครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
8. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติ
9. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลมและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
10. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ รูปสามเหลี่ยมคล้าย ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
11. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
12. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
13. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

14. มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมาย ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล และแผนภาพกล่อง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

15. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหา ในชีวิตจริง

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ พบว่าเนื้อหา เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นการศึกษาเรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์, คำตอบของสมการ, สมบัติของการเท่ากัน, การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากัน, การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย และการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งสอดคล้องกับคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 3 จากความสำคัญของ ความสามารถในการแก้ปัญหา และเนื้อหาเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่กล่าวไว้ข้างต้น ผู้ศึกษา จึงสนใจที่จะสร้างชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ขึ้น เพื่อให้สอดคล้องและบรรลุผลตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คณิตศาสตร์และคุณภาพของผู้เรียนเมื่อเรียนจบการศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่ เกี่ยวข้อง ดังนี้

ความสำคัญของคณิตศาสตร์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทในการพัฒนา ความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผน วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

มัทนา สีแสด (2552: 23) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญ ในการพัฒนาความคิดของ ผู้เรียนให้ มีเหตุผล หมั่นค้นคว้าแสวงหาความรู้ใหม่ๆ และเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญที่ต้องใช้ทั้งใน ชีวิตประจำวัน และในด้านการประกอบอาชีพทั้งทาง วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ตลอดจนสร้าง ทรัพยากรมนุษย์ที่ดีต่อสังคม สร้างคนให้เป็น คนดี เก่ง มีความสุข และสร้างสังคมให้น่าอยู่และมี คุณภาพ

ลักขณา ภูวิสัย (2552 : 78) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่ง ต่อการพัฒนาความคิด ของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระเบียบ มีแบบแผน สามารถ

วิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

กล่าวโดยสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์พื้นฐานในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ตั้งแต่การช่วยจัดระบบความคิด ให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ มีเหตุผล สามารถวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ในไปสู่การประกอบอาชีพในทุกสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ธรรมชาติวิชาคณิตศาสตร์

วรรณิ ธรรมโชติ (2550: 26) กล่าวถึงธรรมชาติของคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอด ซึ่งความคิดเหล่านี้ได้มาจากการสรุปที่เหมือนๆ กัน ซึ่งได้จากประสบการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น
2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีการแสดงแนวคิดอย่างมีระบบ เป็นขั้นตอน การสรุป แต่ละขั้นต้องมีการอ้างอิงอย่างมีเหตุผล ทุกขั้นตอนในแต่ละเนื้อหาจะเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน
3. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากล มีการกำหนดสัญลักษณ์ในการสื่อความหมาย ซึ่งสามารถเขียนข้อความทางคณิตศาสตร์ได้รัดกุม ชัดเจน สื่อความหมายได้ถูกต้อง เกิดความเข้าใจตรงกัน จึงนับได้ว่าคณิตศาสตร์มีภาษาเฉพาะเป็นของตนเอง
4. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ความงามของคณิตศาสตร์อยู่ที่ความมีระเบียบ ความกลมกลืนของแนวความคิดตลอดจนความละเอียดถี่ถ้วนและรอบคอบ

หลักการและขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2545: 12) กล่าวว่า ให้ผู้เรียนได้เริ่มเรียนรู้จากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวออกไปหาสิ่งที่อยู่ไกลตัว โดยเริ่มจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหาสิ่งที่เป็นนามธรรม การเรียนรู้ควรเริ่มเรียนจากเรื่องที่ย่อยโดยยกตัวอย่างที่สามารถเข้าใจได้ง่าย ไปสู่ตัวอย่างที่ซับซ้อน การจัดการเรียนการสอนควรมีการลำดับขั้นตอนโดยใช้ความคิดอย่างมีเหตุมีผล เนื้อหาที่นำมาสอนไม่ควรเป็นเรื่องที่ยากเกินไป ซึ่งในบางกรณีผู้สอนสอนเนื้อหาที่ยากเกินความสามารถของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดอาการท้อถอย ครูต้องมีจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจและเสริมกำลังใจให้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน ลงมือปฏิบัติจริงและประเมินการปฏิบัติจากสภาพจริง

คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้าง ซึ่งประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ขึ้น และนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผลและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการ

สื่อสาร สื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์
พอจะสรุปลักษณะได้ 5 ประการ คือ

1.1 โครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์ มีส่วนประกอบที่สำคัญ 4 ประการ คือ

1.1.1 อนิยาม (Undefined Terms) หมายถึง คำที่ไม่มีได้ให้ความหมายหรือคำ
จำกัดความแต่ให้เข้าใจตรงกัน นักคณิตศาสตร์ได้เริ่มโครงสร้างวิชาคณิตศาสตร์ด้วยคำกลุ่มหนึ่ง ซึ่ง
ไม่ให้ความหมายหรือคำจำกัดความ โดยที่ให้ตกลงกันว่าคำเหล่านี้เป็นที่เข้าใจกัน อาจจะทำ
เข้าใจให้ตรงกัน โดยใช้วิธียกตัวอย่างหรือเข้าใจด้วยปฏิภาณ ตัวอย่างของอนิยามในวิชาคณิตศาสตร์
เช่น จุด ค่าคงที่ เท่ากัน มากกว่า เซต ระบาย ฯลฯ อนิยามนี้จะมีจำนวนน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

1.1.2 นิยาม (Definition หรือ Defined Terms) คือการนำเอาอนิยามมา
บรรยายหรือกำหนดคุณลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น เราเอาคำว่า “จุด” และ “ทางเดิน” มา
อธิบาย คำว่า “เส้น” “เส้นทางเดินของจุด” เราใช้คำว่า “เส้น” ไปนิยามคำว่าเส้นตรง เส้นขนาน
เราใช้ “เซต” ไปใช้นิยาม สับเซตตั้งตัวอย่างสิ่งที่ต้องนิยามในวิชาคณิตศาสตร์ เช่น ตัวหารร่วมมาก
วงกลม สับเซต ฯลฯ

1.1.3 กติกา (Postulate) คณิตศาสตร์บางแขนงใช้คำว่าข้อตกลงเบื้องต้น
(Assumption) ในคณิตศาสตร์แนวเก่าใช้คำว่า สัจพจน์ (Axiom) หมายถึง ประโยค หรือข้อความที่
เราไม่ต้องพิสูจน์ แต่ให้ยอมรับว่าเป็นจริงในเรื่องที่เราพูดกันอยู่ในชีวิตจริงเรายอมรับอะไรหลาย ๆ
อย่างในลักษณะเป็นข้อตกลงหรือกติกา เช่น ยอมรับว่าการฆ่าสัตว์เป็นบาป การแข่งขันกีฬา แต่ละ
ชนิดก็มีกติกา เพื่อให้ทุกคนยอมรับโดยไม่ได้แย้งกติกามักจะแสดงถึงความสัมพันธ์ของนิยามหรือ
นิยามที่เป็นพื้นฐานมากจนไม่สามารถพิสูจน์ได้ เช่น กำหนดจุดสองจุดจะลากเส้นตรงผ่านได้เพียงเส้น
เดียว เส้นขนานย่อมไม่ตัดกันเลย

1.1.4 ทฤษฎี (Theorem) เป็นผลสรุปที่ได้จากข้อมูลชุดหนึ่งหรือจากเงื่อนไขที่
กำหนดซึ่งสามารถพิสูจน์ได้ว่าเป็นจริง (Valid) ทุกกรณี คือสมเหตุสมผล การพิสูจน์ทฤษฎีเป็นการ
ให้เหตุผลทางตรรกวิทยา โดยการนำเอาอนิยาม กติกา หรือทฤษฎีบทที่ได้พิสูจน์แล้วไปสนับสนุนเป็น
เหตุผลเพื่อแสดงว่าทฤษฎีนั้นเป็นจริง ความเป็นจริงในทุกกรณีของทฤษฎีหมายถึงความสมเหตุสมผล
เท่านั้น ไม่ได้หมายถึงข้อเท็จจริง (Fact หรือ Truth) แต่ที่ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์บางแขนงบางเรื่อง
ที่เป็นข้อเท็จจริงทุกกรณี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกติกาของคณิตศาสตร์แขนงนั้น ถ้ากติกาเป็นข้อเท็จจริง
แน่นอนทฤษฎีที่พิสูจน์โดยใช้กติกานั้นอ้างอิง เป็นเหตุเป็นผลก็ย่อมได้ผลเป็นข้อเท็จจริงด้วย

ทฤษฎีบทจัดเป็นจุดสุดยอดของโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ นักคณิตศาสตร์จะพยายาม
สร้างทฤษฎีบทให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ตัวอย่างทฤษฎีบทเช่น จำนวน $\sqrt{2}$ ไม่ใช่จำนวนตรรกยะ
มุมประชิดรวมกันเท่ากับ 2 มุมฉาก เส้นตรงสองเส้นตัดกันมุมตรงข้ามย่อมเท่ากัน เป็นต้น

1.2 ความเป็นนามธรรม (Abstract) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยนามธรรม คำทุกคำ ประโยคทุกประโยค ในวิชาคณิตศาสตร์ว่าด้วยนามธรรม ทั้งนี้สืบเนื่องจากอนิยามเป็นนามธรรม ดังนั้นนิยาม กติกา ทฤษฎีบทก็เป็นนามธรรม เช่น จำนวน (Number) เป็นนามธรรม ตัวเลข (Numeral) เป็นเพียงสัญลักษณ์ที่ใช้เขียนแทนจำนวน ตัวเลขจะบวก ลบ คูณ หาร กันไม่ได้ เพราะไม่นิยามการบวก ลบ คูณ หาร ให้แก่ตัวเลข หากแต่นิยามการบวก ลบ คูณ หาร ให้กับจำนวน

1.3 ความถูกต้องเที่ยงตรง (Accuracy) และกระชับรัดกุม (Rigor) เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยนามธรรม จึงทำให้คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรงอย่างยิ่ง ตัวอย่างเช่น ถ้าแบ่งน้ำในถ้วยออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน ในเชิงฟิสิกส์ไม่สามารถทำได้ เพราะเครื่องมือไม่มีความละเอียดพอ ไม่ว่าจะเป็ตาชั่ง หรือถ้วยตวง ทั้งไม่สามารถจะควบคุมอุณหภูมิ ในขณะที่แบ่งน้ำ แต่ถ้าเป็นการแบ่งในเชิงคณิตศาสตร์ แบ่งน้ำนั้นโดยกระบวนการคิด สามารถแบ่งได้เท่ากันจริง ๆ เช่น น้ำมีน้ำหนัก 1 ปอนด์ ถ้าแบ่งน้ำหนักของน้ำปริมาณเท่านี้ออกเป็น 2 ส่วน ย่อมจะได้ส่วนละ $\frac{1}{2}$ ปอนด์ ความถูกต้องเที่ยงตรงนี้ยังรวมไปถึงความถูกต้องในการให้เหตุผลอีกด้วย นอกจากความถูกต้องเที่ยงตรงแล้ว คณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่มีความกระชับรัดกุมในด้านการใช้ภาษา และกระชับรัดกุมในการเลือก อนิยามและกติกามาก นักคณิตศาสตร์ไม่นิยมใช้คำฟุ่มเฟือย หากแต่นิยมใช้คำที่ง่าย สั้น ได้ใจความชัดเจน และถูกต้อง เที่ยงตรงมากที่สุด

1.4 ความมีเหตุผล คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล ทุกขั้นตอนจะต้องมีเหตุผล และเหตุผลมีความสำคัญยิ่งกว่าการใช้สัญลักษณ์ คณิตศาสตร์จะตอบคำถามว่า “ทำไม” มากกว่า “อย่างไร” การคำนวณไม่ใช่เนื้อหาของคณิตศาสตร์ เนื้อหาของคณิตศาสตร์คือการพิสูจน์หรือให้เหตุผลว่าทำไม จึงเป็นอย่างนั้นในวิชาคณิตศาสตร์เราไม่สามารถใช้สามัญสำนึกเป็นเครื่องตัดสิน หากแต่อนุญาตให้ใช้ อนิยาม นิยาม กติกา และทฤษฎีบทมาสนับสนุนเป็นเหตุเป็นผลว่าอะไรสักอย่างหนึ่งเป็นจริง ยิ่งระดับที่เป็นนามธรรมลึกซึ้งมากขึ้นเพียงใด เหตุผลก็ยิ่งมีบทบาทสำคัญมากขึ้นเพียงนั้น

1.5 ความเป็นกรณีทั่วไป (Generalization) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มุ่งจะหากรณีทั่วไปของสิ่งต่าง ๆ คือ แทนที่จะหากรณีเฉพาะ เช่น $1+2+3+4+5-15 = ?$ เราจะถามเลยว่า $1+2+3+\dots+N = ?$ ซึ่งเป็นกรณีทั่วไป ถ้าตอบได้ว่า $1+2+3+\dots+N = ?$ ได้แล้ว ก็ไม่จำเป็นต้องหากรณีเฉพาะอื่น ๆ อีก

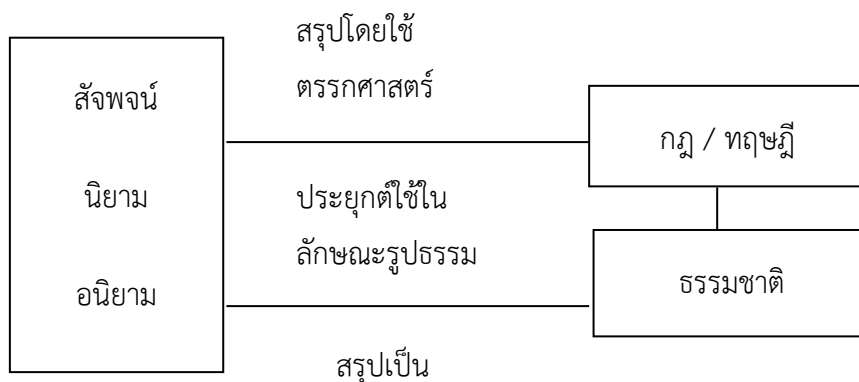
ทฤษฎีบทต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ทุกสาขา เป็นตัวอย่างอันดีของความเป็นกรณีทั่วไป เช่น มุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรวมกันได้เท่ากับสองมุมฉาก

ความเป็นกรณีทั่วไปของคณิตศาสตร์ มีความเด่นชัดมาก จนถึงการกล่าวกันว่า คณิตศาสตร์เป็นเรื่องของกระสวน (Pattern) ซึ่งเป็นประจักษ์โครงใหญ่ กว้าง ๆ ซึ่งจะทำให้ส่วนเฉพาะปลีกย่อยต่าง ๆ ไร้ความสำคัญโดยสิ้นเชิง อาจกล่าวได้ว่าความเป็นกรณีทั่วไปนี้จะก้าวหน้าไป ไม่มีขอบเขตสิ้นสุด

โครงสร้างระบบคณิตศาสตร์

โครงสร้างระบบคณิตศาสตร์ เริ่มจากธรรมชาติ แล้วสรุปไว้เป็นรูปธรรม แล้วสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ขึ้น แบบจำลองดังกล่าว ประกอบด้วย อนิยาม นิยาม สัจพจน์ สรุปเป็นกฎ หรือทฤษฎีโดยอาศัย ตรรกวิทยา แล้วนำผลสรุปนั้นมาเป็นข้อมูลเพื่อแก้ไข หรือสร้างทฤษฎีใหม่ ที่ดีกว่าเดิม แล้วนำไปประยุกต์ใช้กับธรรมชาติ หมุนเวียน เช่นนี้เรื่อยไป โดยเขียนแผนภูมิโครงสร้างของระบบคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

แผนภูมิที่ 1 โครงสร้างระบบคณิตศาสตร์



ที่มา : สุรางค์ เจริญสุข แนวทางการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง วิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา หน้า 19 (อัดสำเนา)

ลักษณะจุดประสงค์วิชาคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ พอจะจำแนกจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ 3 ลักษณะ คือ

- จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการให้นักเรียนมีความรู้ นิยาม กฎ ทฤษฎีบท เพื่อนำไปใช้ในการสรุป อ้างอิง คำนวณ แก้ปัญหาต่าง ๆ เช่น
 - ระบุนิยามของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วได้ (นักเรียนต้องสรุปเป็นนิยามของรูปสามเหลี่ยมอื่น ๆ สามารถยกตัวอย่างรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วได้)
 - ระบุนิยาม และคุณสมบัติของฟังก์ชันชนิดต่าง ๆ ได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้นักเรียนมีทักษะและใช้การคิดคำนวณให้รวดเร็ว ถูกต้อง ทั้งที่เป็นการใช้กฎ ทฤษฎี ในสถานการณ์ใหม่อย่างง่าย ๆ ไปจนถึงสิ่งที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่น

- บวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนได้
- แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหา เน้นการนำความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการคิดคำนวณ จากจุดประสงค์ลักษณะที่ 1 และ 2 รวมทั้งทักษะ การแปล ความ ตีความ วิเคราะห์ ไปใช้เพื่อแก้ปัญหาโจทย์ต่าง ๆ เช่น

- แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้เรื่องเศษส่วนได้
- แก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้
- แก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมคล้ายได้

4. กระบวนการต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะ กระบวนการนั้น สามารถใช้กระบวนการต่าง ๆ ได้หลายกระบวนการ เช่น กระบวนการสร้าง ความคิดรวบยอด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการสร้างความตระหนัก กระบวนการกลุ่ม กระบวนการวิทยาศาสตร์ กระบวนการคณิตศาสตร์ กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ฯลฯ แต่ กระบวนการที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อย่างเด่นชัด ได้แก่ สร้าง ความคิดรวบยอด กระบวนการคณิตศาสตร์และกระบวนการแก้ปัญหา ส่วนกระบวนการอื่น ๆ จะ เป็นส่วนช่วยในการจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะตามเป้าหมายของหลักสูตร

4.1 กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด มีขั้นตอนดังนี้

- 1) สังเกต
- 2) จำแนกความแตกต่าง
- 3) หาลักษณะร่วม
- 4) สรุปลักษณะร่วมเป็นความคิดรวบยอด
- 5) ทดสอบและฝึกฝนการนำไปใช้

4.2 กระบวนการคณิตศาสตร์

4.2.1 กระบวนการสร้างทักษะการคิดคำนวณ มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ตรวจสอบความคิดรวบยอด
- 2) สรุปเป็นกฎ
- 3) ฝึกการใช้กฎ
- 4) ปรับปรุงแก้ไข

4.2.2 กระบวนการสร้างทักษะการแก้โจทย์ปัญหา มีขั้นตอนดังนี้

- 1) วิเคราะห์โจทย์
- 2) วางแผนขั้นตอน
- 3) ปฏิบัติขั้นตอน
- 4) ตรวจสอบคำตอบ

4.3 กระบวนการแก้ปัญหา มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ทำความเข้าใจ
- 2) วางแผนแก้ปัญหา
- 3) ดำเนินการตามแผน
- 4) ตรวจสอบกระบวนการและคำตอบ

วิธีสอน

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะเสนอต่อไปนี้ เป็นเพียงแนวทางส่วนหนึ่งที่ครูผู้สอนสามารถนำไปปรับใช้ได้ ยังมีวิธีการและรูปแบบอื่น ๆ อีกมากมายที่สามารถศึกษา ค้นคว้าได้จากเอกสาร ตำรา จากห้องทดลอง จากการฝึกอบรม หรือจากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนครู รวมทั้งรูปแบบและวิธีการที่พัฒนาขึ้นเอง

1. วิธีสอนแบบทดลอง (Laboratory Method) การเรียนการสอนแบบทดลองเป็นวิธีการสอนที่ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจนเกิดความรู้ความเข้าใจ เพื่อพิสูจน์ข้อเท็จจริง พิสูจน์สมมุติฐาน หรือค้นพบข้อมูลต่าง ๆ

2. วิธีสอนแบบโครงการ (Project Method) การเรียนการสอนแบบโครงการเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้วางแผนโครงการ และดำเนินงานให้สำเร็จตามโครงการนั้น โดยอาจจะให้รับผิดชอบเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ ซึ่งเป็นวิธีการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับสภาพชีวิตจริง นักเรียนจะทำงานนี้ด้วยการตั้งปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยการลงมือทำจริง

3. วิธีสอนแบบศูนย์การเรียน (Learning Center) การเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนเป็นวิธีสอนที่จัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เป็นแหล่งการศึกษา นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยการเรียนจากโปรแกรมการสอน ซึ่งจัดในรูปของชุดการสอน นักเรียนจะหาประสบการณ์การเรียนรู้โดยการทำกิจกรรมให้ครบทุกศูนย์ ภายใต้การดูแลของครูซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงาน

4. วิธีสอนแบบอุปนัย (Inductive Method) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากรายละเอียดปลีกย่อย ไปหากฎเกณฑ์ กล่าวคือ เป็นการสอนจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวมหรือสอนจากตัวอย่างไปหากฎเกณฑ์ หลักการ ข้อเท็จจริง หรือข้อสรุป โดยการให้นักเรียนทำการศึกษา

สังเกต ทดลอง เปรียบเทียบแล้วพิจารณาค้นหาองค์ประกอบที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน จากตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็นข้อสรุป

5. วิธีสอนแบบนิรนัย (Deductive Method) วิธีการสอนแบบนี้ เป็นการสอนที่เริ่มต้นจากกฎ หรือหลักการต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนหาหลักฐาน เหตุผลมาพิสูจน์ยืนยัน เพื่อฝึกหัดให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล ไม่เชื่ออะไรง่าย จนกว่าจะได้มีการพิสูจน์ให้เห็นจริงเสียก่อน

6. วิธีสอนแบบอภิปราย (The Classroom Discussion Method) วิธีการนี้ครูจะเป็นผู้ใช้คำถาม ยั่วให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและเกิดการหยั่งเห็น (Insight) ด้วยตนเอง ซึ่งสามารถใช้ได้ทุกระดับชั้นและทุกวิชา

7. วิธีสอนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง ในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่ละคนต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

สื่อการเรียนการสอน

1. ความหมายของสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียน (Instructional Media) หมายถึง วิธีการ เครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ และทุกสิ่งทุกอย่างที่ผู้สอนนำมาใช้เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และทัศนคติ ไปสู่นักเรียน เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจเป็นวิธีการ บุคคล เหตุการณ์ วัสดุ เครื่องมือ ตลอดจนกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพได้ประสิทธิผลดียิ่งขึ้นกว่า เมื่อไม่ใช้สื่อ

2. ประเภทของสื่อการสอน แบ่งเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

2.1 สื่อประเภทวัสดุ (Materials) หรือสื่อเล็กซึ่งอาจเรียกว่าสื่อประเภทซอฟต์แวร์ สื่อประเภทนี้มีทั้งสื่อที่สามารถเสนอเนื้อหาด้วยตนเอง และสื่อที่จำเป็นต้องใช้ร่วมกับสื่อหลักเพื่อเสนอเนื้อหาแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

- 1) รูปภาพ เช่น ภาพวาด ภาพเขียน ภาพถ่าย และภาพพิมพ์
- 2) วัสดุลายเส้น เช่น แผนภูมิ แผนภาพ สถิติ แผนที่ ภาพการ์ตูนและภาพ

โปสเตอร์

3) วัสดุสิ่งพิมพ์ เช่น แบบเรียน คู่มือครู หนังสือ เอกสารประกอบการเรียน บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอน ฯลฯ

4) วัสดุ 3 มิติ เช่น ของจริง หุ่นจำลอง ของตัวอย่าง ภาพสามมิติ

5) วัสดุประกอบการทดลอง เช่น ตัวยาและสารเคมีต่าง ๆ

6) วัสดุประกอบแผ่นป้าย ได้แก่ วัสดุต่างๆ ที่ใช้ร่วมกับแผ่นป้ายนิเทศ แผ่นป้ายสำลี แผ่นป้ายแม่เหล็ก และแผ่นป้ายไฟฟ้า

7) วัสดุที่ใช้กับอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ตลับเทป หรือแถบบันทึกเสียง แผ่นเสียง แผ่นโปร่งใส สไลด์ फिल्मภาพยนตร์ และวีดิทัศน์

2.2 สื่อประเภทอุปกรณ์หรือเครื่องมือ (Equipments) หรือสื่อใหญ่ซึ่งอาจเรียกว่า สื่อประเภทฮาร์ดแวร์ เป็นสื่อที่ใช้ร่วมกับสื่อประเภทวัสดุเพื่อนำเสนอเนื้อหาแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1) อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

(1) อุปกรณ์ประเภทเครื่องเสียง เช่น เครื่องขยายเสียง เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องบันทึกเสียง และเครื่องรับวิทยุ เป็นต้น

(2) อุปกรณ์ประเภทเครื่องฉาย เช่น เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องรับโทรทัศน์ โปรเจคเตอร์ และเครื่องเล่นเทปบันทึกภาพ

(3) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทอื่น ๆ เช่น แผ่นป้ายไฟฟ้า เครื่องคอมพิวเตอร์ หุ่นยนต์คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา ฯลฯ

2) อุปกรณ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น กระดานขาว แผ่นป้ายสำลี เครื่องมือทดลองทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ตลอดจนครุภัณฑ์ต่าง ๆ ในห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ

2.3 สื่อประเภทเทคนิคหรือวิธีการ (Techique or Medthod) ได้แก่ การสาธิต การแสดงบทบาทสมมุติ การแสดงละครและหุ่น การจัดแสดงและนิทรรศการ การศึกษานอกสถานที่ ตลอดจนเทคนิคต่าง ๆ ในการนำเสนอบทเรียนด้วยสื่อประเภทวัสดุและอุปกรณ์

3. ลักษณะสื่อการสอนที่ดี มีดังนี้

3.1 เหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ในบทเรียน

3.2 เหมาะสมกับระดับชั้น เพศ วุฒิภาวะ ความสนใจ และความสามารถของนักเรียน

3.3 ได้รับความสนใจแก่นักเรียนด้วยสีสัน ภาพ เสียง และอื่น ๆ

3.4 สามารถเสนอเนื้อหาที่ถูกต้อง แน่นนอน และเป็นจริง

3.5 สามารถทำให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน คือ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัย

3.6 สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ เช่น

- 1) ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างแข็งขันด้วยความพึงพอใจ
- 2) ทำให้นักเรียนได้รู้ข้อมูลย้อนกลับอย่างฉับพลันภายหลังกิจกรรม
- 3) ทำให้นักเรียนได้รับการเสริมแรงด้านการให้ประสบการณ์แห่งความสำเร็จ
- 4) ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้เป็นขั้นตอนที่ละน้อยจากง่ายไปยาก ไม่เกิดความ

คับข้องใจ

3.7 ทำให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

3.8 ควรผ่านการทดลองใช้และแก้ไขปรับปรุงได้มาตรฐานก่อนนำไปใช้จริง

4 ประโยชน์ของสื่อการเรียนการสอน มีดังนี้

- 4.1 ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้มากขึ้น โดยใช้เวลาน้อยลง
- 4.2 ช่วยเพิ่มบรรยากาศการเรียนรู้ ทำให้บทเรียนน่าสนใจ
- 4.3 ให้เข้าใจสิ่งที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้น
- 4.4 ทำให้สิ่งที่เป็นามธรรมเป็นรูปธรรมมากขึ้น
- 4.5 ทำให้จำบทเรียนเรื่องราวต่าง ๆ ได้แม่นยำและนาน
- 4.6 ทำให้ลดการบรรยาย อธิบายของผู้สอนลง และช่วยให้เรียนเข้าใจได้ง่าย

และดีขึ้น

4.7 สื่อการเรียนการสอนโดยเฉพาะประเภทโสตทัศนอุปกรณ์ ช่วยส่งเสริมความเข้าใจภาษาต่างประเทศแก่ครู และยังช่วยในการเตรียมการสอนบทเรียนของครูให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4.8 สื่อโสตทัศนอุปกรณ์ จะกระตุ้นให้นักเรียนสามารถฟัง และพูดภาษาต่างประเทศได้ดีเท่ากับการอ่านและการเขียน

4.9 สื่อช่วยให้เข้าใจเกี่ยวกับวัฒนธรรม ความเป็นอยู่ของประชาชนในต่างประเทศ ด้วยการนำสิ่งที่อยู่ไกลมาศึกษาในห้องเรียนได้

4.10 ช่วยลดการสูญเปล่าทางการศึกษา เนื่องจากช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น นักเรียนสอบไม่ผ่านน้อยลง

4.11 ช่วยสร้างรูปธรรมขึ้นในความคิดของนักเรียน

4.12 ใ้เร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน

4.13 พัฒนาการเรียนรู้โดยนำประสบการณ์เดิม ไปสัมพันธ์กับประสบการณ์ใหม่ได้อย่างต่อเนื่อง

- 4.14 ช่วยให้ข้อเท็จจริงแก่นักเรียน ก่อให้เกิดความอยากรู้ อยากรเรียน
- 4.15 ช่วยพัฒนาความคิดของนักเรียน
5. การผลิตสื่อ หรือเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน ควรพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้
 - 5.1 ความเหมาะสม สอดคล้องกับเรื่องที่สอน และตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนด
 - 5.2 ความเหมาะสมกับวัย และสติปัญญาของนักเรียน
 - 5.3 ความเหมาะสมกับความต้องการ และความสนใจของนักเรียน
 - 5.4 ความเหมาะสมกับเวลา เป็นสื่อที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้รวดเร็วและให้ประสบการณ์กว้างขวาง
 - 5.5 ความถูกต้อง ชัดเจน ไม่ซับซ้อน
 - 5.6 ขนาดของสื่อ มีความเหมาะสม และจำนวนเพียงพอ
 - 5.7 ความแข็งแรง คงทน สวยงาม ทนสมัย ใช้สะดวก
 - 5.8 ใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง
 - 5.9 ธรรมชาติของวิชาและประสิทธิภาพของสื่อ
 - 5.10 ความเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น
6. การใช้สื่อการเรียนการสอน ต้องกำหนดแนวทางการใช้ให้ชัดเจน เช่น
 - 6.1 ให้นำเข้าสู่บทเรียน
 - 6.2 ใช้อธิบายบทเรียน
 - 6.3 ใช้สรุปบทเรียน
 - 6.4 ใช้วัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผล

การวัดและการประเมินผลทางคณิตศาสตร์นั้น ผู้สอนไม่ควรมุ่งวัดแต่ด้านความรู้เพียงด้านเดียว ควรวัดให้ครอบคลุมด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมด้วย ทั้งนี้ต้องวัดให้ได้สัดส่วนและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตรการวัดผลและการประเมินผลควรใช้วิธีการที่หลากหลายที่สอดคล้องและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวัด เช่น

- การวัดผลเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนและพัฒนานักเรียน (Formative Test)
- การวัดผลเพื่อวินิจฉัยหาจุดบกพร่องของนักเรียน (Diagnostic Test)

- การวัดผลเพื่อตัดสินผลการเรียนของนักเรียน (Summative Test หรือ Achievement Test)
- การวัดผลตามสภาพจริง (Authentic Test)
- การสังเกต แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)
- โครงการงานคณิตศาสตร์ (Mathematics Project)
- การสัมภาษณ์ (Interview)

การวัดผลและการประเมินผลทางคณิตศาสตร์ควรมุ่งเน้นการวัดสมรรถภาพโดยรวมของนักเรียนเป็นหลัก (Performance Examination) และผู้สอนต้องถือว่าการวัดผล และการประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามสำหรับการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์นั้น หัวใจของการวัดผลและการประเมินผล ไม่ใช่อยู่ที่การวัดผลเพื่อประเมินตัดสินได้หรือตกของนักเรียนเพียงอย่างเดียว แต่อยู่ที่การวัดผลเพื่อวินิจฉัยหาจุดบกพร่องตลอดจนการวัดผลเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาให้นักเรียนได้สามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพและเต็มตามศักยภาพ

การประเมินผลที่ดีนั้นต้องมาจากการวัดผลที่ดี กล่าวคือ จะต้องเป็นการวัดผลที่มีความถูกต้อง (Validity) และมีความเชื่อมั่น (Reliability) และการวัดผลนั้นต้องมีการวัดผลด้วยวิธีต่าง ๆ ที่หลากหลายตามสภาพ และผู้สอนต้องวัดให้ต่อเนื่อง ครอบคลุมและทั่วถึง เมื่อนำผลการวัดทั้งหลายมารวมสรุปก็จะทำให้การประเมินผลนั้นถูกต้องใกล้เคียงตามสภาพจริง

ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จำแนกได้ 2 ประเภท คือ ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์และทฤษฎีการเรียนรู้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ. 2538: 16-17)

1. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill theory) เป็นทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นในเรื่องการฝึกฝน ให้ทำแบบฝึกหัดมากๆ ซ้ำๆ จนกว่าเด็กจะเคยชินกับวิธีการนั้น ๆ การสอนจึงเริ่มโดยครูจะเป็นผู้ให้ตัวอย่างหรือบอกสูตรหรือกฎเกณฑ์ แล้วให้เด็กฝึกฝน ทำแบบฝึกหัดมากๆ จนกระทั่งเด็กชำนาญ แต่อย่างไรก็ตามทฤษฎีนี้ยังมีข้อบกพร่องอยู่หลายประการคือ

- 1) เด็กต้องท่องจำ กฎเกณฑ์ สูตร ซึ่งเป็นเรื่องยากสำหรับเด็ก
- 2) เด็กไม่อาจจะเข้าใจจริงต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วได้หมด
- 3) เด็กขาดความเข้าใจในสิ่งที่เรียน เป็นเหตุให้เกิดความล้าบกกสับสนในการคิดคำนวณ แก้ปัญหาและสิ่งของที่เรียนได้ง่าย

2. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยบังเอิญ (Incidental learning theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าเด็กจะเรียนได้ดี เมื่อเกิดความต้องการหรือความอยากรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งเกิดขึ้น ดังนั้นกิจกรรมการเรียนควรจัดตามเหตุการณ์ที่บังเกิดขึ้นในโรงเรียนหรือชุมชนซึ่งเด็กได้ประสบกับตนเอง แต่ทฤษฎีนี้มีข้อบกพร่องหรือเหตุการณ์จะเกิดขึ้นไม่บ่อยนัก ดังนั้นการเรียนตามทฤษฎีนี้ก็จะไม่เกิดผล

3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่า การคิดคำนวณกับการเป็นอยู่ในสังคมของเด็กเป็นหัวใจในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และมีความเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้และเข้าใจสิ่งที่เรียนได้ดี เมื่อสิ่งนั้นมีความหมายต่อเด็กเองและเป็นเรื่องที่เด็กได้พบเห็นและปฏิบัติในสังคมประจำวันของเด็ก

ทฤษฎีการเรียนรู้

การสอนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องอาศัยหลักจิตวิทยาเข้าช่วยในการสอนอย่างมาก ทั้งนี้เพราะคณิตศาสตร์เป็นนามธรรมยากแก่การเข้าใจสำหรับเด็ก ครูจึงควรศึกษาหลักจิตวิทยาในการเรียนการสอนให้เข้าใจแล้วนำมาใช้ในการสอนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ซึ่งนักจิตวิทยา ได้เสนอทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget's Theory of Intellectual Development) (พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. 2544: 61 -65)

เพียเจต์ เป็นนักจิตวิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ที่มีบทบาทในวิชาชีฟต่างๆ มากในช่วงปี ค.ศ.1930 –1980 เพียเจต์เชื่อว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์พัฒนาขึ้นเป็นลำดับ 4 ชั้น โดยแต่ละชั้นแตกต่างกันในกลุ่ม และอายุที่กลุ่มคนเข้าสู่แต่ละชั้นจะแตกต่างกันตามลักษณะทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ลำดับชั้นทั้งสี่ของ เพียเจต์ คือ 1) ชั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (sensory –motor stage) ตั้งแต่แรกเกิดจนอายุ 2 ขวบ เป็นขั้นที่เด็กรู้จักการใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ เช่น ปาก หู ตา 2) ชั้นเตรียมพร้อมปฏิบัติการ (preoperational Stage) อยู่ในช่วงอายุ 2-6 ปี เป็นขั้นที่เด็กเริ่มเรียนรู้การพูด และเข้าใจเครื่องหมายท่าทางที่สื่อความหมาย เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น แต่ยังอาศัยการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ ยังไม่สามารถคิดหาเหตุผลและยกเหตุผลขึ้นมาอ้างอิงได้ 3) ชั้นปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม (concrete operational stage) อยู่ในช่วงอายุ 7-11 ปี ในช่วงอายุดังกล่าวเด็กสามารถใช้เหตุผลกับสิ่งที่แลเห็นได้ เช่น การจัดแบ่งกลุ่มเป็นพวก มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น และ 4) ชั้นปฏิบัติการที่เป็นแบบแผน (formal operational stage) อยู่ในช่วงอายุ 11-15 ปี เป็นช่วงที่เด็กรู้จักคิดหาเหตุผล และเรียนรู้เกี่ยวกับนามธรรมได้ขึ้นสามารถตั้งสมมุติฐานและแก้ปัญหาได้ การคิดหาเหตุผลแบบตรรกศาสตร์ พัฒนาการอย่างสมบูรณ์ เป็นขั้นที่เกิดโครงสร้างทางสติปัญญาอย่างสมบูรณ์เด็กในวัยนี้จะมีความคิดเท่าผู้ใหญ่ อาจจะแตกต่างกันที่คุณภาพเท่านั้น เนื่องจากประสบการณ์แตกต่างกัน

พัฒนาการของมนุษย์จะเป็นไปตามลำดับขั้นและต่อเนื่องกัน ทฤษฎีนี้มีประโยชน์ต่อการศึกษา เนื่องจากขั้นทั้งสี่กล่าวถึงข้อเท็จจริงว่า วิธีคิด ภาษา ปฏิกริยา และพฤติกรรมของเด็กแตกต่างจากของผู้ใหญ่ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ดังนั้นการจัดการศึกษาให้เด็กจึงต้องมีรูปแบบที่แตกต่างจากของผู้ใหญ่และสิ่งที่มีความหมายมากที่นักการศึกษาได้รับจากงานของเพียเจต์ คือเด็กที่มีอายุน้อย ๆ จะเรียนได้ดีที่สุดจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้สื่อรูปธรรม หากแนวคิดนี้ถูกนำไปใช้ในห้องเรียน ผู้สอนจะต้องเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้และแนะนำผู้เรียนมากกว่าเป็นผู้สอนโดยตรง ตามทฤษฎีเพียเจต์ เมื่อเด็กโตขึ้นและเข้าสู่ลำดับขั้นที่สูงกว่าเด็กจะต้องการการเรียนรู้จากกิจกรรมลดลง เนื่องจากพัฒนาการของสติปัญญาที่ซับซ้อนและทันสมัยขึ้น แต่ไม่ได้หมายความว่าเด็กไม่ต้องทำกิจกรรมเลย การเรียนรู้โดยการทำกิจกรรมยังคงอยู่ในทุกลำดับขั้นของการพัฒนา

นอกจากนี้ เพียเจต์ยังเห็นว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนมีบทบาทเป็นอย่างมากต่อการพัฒนาสติปัญญาทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ การให้ผู้เรียนได้คิด พูด อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และประเมินความคิดของตนเองและผู้อื่นจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจตนเองและผู้อื่นได้ดีขึ้น เพียเจต์ เรียกกระบวนการนี้ว่า การกระจายความคิด (decentration) ซึ่งเป็นความสามารถของเด็กที่ต้องได้รับการพัฒนาให้เป็นไปตามลำดับขั้น เพื่อพิจารณาสิ่งต่าง ๆ จากมุมมองของผู้อื่น ซึ่งประเด็นนี้การศึกษาจะเข้ามามีบทบาทสำคัญในการจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนเพื่อส่งเสริมความสามารถนี้ (อัมพร ม้าคะนอง. 2553 : 1-2)

ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดีนส์ (Dienes' Theory of Mathematics Learning)

แนวคิดของดีนส์ ส่วนมากเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งมีบางส่วนที่คล้ายคลึงกับของ เพียเจต์ เช่น การให้ความสำคัญกับการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีบทบาท และกระตือรือร้นในกระบวนการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดีนส์ ประกอบด้วย กฎ หรือหลัก 4 ข้อ

1. กฎของภาวะสมดุล (The Dynamic Principle) กฎนี้ กล่าวว่า ความเข้าใจที่แท้จริงในมโนทัศน์ใหม่นั้นเป็นพัฒนาการที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน 3 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 เป็นขั้นพื้นฐานที่ผู้เรียนประสบกับมโนทัศน์ในรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างใด ๆ เช่น การที่เด็กเรียนรู้จากของเล่นชิ้นใหม่โดยการเล่นของเล่นชิ้นนั้น

ขั้นที่ 2 เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้พบกับกิจกรรมที่มีโครงสร้างมากขึ้น ซึ่งเป็นโครงสร้างที่คล้ายคลึง (Isomorphic) กับโครงสร้างของมโนทัศน์ที่ผู้เรียนจะได้เรียน

ขั้นที่ 3 เป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่จะเห็นได้ถึงการนามมโนทัศน์เหล่านั้นไปใช้ชีวิตประจำวัน

2. กฎความหลากหลายของการรับรู้ (The Perceptual Variability Principle) กฎนี้เสนอแนะว่าการเรียนรู้มโนทัศน์จะมีประสิทธิภาพดีเมื่อผู้เรียนมีโอกาสรับรู้มโนทัศน์เดียวกันหลายๆ

รูปแบบผ่านบริบททางกายภาพ นั่นคือ การจัดสิ่งที่เป็นรูปธรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนเพื่อให้เข้าใจโครงสร้างทางคณิตศาสตร์เดียวกันนั้น จะช่วยในการได้มาซึ่งมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical concept) ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

3. กฎความหลากหลายทางคณิตศาสตร์ (The mathematical variability principle) กฎข้อนี้กล่าวอ้างว่า การอ้างอิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Generalization of mathematical concept) หรือการนามมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น ถ้าตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้นเปลี่ยนไปอย่างระบบ ในขณะที่คงไว้ซึ่งตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้น ๆ เช่น การสอนมโนทัศน์ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ตัวแปรที่ควรเปลี่ยนไป คือ ขนาดของมุม ความยาวของด้าน แต่สิ่งที่ควรคงไว้ คือ ลักษณะสำคัญของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่ต้องมีด้านสี่ด้านและด้านตรงข้ามขนานกัน

4. กฎการสร้าง (The constructivity principle) กฎข้อนี้ให้ความสำคัญกับความสร้างความเชื่อว่าผู้เรียนควรได้พัฒนามโนทัศน์จากประสบการณ์ในการสร้างความรู้เพื่อก่อให้เกิดความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญและมั่นคง และจากพื้นฐานที่มั่นคงเหล่านี้ จะนำไปสู่การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์

ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนบรูเนอร์ (Bruner's Theory of Instruction)

ทฤษฎีนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการสอนคณิตศาสตร์ โดยกล่าวถึงการเรียนการสอนที่ดีกว่า ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ คือ โครงสร้าง (structure) ของเนื้อหา สาระ ความพร้อม (readiness) ที่จะเรียนรู้ การหยั่งรู้ (intuition) โดยการคะเนจากประสบการณ์อย่างมีหลักเกณฑ์และแรงจูงใจ (motivation) ที่จะเรียนเนื้อหาใด ๆ บรูเนอร์ให้ความสำคัญกับสมดุลระหว่างผลลัพธ์กับกระบวนการเรียนการสอน (process and product approach) นอกจากนี้ยังให้แนวคิดที่ว่า มนุษย์สามารถเรียนหรือคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้ 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับที่มีประสบการณ์ตรงและสัมผัสได้ (Enactive stage) เช่นผู้เรียนรวมของ 4 ชิ้น กับของ 5 ชิ้น เพื่อเป็นของ 9 ชิ้นซึ่งเป็นการสัมผัสกับสิ่งที่รูปธรรม (concrete objects or manipulatives)

2. ระดับของการใช้ภาพเป็นสื่อในการมองเห็น (Iconic stage) เช่น การใช้รูปภาพ ไดอะแกรม फिल्म ที่เป็นสื่อทางสายตา (Visual medium) ตัวอย่างการเรียนรู้ระดับนี้ เช่น ผู้เรียนดูภาพรูป 4 คั่น ในภาพแรก ดูภาพรูป 5 คั่น ในภาพที่สอง และดูภาพรูปรวม 9 คั่น ในภาพที่สามซึ่งเป็นภาพรวมของรูปในภาพที่หนึ่งและภาพที่สอง รูป 9 คั่น ในที่นี้จากการที่ผู้สอนวางแผนให้ผู้เรียนเรียนรู้มิใช่เกิดจากตัวผู้เรียนเอง

3. ระดับของการสร้างความสัมพันธ์และใช้สัญลักษณ์ (Symbolic stage) ซึ่งเป็นระดับที่ผู้เรียนสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนสิ่งที่เห็นในระดับที่สอง หรือสิ่งที่สัมผัสในระดับที่หนึ่งได้ เช่น การเขียน $4+5=9$ เป็นสัญลักษณ์แทนภาพในระดับที่สอง

ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย (Gagne's Theory of Learning)

ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย มีสาระสำคัญเกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์ เนื่องจากกานเยใช้คณิตศาสตร์เป็นสื่อสำหรับการใช้ทฤษฎีของเขาอธิบายการเรียนรู้ กานเยจำแนกสาระในการเรียนคณิตศาสตร์ เป็น 4 ประเภท คือ

1. ข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ (mathematical facts) เป็นข้อเท็จจริงที่พบในทางคณิตศาสตร์ เช่น เครื่องหมาย (-) เป็นสัญลักษณ์สำหรับการดำเนินการหักออกหรือการลดลง
 2. ทักษะทางคณิตศาสตร์ (mathematical skill) เป็นการกระทำตามขั้นตอนการทำงานที่ผู้เรียนทาด้วยความถูกต้องและรวดเร็ว ทักษะเฉพาะใด ๆ อาจถูกนิยามได้จากกฎหรือลำดับขั้นตอนการทำงานที่เรียกว่า ขั้นตอนหรือวิธีการ (algorithms)
 3. มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (mathematical skills) เป็นความคิดนามธรรมที่ทำให้มนุษย์สามารถแยกแยะวัตถุหรือเหตุการณ์ว่าเป็นตัวอย่างหรือไม่เป็นตัวอย่างของความคิดที่เป็นนามธรรมนั้น ตัวอย่างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เช่น มโนทัศน์ของการเท่ากัน มโนทัศน์ของการเป็นสับเซต มโนทัศน์เกี่ยวกับลักษณะของสามเหลี่ยม เป็นต้น
 4. กฎหรือหลักการทางคณิตศาสตร์ (mathematical concepts) เป็นขั้นตอนในมโนทัศน์หรือความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่าง ๆ เช่น รูปสามเหลี่ยมสองรูปจะคล้ายกันก็ต่อเมื่อรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีด้านสองด้านเท่ากัน และมุมระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันนั้นเท่ากันด้วย
- กานเย ได้แบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 8 ประเภท

- 4.1 การเรียนรู้สัญญาณ (signal learning)
- 4.2 การเรียนรู้สิ่งเร้า (stimulus –response learning)
- 4.3 การเรียนแบบลูกโซ่ (chaining)
- 4.4 การเรียนโดยใช้การสัมพันธ์ทางภาษา (verbal association)
- 4.5 การเรียนแบบจำแนกความแตกต่าง (discrimination learning)
- 4.6 การเรียนมโนทัศน์ (concept learning)
- 4.7 การเรียนกฎ (rule learning)
- 4.8 การเรียนการแก้ปัญหา (problem learning)

กานเย เชื่อว่าการเรียนทั้ง 8 ชนิดข้างต้น เกิดขึ้นในผู้เรียนเป็นลำดับ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นรับหรือจับใจความ (apprehending phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนตระหนักถึงสิ่งเร้าที่ตนเองประสบ ทำให้รับรู้ลักษณะของสิ่งเร้าเหล่านั้น ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนอาจรับรู้ในสิ่งเดียวกันแตกต่างกัน

กัน การเรียนรู้ในขั้นนี้จึงสามารถอธิบายได้ว่า เพราะเหตุใดเมื่อผู้สอนสอนสิ่งเดียวกันนักเรียนจึงตีความสิ่งเหล่านั้นแตกต่างกัน

2. ขั้นการได้มาซึ่งความรู้ (acquisition phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนรับและครอบครองความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง ทักษะ มโนทัศน์ และกฎหรือหลักการ ที่ตนเรียน ภายหลังจากการได้สัมผัสกับสิ่งเร้าในขั้นที่หนึ่ง

3. ขั้นการจัดเก็บความรู้ (storage phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจำหรือจัดเก็บสิ่งที่เรียนรู้มาเป็นความจำ ซึ่งมี 2 ชนิด คือ ความจำระยะสั้น (short-term memory) และความจำระยะยาว (long-term memory)

4. ขั้นการระลึกถึงหรือดึงความรู้มาใช้ (retrieval phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนระลึกถึงหรือดึงข้อมูลที่เก็บไว้ในความจำออกมา ซึ่งขั้นตอนนี้มีความซับซ้อนทางสมองมากกว่าขั้นตอนอื่น ๆ

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory)

ทฤษฎีนี้มีอิทธิพลต่อการจัดการเรียนการสอนอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญในตัวผู้เรียนซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทฤษฎีนี้เน้นว่าความรู้เป็นสิ่งที่ปลูกสร้างขึ้นโดยผู้เรียน ผู้เรียนใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ การเรียนรู้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก ผู้เรียนแต่ละคนจะสร้างความรู้ด้วยวิธีการแตกต่างกัน ดังนั้น แนวการสอนตามทฤษฎีนี้ จึงเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน โดยผู้สอนคอยช่วยเหลือให้ผู้เรียนนำความรู้ที่มีอยู่ออกมาใช้ และไตร่ตรองสิ่งที่ได้จากการอภิปรายกับผู้อื่น ผู้สอนมีหน้าที่จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้เหมาะสม ตั้งประเด็นปัญหาที่ท้าทาย และช่วยเหลือให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้เอง

กรอบแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีนี้มีกรอบแนวคิดที่สำคัญ ดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง
2. ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานของการสร้างความรู้ใหม่
3. ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เช่น ครูและเพื่อน มีส่วนช่วยในการสร้างความรู้
4. ครูมีบทบาทในการจัดบริบทการเรียนรู้ ตั้งคำถามท้าทายความสามารถ กระตุ้นสนับสนุน

และให้ความช่วยเหลือการสร้างความรู้

5. ผู้เรียนเป็นผู้กระตือรือร้นในการเรียน

สมมุติฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีนี้มีสมมุติฐานเกี่ยวกับการสร้างความรู้ของผู้เรียน ดังนี้

1. มนุษย์สร้างความรู้ผ่านกิจกรรมการไตร่ตรอง การสื่อสาร และการอภิปราย ซึ่งทำให้พวกเขาสร้างประสบการณ์ในการแก้ปัญหา อันเดอร์ฮิลล์ (Underhill, 1991) ใช้โมเดลการเพิ่มพลังการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ความอยากรู้อยากเห็น (curiosity) และความขัดแย้ง (conflict)

ขั้นที่ 2 การปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน (peer interaction) ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (cognitive conflict)

ขั้นที่ 3 ความขัดแย้งทางปัญญานำมาซึ่งการไตร่ตรอง (reflection)

ขั้นที่ 4 การไตร่ตรองกระตุ้นให้เกิดการจัดโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (cognitive restructuring)

ขั้นที่ 5 ขั้นที่ 1 ถึง ขั้นที่ 4 เกิดเป็นวงจร โดยประสบการณ์ของผู้เรียนมีผลต่อการเกิดของวงจรและวงจรนี้เองที่ทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมและสร้างพลัง (empowerment) การเรียนรู้ให้กับตนเอง

2. การสร้างความรู้ของผู้เรียนแต่ละคนต่างกัน และต่างจากที่ผู้สอนคาดหวัง ผู้สอนต้องยอมรับและจัดการที่จะสนับสนุนสิ่งที่ผู้เรียนคิด

3. องค์ประกอบสำคัญในการสอนมีดังนี้ การรวบรวมสิ่งที่ผู้เรียนสร้างขึ้นให้เป็นไปในแนวที่ถูกต้อง การสร้างแรงจูงใจภายในซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความรู้ การวิเคราะห์ความคิดผู้เรียนในกระบวนการเรียนการสอน

จากทฤษฎีแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังกล่าว พอสรุปได้ว่าทฤษฎีที่นำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้นั้นจึงจำเป็นต้องนำทั้งทฤษฎีการสอนและเหตุการณ์เรียนรู้ของผู้เรียนมาบูรณาการในการพัฒนาให้ผู้เรียนมีพัฒนาการสู่การเรียนรู้ และผู้วิจัยได้นำทฤษฎีพัฒนาการด้านสติปัญญาของเพียเจต์มาใช้ในศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียนในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนในการพัฒนาสติปัญญา ทฤษฎีการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบของบรูเนอร์ ซึ่งพบว่า มีแนวความคิดเกี่ยวกับระดับพัฒนาการทางสติปัญญาสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ที่เน้นว่าการเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างร่างกาย กับสิ่งแวดล้อมใหม่ที่เหมาะสม โดยวิธีการค้นพบด้วยตนเองจากการนำเสนอกิจกรรมของครูผู้สอน ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย่ ในด้านแนวคิดการเรียนรู้เป็นสมรรถภาพที่คงทนและเกิดขึ้นเมื่อสิ่งเร้าที่มากระตุ้นมีความสอดคล้องกับความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่ ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์เป็นแนวคิดที่รวมเอาแนวคิดทฤษฎีที่กล่าวมาบูรณาการโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้มีแนวคิดที่ว่าความรู้เป็นสิ่งที่ปลูกสร้างขึ้นโดยผู้เรียน ผู้เรียนใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งการเรียนรู้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก

ยุพิน พิพิธกุล (2546: 40-50) ได้กล่าวถึงหลักการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่ยาก
2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอน รูปธรรมประกอบได้
3. สอนให้สัมพันธ์ความคิดเมื่อครูจะทบทวนเรื่องใดให้รวบรวมเรื่องที่เหมือนกัน เข้าเป็นหมวดหมู่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจและจำได้แม่นยำมากขึ้น เปลี่ยนวิธีการสอนไม่ซ้ำซากน่าเบื่อ หน่าย ต้องรู้จักสอดแทรกสิ่งละอันพันละน้อยให้บทเรียนน่าสนใจ
4. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้นเป็นแรงบันดาลใจที่จะเรียน
5. สอนให้ผ่านประสาทสัมผัส
6. ควรจะคำนึงถึงประสบการณ์เดิมและทักษะเกิดที่นักเรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ ควรจะต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม
7. เรื่องที่สัมพันธ์กันก็ควรสอนไปพร้อม ๆ กัน
8. ให้ผู้เรียนมองเห็นโครงสร้างไม่ใช่เน้นเนื้อหา
9. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป การสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตรและเนื้อหาเพิ่มเติม ให้เหมาะสม
10. สอนให้นักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอด หรือแนวคิด (Concept) ให้ นักเรียนได้ คิดสรุปเอง ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้
11. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขันเพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น
12. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้นและตื่นตัวอยู่เสมอ
13. ผู้สอนควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อที่จะนำสิ่งที่แปลกและใหม่มา ถ่ายทอดให้ผู้เรียนและผู้สอนควรจะเป็นผู้ที่ศรัทธาในอาชีพของตนเอง จึงจะทำให้สอนได้ดี

กฤษฎา ศรีชนะ (2557 : 18-20) ได้กำหนดหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้หลาย ประการ ดังต่อไปนี้

1. จัดให้มีการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ นับว่าเป็นพื้นฐานของการเริ่มบทเรียนและเป็นพื้นฐานจะเรียนต่อไป ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูที่จะต้อง เตรียมเด็กให้มีความพร้อม
2. จัดเนื้อหาโครงสร้างของคณิตศาสตร์ให้ต่อเนื่องกันตั้งแต่ระดับประถมศึกษาถึง ระดับมัธยมศึกษา หรือถึงระดับมหาวิทยาลัย
3. การสอนเนื้อหาใหม่จะต้องเป็นประสบการณ์และเนื้อหาต่อเนื่องกับประสบการณ์ และความรู้เดิมของผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องเห็นความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ ใหม่ เพราะความคิดความเข้าใจจากประสบการณ์เดิมจะช่วยให้ผู้เรียนมีเหตุผล มีความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

4. การสอนต้องมีระบบที่ต้องเรียนไปตามลำดับขั้น คณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่ต้อง มีระบบต้องเรียนไปตามลำดับขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและมีทักษะเบื้องต้นตามที่ต้องการ
5. ควรใช้สื่อการสอนเนื่องจากสื่อการสอนเป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ เนื้อหา คณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น รวดเร็วขึ้น เกิดการเรียนรู้ที่ถาวร
6. จัดการเรียนการสอนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน คณิตศาสตร์ระดับก่อนประถมศึกษาควรเริ่มจากของจริงไปสู่สัญลักษณ์ (Symbol)
7. ใช้สัญลักษณ์ใหม่ ๆ แทนความหมายของเรื่องราวและถ้อยคำคณิตศาสตร์ ปัจจุบันเน้นคณิตศาสตร์ในลักษณะที่เป็นนามธรรม ดังนั้น การเริ่มการสอนจะต้องให้เข้าใจเนื้อหา แต่ละเรื่องเป็นอย่างดีแล้วจึงใช้สัญลักษณ์หรือถ้อยคำที่เป็นภาษาคณิตศาสตร์
8. ส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาหลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง
9. ใช้วิธีอุปนัยในการสรุปหลักเกณฑ์และบทเรียนแล้วนำความรู้ไปใช้ด้วยวิธีนรนัย
10. เน้นความเข้าใจมากกว่าการจำ
11. จัดการสอนเพื่อให้เกิดความรู้ถาวรเมื่อผู้เรียนได้แนวคิดที่ถูกต้องแล้วจึงให้ทำแบบฝึกหัด
12. มีเทคนิคในการช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจคณิตศาสตร์
13. ควรจัดบทเรียนให้เหมาะสมกับนักเรียน

จากหลักการสอนคณิตศาสตร์ดังกล่าว จะเห็นว่าการสอนคณิตศาสตร์จะต้องมีการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียน เนื้อหาต้องเหมาะสมกับวัย สอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยากมีเทคนิควิธีการสอนที่ไม่น่าเบื่อหน่าย ช้าชาก กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน สอนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมโดยใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ โดยคำนึงถึงความสามารถ และความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ สามารถนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุข

ชุดการเรียนการสอน

ความหมายของชุดการเรียนการสอน

ดำรงศักดิ์ มีวรรณ (2552: 16) กล่าวว่าชุดการเรียนการสอนเป็นสื่อการเรียนสำเร็จรูป ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายชนิดที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุด โดยพึ่งครูน้อยที่สุด นักเรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้รู้จักพึ่งพาตนเองในการศึกษาหาความรู้

อัฐวุฒิ คำแสน (2554: 7) กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอน คือ ชุดการสอนที่ฝึกให้นักเรียน ดำเนินกิจกรรมตามที่กำหนด ประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม คำชี้แจง จุดประสงค์ ของกิจกรรม และ

เนื้อหากิจกรรม สื่อ คำถามท้ายกิจกรรม แบบประเมินท้ายกิจกรรม ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ร่วมในกิจกรรม และได้รับประสบการณ์ตรงในกระบวนการเรียนการสอน

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552. อ้างใน พรวิวัฒน์ ก่อทอง. 2555: 21-22) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนไว้ว่า ชุดการเรียนการสอนเป็นกระบวนการสอนแบบโปรแกรมชนิดหนึ่ง อาศัยระบบสื่อประสมที่ สอดคล้องกับเนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการเรียนรู้ให้ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2554: 14) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนไว้ว่า ชุดการเรียนการสอนเป็น นวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนศึกษา และใช้สื่อต่างๆ ในชุดการเรียนการสอนที่ผู้สอนสร้างขึ้น ซึ่งเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างผู้สอน และผู้เรียน สรุปได้ว่า ชุดการเรียนการสอนเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมี ประสิทธิภาพสูงสุด โดยการจัดการเรียนรู้แบบผสม ได้แก่

1. ใช้เพลงเพื่อช่วยในการจดจำ
2. ใช้เกมเป็นตัวฝึกทักษะเพื่อวัดว่านักเรียนจำเนื้อหาจากเพลงได้
3. ใช้ใบกิจกรรมให้นักเรียนลงมือปฏิบัติโดยการวัดความยาวจริงจากสถานที่หรือ สิ่งของจริง แล้วนำมาเปลี่ยนหน่วยด้วยความยาวในระบบต่างๆ เพื่อใช้ในการสร้างองค์ความรู้แก่ ผู้เรียน
4. ใช้แบบทดสอบเพื่อวัดว่านักเรียนผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดหรือไม่ โดยชุดการเรียนการสอน ที่สร้างขึ้นต้องตรงตามตัวชี้วัดและสอดคล้องกับเนื้อหา รวมทั้ง ตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้ ของผู้เรียน

ประเภทของชุดการเรียนการสอน

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545. อ้างใน วรารุช บุตรรัตน์. 2556 : 10-11) ได้แบ่งประเภทของ ชุดการเรียนการสอนเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ชุดการเรียนการสอน ประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการสอนสำหรับผู้สอนจะใช้สอน นักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้นักเรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลา เดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้ น้อยลงและใช้สื่อการสอนที่มีความพร้อมอยู่ในชุดการสอนในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่ใช้อาจ ได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ สไลด์ फिल्मสคริป ภาพยนตร์ เป็นต้น ข้อสำคัญคือสื่อที่จะนำมาใช้นี้ต้องให้ นักเรียนได้เห็นอย่างชัดเจนทุกคน ชุดการสอนชนิดนี้บางคนอาจเรียกว่าชุดการสอนสำหรับครู
2. ชุดการเรียนการสอนการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนสำหรับให้นักเรียนเรียน ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะ

ฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้นักเรียนมีโอกาสร่วมกัน ชุดการสอนชนิดนี้มักจะใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดการเรียนการสอนแบบรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ เป็นชุดการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองหรือเรียนเป็นรายบุคคล คือ นักเรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเองอาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะมุ่งให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม นักเรียนสามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ ด้วยชุดการสอนชนิดนี้อาจจะจัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูลก็ได้

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2554: 20) ชุดการเรียนการสอนการที่เหมาะสมกับครูผู้สอนในการจัดการศึกษาในระบบนั้น สามารถจัดทำได้ 4 รูปแบบ

1. ชุดการเรียนการสอนการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอน เป็นชุดการเรียนการสอนการเรียนรู้ที่ครูใช้ ประกอบการสอน ประกอบด้วยคู่มือครู สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย มีการจัดกิจกรรมและสื่อ การสอนประกอบการบรรยายของผู้สอน ชุดการเรียนการสอนนี้มีเนื้อหาสาระเพียงหน่วยเดียว และ ใช้กับนักเรียนทั้งชั้น แบ่งเป็นหัวข้อที่จะบรรยาย มีการกำหนดกิจกรรมตามลำดับชั้น

2. ชุดการเรียนการสอนการเรียนรู้สำหรับกลุ่ม เป็นชุดการเรียนการสอนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษา ความรู้ร่วมกัน โดยปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนต่างๆ ที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนการสอนหรืออาจจะ เรียนรู้ชุดการเรียนการสอน ในศูนย์การเรียนรู้ กล่าวคือ ในแต่ละศูนย์การเรียนรู้ จะมีชุดการเรียนการสอน ในแต่ละหัวข้อย่อยของหน่วยการเรียนรู้ ที่ให้ผู้เรียนศึกษา ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะหมุนเวียนศึกษา ความรู้และทำกิจกรรมของชุดการเรียนการสอนจนครบทุกศูนย์การเรียนรู้

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนศึกษา ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนการสอน ซึ่งสามารถศึกษา ได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน และเมื่อศึกษาจนครบตามขั้นตอนแล้ว ผู้เรียนสามารถ ประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ด้วยตนเอง

4. ชุดการเรียนการสอนแบบผสม เป็นชุดการเรียนการสอนที่มีการจัดกิจกรรม หลากหลาย บางขั้นตอนผู้สอนอาจใช้วิธีการบรรยายประกอบการใช้สื่อ บางขั้นตอนผู้สอนอาจให้ ผู้เรียนศึกษา ความรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล และบางขั้นตอนอาจให้ผู้เรียนศึกษาความรู้จากชุดการเรียนการสอน โดยใช้กิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น

เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง (2555. อ่างใน ฤกษ์ณา ฟ้าคะนอง. 2557: 25) ได้แบ่งประเภทของชุดการสอนหรือชุดการเรียนการสอน เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. แบบประกอบการบรรยาย เป็นชุดการสอนที่มีเนื้อหาเพียงอย่างเดียว โดยแบ่ง หัวข้อที่จะบรรยายและประกอบกิจกรรมไว้ตามลำดับชั้น ให้ครูใช้ประกอบคำบรรยายตามปัญหาและ หัวข้อที่ครูกำหนดให้ เพื่อความเรียบร้อยในการใช้ประกอบการสอนหรือบรรยาย

2. แบบกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรม ร่วมกัน ซึ่งในชุดการสอนนี้ประกอบด้วยชุดย่อยตามจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการ สอนแบบกิจกรรมกลุ่มจะต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ในระยะเริ่มเรียนเท่านั้น หลังจากเริ่มเรียนแล้วผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้ หรือหากปัญหาในการเรียนสามารถถาม ครูได้เสมอ

3. แบบรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วย ตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินความก้าวหน้า และศึกษากิจกรรมอื่นต่อไปตามลำดับ ชุดการเรียนการสอนนี้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้แต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองจนสุดความสามารถ

4. แบบทางไกล เป็นชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องมาเข้า เรียน เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนต่างถิ่น

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า ประเภทของชุดการเรียนการสอนแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. แบบประกอบการบรรยาย เป็นการสอนที่ใช้กิจกรรมร่วมกับการบรรยายโดยมีครู เป็นผู้ อธิบายกิจกรรมหรือเป็นการสอนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา โดยอาศัยกิจกรรมเข้ามาเสริม

2. แบบกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบกลุ่มตามลำดับ ขั้นตอนของกิจกรรม เพื่อศึกษาเนื้อหาที่ละส่วน เป็นการฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น

3. แบบรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาความรู้หรือฝึกปฏิบัติด้วย ตนเอง ตามรูปแบบของกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้และสร้างความเข้าใจได้ด้วยตนเอง

4. แบบผสม กล่าวคือ เป็นชุดการเรียนการสอนที่ใช้ผสมกัน 2-3 ประเภทข้างต้น เพื่อน มา ใช้ กับเนื้อหาบางเรื่อง ที่ไม่เหมาะจะใช้ประเภทใด ประเภทหนึ่ง โดยชุดการเรียนการสอนของผู้วิจัย ได้ใช้แบบผสม กล่าวคือใช้ทั้งประเภทแบบประกอบการบรรยาย เพื่อใช้สอนในการร้องเพลงเพิ่มความ จดจำ สอนการเปลี่ยนหน่วยความยาวในระบบต่างๆ ประเภท แบบรายบุคคลโดยให้นักเรียนฝึกทักษะ ด้วยตนเองจากการเล่นเกมและการวัดจริงจากใบกิจกรรม

องค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน

ฮุสตัน และคนอื่นๆ (Houston; other. 1973. อ้างใน นิติกาญจน์ ไกรสิทธิพัฒน์. 2553 :13) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนไว้ ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้ จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมาย ขอบข่ายชุด การเรียนการสอน สิ่งที่นักเรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอบข่ายของกระบวนการ ทั้งหมดในชุด การเรียน

2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือ ข้อความที่แจ่มชัดไม่กำกวม ที่กำหนดว่า ผู้เรียน จะประสบ ความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในขั้นการเรียนรู้จากชุดการเรียนการสอนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เพียงใด การประเมินเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียน ปากเปล่า การทำงาน ปฏิบัติการตอบสนองต่อคำถามง่ายๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Actives) คือ การกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อ นำไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post-assessment) เป็นข้อสอบเพื่อวัดผลการเรียน หลังจากการเรียนแล้ว

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2551. อ่างใน ศักดา พิมพ์แก้ว. 2552 : 10-11) ได้กล่าวไว้ว่า ชุดกิจกรรมประกอบด้วยองค์ประกอบ 7 อย่าง คือ

1. เนื้อหาหรือมโนทัศน์ที่ต้องการให้นักเรียนศึกษา (Concept Focus) ชุดการเรียนการสอนชุดหนึ่งควรจะเน้นให้นักเรียนศึกษาเพียงมโนทัศน์หลักเรื่องเดียว

2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behaviorally Stated Objective) เป็นสิ่งสำคัญ ที่สุดที่จะทำให้ชุดการเรียนการสอนนั้นประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว เป็นข้อความระบุถึงพฤติกรรมที่คาดว่าจะเกิดขึ้นหลังจากการเรียนรู้ ควรระบุชัดเจนให้นักเรียนเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งเพราะวัตถุประสงค์นี้เป็นแนวทางในการทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์

3. มีกิจกรรมให้เลือกหลายๆ อย่าง (Multiple active Methodologies) คือ รายละเอียดของกิจกรรมที่ต้องการให้นักเรียนปฏิบัติ เช่น ทำงานกลุ่ม ทำการทดลองหรือใช้สื่อการเรียนชนิดต่างๆ การที่มีกิจกรรมให้นักเรียนเลือกปฏิบัติหลายๆ อย่าง มาจากความเชื่อที่ว่าไม่มีวิธีใด วิธีหนึ่งจะเหมาะสมที่สุดกับนักเรียน

4. วัสดุประกอบการเรียน (Diversified Learning Resources) จากกิจกรรมให้ เลือกหลายทางนั้นจำเป็นต้องมีวัสดุประกอบการเรียนหลายๆ อย่าง เช่น แผนภูมิรูปภาพ หุ่นจำลอง เทปบันทึกเสียง เป็นต้น วัสดุหรือสื่อการเรียนเป็นแหล่งที่จะช่วยให้นักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ และเกิดการเรียนรู้ในมโนทัศน์ที่กำหนด

5. แบบทดสอบ (Evaluation Instrument) ในการประเมินผลดูว่านักเรียนเกิดผล สัมฤทธิ์ในการเรียนรู้จากการสอนมากน้อยเพียงใด แบบทดสอบที่ใช้ อาจใช้ใน 3 ลักษณะ

5.1 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)

5.2 แบบทดสอบตนเอง (Self-Test)

5.3 แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test)

6. กิจกรรมสำรวจหรือกิจกรรมเพิ่มเติม (Breadth And Depth Activities) หลังจากการเรียนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว อาจทำกิจกรรมที่เสนอแนะเพิ่มเติมตามความสนใจ

7. คำชี้แจงวิธีใช้ชุดการเรียนรู้ (Instruction) เนื่องจากชุดการเรียนรู้ที่ผลิตขึ้นเพื่อให้ นักเรียนเรียนด้วยตนเอง คำชี้แจงวิธีใช้ชุดการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องบอกรายละเอียดของวิธีการใช้ชุดการเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถเข้าใจและเรียนได้ด้วยตนเอง

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2554: 25) องค์ประกอบที่สำคัญ ของชุดการเรียนรู้การเรียนรู้

1. คำชี้แจงในการใช้ชุดการเรียนรู้ เป็นคำชี้แจงให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ของการเรียน ศึกษาชุดการเรียนรู้ และส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ เช่น ประกอบด้วยบัตรคำสั่ง บัตรปฏิบัติการ บัตรเนื้อหา บัตรฝึกหัดและบัตรเฉลย บัตรปฏิบัติการและบัตรเฉลย บัตรทดสอบ และบัตรเฉลยทดสอบ

2. บัตรคำสั่งเป็นการชี้แจงรายละเอียดของการศึกษาชุดการเรียนรู้การเรียนรู้ว่าต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร

3. บัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการ บางชุดการเรียนรู้การเรียนรู้ อาจออกแบบให้มีบัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการ ซึ่งเป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่างๆ

4. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาให้ผู้เรียนศึกษา สิ่งที่ควรมีในบัตรเนื้อหา คือ หัวเรื่อง สูตร นิยามและคำอธิบาย

5. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนทำหลังจากได้ทำกิจกรรม และศึกษาเนื้อหาจนแล้ว (ในกรณีวิชาคณิตศาสตร์อาจมีหัวเรื่อง สูตร นิยาม กฎ ที่ต้องการใช้ในโจทย์แบบฝึกหัด)

6. บัตรเฉลยบัตรแบบฝึกหัด เมื่อผู้เรียนทำบัตรแบบฝึกหัดเสร็จแล้วสามารถ ตรวจสอบความถูกต้องจากบัตรเฉลยแบบฝึกหัด

7. บัตรทดสอบ เมื่อผู้เรียนทำบัตรแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว ผู้เรียนมีความรู้ในหัวข้อเรื่อง นั้นๆ ต่อจากนั้นจึงให้ผู้เรียนทำบัตรทดสอบ

8. บัตรเฉลยบัตรทดสอบ เป็นบัตรที่มีคำตอบของบัตรทดสอบที่ผู้เรียนได้ทำไปแล้ว เป็นการตรวจสอบหรือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในการศึกษาชุดการเรียนรู้การเรียนรู้ สรุปลงได้ว่า องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ควรประกอบด้วย

1. จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ของกิจกรรม
2. คำชี้แจง เป็นการอธิบายรายละเอียดหรืออธิบายกติกาของกิจกรรมนั้นๆ
3. กิจกรรม เพื่อฝึกปฏิบัติหรือฝึกการคิด และการใช้ทักษะในเรื่องนั้น ในการทำ กิจกรรม เช่น กิจกรรมการร้องเพลง กิจกรรมการเล่นเกม เป็นต้น
4. เนื้อหา เป็นส่วนที่แทรกอยู่ในกิจกรรม
5. แบบฝึกหัด เป็นแบบฝึกที่ฝึกไปพร้อมๆ กับการทำกิจกรรม หรืออาจแยกส่วน ออกมาก็ได้
6. ใบกิจกรรม ซึ่งเป็นการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง กล่าวคือ การเรียนรู้ จาก

กิจกรรมควรมีการให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเอง เช่น หากต้องการหาความยาวของประตู่ ก็ให้นักเรียนลงมือวัดจริง แล้วจึงนำค่าที่ได้มาเปลี่ยนให้เป็นหน่วยตามที่ใบกิจกรรมต้องการ เป็นต้น

ขั้นตอนของการสร้างชุดการเรียนรู้การสอน

อรอนงค์ ฟ้าคะนอง (2548. อ้างใน อัฐวุฒิ คำแสน. 2554 : 7-8) ได้สรุปขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ชื่อชุดการเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์
2. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ
3. กำหนดวัตถุประสงค์
4. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
5. กำหนดแบบประเมินผล
6. เลือกและผลิตสื่อการสอน
7. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์
8. นำชุดการเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้

จันทร์จิรา รัตนไพบูลย์(2549 : 48) การสร้างชุดการเรียนรู้การสอนการเรือนั้น ผู้สร้างจะต้อง รู้จักการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนก่อนว่า ต้องมีการดำเนินการอย่างไร ซึ่งขั้นตอนในการดำเนินการ มีดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่การกำหนดหน่วย หัวเรื่อง และมโนคติ

ขั้นที่ 2 การวางแผน วางแผนล่วงหน้า กำหนดรายละเอียด

ขั้นที่ 3 การผลิตสื่อการเรียนรู้เป็นการผลิตสื่อประเภทต่างๆ ที่กำหนดไว้ในแผน

ขั้นที่ 4 หาประสิทธิภาพเป็นการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้การสอนโดยน ำไปทดลองใช้ปรับปรุง ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สุวิทย์ มูลคำ (2555: 22) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้การสอน ไว้ดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดการเรียนรู้การสอน อาจกำหนดตามเรื่องในหลักสูตร หรือกำหนดเรื่องใหม่ขึ้นมาก็ได้ การจัดแบ่งเรื่องย่อยจะขึ้นอยู่กับเนื้อหา และลักษณะการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนนั้นๆ

2. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์

3. จัดเป็นหน่วยการสอน จะแบ่งเป็นกี่หน่วย หน่วยหนึ่งๆ จะใช้เวลาานเท่าใดควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน

4. กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อยๆ เพื่อสะดวกแก่การเรียนรู้

5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิด ความคิดรวบยอดหรือสามารถสรุปหลักการ แนวคิดอะไร
 6. กำหนดจุดประสงค์การสอน ซึ่งเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 7. กำหนดกิจกรรมการเรียน ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งจะเป็น แนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียน
 8. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบให้ตรงกับจุดประสงค์
 9. เลือกและผลิตสื่อการสอน
 10. สร้างข้อสอบก่อนและหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลย
 11. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน
 12. นำชุดการเรียนการสอนไปใช้ โดยมีขั้นตอนการใช้ดังนี้ ขั้นตอนสอบก่อนเรียน ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ชั้นประกอบกิจกรรมการเรียน ชั้นสรุปบทเรียน และชั้นประเมินผลการเรียน
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554 : 438-439) กล่าวว่า ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนการสอน มีดังนี้
1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ โดยกำหนดเป็นหมวดหมู่วิชาหรือ บูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามความเหมาะสม
 2. กำหนดหน่วยการสอนโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยที่ครูสามารถถ่ายทอดให้ นักเรียนแต่ละครั้ง
 3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะต้องกำหนดว่าในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ ประสบการณ์อะไรแก่ผู้เรียนบ้าง
 4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการ ซึ่งจะสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง
 5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง
 6. กำหนดกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นแนวทางการ เลือกและการผลิตสื่อการเรียน
 7. กำหนดแบบวัดและประเมินผล โดยจะต้องประเมินผลให้ตรงกับจุดประสงค์ที่ กำหนดไว้
 8. เลือกและผลิตสื่อการเรียน วัสดุ อุปกรณ์
 9. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน เพื่อเป็นการประกันว่าชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการ เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผลตามวัตถุประสงค์
 10. การใช้ชุดการเรียนการสอน ชุดการเรียนการสอนที่ได้ปรับปรุงแล้ว และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ โดยกำหนดขั้นตอนการใช้คือ ขั้นตอนสอบความรู้เดิม

ชั้นนำเข้าสู่ บทเรียน ขั้นตอนการจําดกิจกรรม ขั้นสรุปบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนการสอน

ขั้นที่ 1 กำหนดเรื่องหรือเนื้อหาที่จะใช้ในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 2 วางแผนว่าแต่ละกิจกรรมควรครอบคลุมเนื้อหาและพัฒนาทักษะใด

ขั้นที่ 3 กำหนดวัตถุประสงค์ของแต่ละกิจกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหา

ขั้นที่ 4 กำหนดระยะเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรม เพื่อช่วยในการจัดวาง เนื้อหา

ขั้นที่ 5 ออกแบบและจัดทำชุดการเรียนการสอน

ขั้นที่ 6 หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนและนำชุดการเรียนการสอนไปปรับปรุง

แก้ไข

ประโยชน์ของชุดการเรียนการสอน

ธงชัย ต้นทัพไทย (2548. อ้างใน พุทธิ มาเนตร. 2553 : 19) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของ ชุดการเรียนการสอนไว้ว่า เป็นสื่อการสอนที่มีคุณภาพ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอน และส่งเสริมพัฒนาให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีโอกาสฝึกปฏิบัติและแสดงความคิดอย่างสร้างสรรค์ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ตามศักยภาพ ของแต่ละบุคคลได้อย่างเต็มความสามารถ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะสมบูรณ์ทั้งด้านความรู้เป็นคนดีและมีความสุข เสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์แบบกัลยาณมิตรกับผู้อื่นจากการศึกษาประโยชน์ของชุดการเรียนการสอน

ศิริณา อธิสุวรรณศิลป์ (2556 : 36) สรุปประโยชน์ ของชุดการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียน ได้แจ่มกระจ่างยิ่งขึ้น
2. ช่วยลดภาระผู้สอน เพราะมีการจัดเตรียมลำดับขั้นตอนเรียบร้อยแล้ว
3. ช่วยในการสอนนักเรียนที่มีความสามารถหรือสนใจแตกต่างกัน
4. ช่วยรักษามาตรฐานการเรียนรู้ เพราะผู้ที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนการเรียนรู้จะได้รับความรู้ในมาตรฐานเดียวกัน
5. มีการวัดและการประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอสร้าง ทศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้แก่นักเรียน
6. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกฝนการตัดสินใจ และแสวงหา ความรู้ด้วยตนเอง
7. มีความรับผิดชอบต่อนตนเอง และสังคม
8. ใช้ได้กับทุกระดับการศึกษา
9. ได้รับความสนใจของนักเรียนได้มากจากสื่อที่หลากหลาย

นิเวศน์ เพียรรักกิจการค้า (2554 : 31) ได้สรุปว่า ประโยชน์ของชุดการเรียนการสอน มีดังนี้

1. ช่วยให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ
2. นักเรียนสามารถค้นคว้าด้วยตนเอง
3. นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง
4. นักเรียนได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม
5. ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียน
6. ช่วยลดภาระงานของครูผู้สอน

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดการเรียนการสอน มีดังนี้

1. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
2. ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดได้ด้วยตนเอง
3. ช่วยดึงดูดความสนใจ
4. ทำให้นักเรียนไม่เบื่อเวลาเรียน
5. ช่วยพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้
6. ช่วยให้นักเรียนได้ ปฏิบัติกิจกรรมนั้นด้วยตนเอง
7. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้
8. ให้นักเรียนสามารถนำความรู้ในเรื่องที่ได้ ไปใช้ในการแก้ปัญหา
9. เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

จากการศึกษาประโยชน์ของชุดการเรียนการสอนดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าชุดการเรียนการสอนจะช่วยส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามความสามารถของตนเองในแต่ละบุคคล นอกจากนี้แล้วยังทำให้ทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ อย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่ายหรือเกิดความท้อถอยในการเรียนเพราะผู้เรียนมีสิทธิที่จะกลับไปศึกษาเรื่องที่ตนเองไม่เข้าใจได้ตลอดเวลา แม้ว่าจะไม่มีครูก็ตาม

จากการที่มีผู้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน ไว้หลายรูปแบบ ผู้ศึกษาได้นำความรู้มาประกอบการจัดทำชุดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอน โดยจัดทำชุดการเรียนการสอนแยกตามหน่วยการเรียนรู้ ในแต่ละชุดการเรียนการสอนมีองค์ประกอบดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน (สำหรับครู) ประกอบ คำแนะนำการใช้ชุดการเรียนการสอน ผังความคิด แผนการจัดการเรียนการสอนประจำหน่วย แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน แบบทดสอบย่อย แบบเฉลยคำตอบ

2. ชุดการเรียนการสอนรายคาบ (สำหรับนักเรียน) แต่ละคาบประกอบด้วย คำแนะนำ การใช้ บัตรกิจกรรม บัตรเกม บัตรเนื้อหา สื่อ Power Point หรือแผ่นภาพโปร่งใส เอกสาร ผีกัด แบบฝึกทักษะ และบัตรเฉลยคำตอบ

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน จากนักการศึกษาหลายท่าน ทำให้ผู้ศึกษาได้ข้อสรุปว่าองค์ประกอบต่างๆ ของชุดการเรียนการสอนมีลักษณะคล้ายคลึงกัน ผู้ศึกษาจึงได้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนว่ามีองค์ประกอบพอสังเขปดังนี้ คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน, ชื่อชุดการเรียนการสอน, คำชี้แจง, จุดประสงค์, เวลาที่ใช้, สื่อการเรียนรู้, เนื้อหาของเรื่องที่เรียนอยู่ในรูปบัตรความรู้, บัตรงาน, บัตรคำถาม, เฉลยคำตอบ และ การทดสอบย่อยประจำชุด

หลักการ ทฤษฎี และจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการสร้างชุดการเรียนการสอน

การสร้างชุดการเรียนการสอน อาศัยหลัก และทฤษฎีหลายประการ ซึ่งนักการศึกษาได้ให้ไว้ดังนี้

บลูม (Bloom. 1976 : 115 - 124) กล่าวว่า การสอนที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วย ลักษณะที่สำคัญ 4 ประการ คือ

1. การให้แนวทาง (Cues) คือคำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่าเมื่อเรียนเรื่องนั้นๆ แล้ว จะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง
2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (Participation) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน
3. การเสริมสร้าง (Reinforcement) ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของ, การกล่าวติชมหรือการเสริมแรงภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น
4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง(Feedback and Corrections) จะต้องมีการแจ้งผลการเรียนและข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

เคมพ์ และเดย์น (Kemp;Dayton. 1985 : 13 - 15) ได้เสนอแนวคิดทางทฤษฎีการเรียนรู้เป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนไว้ ดังนี้

1. กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นกลุ่มที่ตีความพฤติกรรมของมนุษย์ว่าการเรียนรู้เป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง เรียกว่าการเรียนรู้แบบ S-R สิ่งเร้าก็คือข่าวสารหรือเนื้อหาวิชาที่ส่งไปให้ผู้เรียน โดยผ่านกระบวนการเรียนการสอนโปรแกรมการเรียนการสอนทั่วไป มักอิงทฤษฎีนี้ โดยจะแยกลำดับขั้นของการเรียนรู้ออกเป็นขั้นตอนย่อย ๆ และเมื่อผู้เรียนเกิดการตอบสนองก็จะสามารถทราบได้ทันทีว่าเกิดการเรียนรู้หรือไม่ ถ้าตอบสนองถูกต้องก็จะมีเสริมแรงโปรแกรมการเรียนการสอนรายบุคคลจะอิงทฤษฎีมาก

2. กลุ่มทฤษฎีการรู้คิด (Cognitive theory) เป็นกลุ่มที่เน้นกระบวนการความรู้ความเข้าใจหรือการรู้คิดอันได้แก่ การรับรู้อย่างมีความหมาย ความเข้าใจ และความสามารถในการจัดการกระทำอันเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของพฤติกรรมมนุษย์ ทฤษฎีนี้ถือว่าการเรียนรู้ของมนุษย์ขึ้นอยู่กับคุณภาพของสติปัญญา และความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์

3. กลุ่มทฤษฎีสังคมนิยม (Social learning theory) เป็นกลุ่มที่เน้นปัจจัยทางบุคลิกภาพ และปฏิสัมพันธ์ การเรียนรู้ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการกระทำทางสังคมโดยเรียนรู้จากประสบการณ์โดยตรงหรือผ่านสื่อการเรียนการสอน

จากทฤษฎีทั้ง 3 กลุ่ม จะมีจุดเน้นที่คล้ายคลึงกัน และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญกับการออกแบบและการใช้สื่อการเรียนการสอนดังนี้

1. แรงจูงใจ (Motivation) การเรียนรู้ที่ได้ผลนั้น เริ่มจากการที่ผู้เรียนมีความต้องการความสนใจ หรือความปรารถนาที่จะเรียนรู้ และสิ่งที่เรียนนั้นมีความหมาย ก็จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลสำเร็จ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องสร้างให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ โดยการเสนอสื่อการสอนที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจ คือการจัดประสบการณ์ หรือกิจกรรมในการเรียนรู้ที่มีความหมายหรือน่าสนใจสำหรับผู้เรียน

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) ผู้เรียนแต่ละคนมีอัตราการเรียนรู้และวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน องค์ประกอบทางสติปัญญา ระดับการศึกษา บุคลิกภาพ และรูปแบบการเรียนรู้ จะเป็นตัวกำหนดความพร้อม และความสามารถในการเรียนรู้ การกำหนดอัตราในการนำเสนอเนื้อหาในสื่อ ควรพิจารณาเกี่ยวกับความเหมาะสมของช่วงเวลาที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดความเข้าใจด้วย

3. จุดประสงค์ของการเรียนรู้ (Learning Objectives) ในการจัดการเรียนการสอน หากผู้เรียนได้ทราบจุดประสงค์ของการเรียนรู้ ก็จะทำให้ผู้เรียนมีโอกาสบรรลุจุดประสงค์ได้มากกว่าที่ไม่ทราบ นอกจากนี้จุดประสงค์ของการเรียนรู้ยังช่วยในการวางแผนสร้างสื่อการเรียนการสอน และทำให้ทราบว่าควรบรรจุเนื้อหาใดในสื่อ

4. การจัดเนื้อหา (Organization of Content) การเรียนรู้จะง่ายขึ้นเมื่อมีการกำหนดเนื้อหาวิธีการ และกิจกรรมที่ผู้เรียนจะต้องกระทำอย่างเหมาะสมและมีความหมายต่อผู้เรียนการจัดลำดับเนื้อหาอย่างสมเหตุสมผล จะช่วยให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้ดีขึ้น นอกจากนี้อัตราความเร็วที่ไม่เหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหาอาจทำให้เกิดความยากลำบากและซับซ้อนในการเรียนรู้เนื้อหาได้

5. การเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียน (Relearning Preparation) ผู้เรียนควรมีพื้นฐานความรู้หรือประสบการณ์ที่จำเป็นในการเรียนอย่างเพียงพอในการเรียนรู้จากครู หรือในการเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อการสอน ในการออกแบบการสอน และการวางแผนเพื่อการผลิตสื่อจึงต้องให้ความสนใจต่อระดับความรู้ ความสามารถพื้นฐานที่ผู้เรียนควรมีด้วย

6. อารมณ์ (Emotion) การเรียนรู้จะเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึกของบุคคลพอ ๆ กับความสามารถทางสติปัญญา ดังนั้นในการสร้างสื่อการสอนจึงควรตอบสนองทางอารมณ์ซึ่งจะก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เป็นสำคัญ

7. การมีส่วนร่วม (Participation) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อบุคคลสร้างสถานะความเป็นเจ้าของข่าวสาร หรือยอมรับเอาข่าวสารนั้นมาเป็นส่วนหนึ่งของตนเอง ดังนั้นการเรียนรู้จึงต้องอาศัยกิจกรรม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง แทนการนั่งฟังการบรรยายอันยาวนาน การมีส่วนร่วม หมายถึง กิจกรรมทางกายและทางสมองที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องระหว่างการเรียนการสอน การมีส่วนร่วมจะขยายโอกาสให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และจดจำเรื่องที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น จนในที่สุด เกิดความรู้สึกว่าตนเองเป็นเจ้าของข่าวสารนั้นด้วย

8. การสะท้อนกลับ (Feedback) การเรียนรู้จะเพิ่มขึ้นหากผู้เรียนได้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนการสอนของตน ซึ่งจะเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนต่อไป

9. การเสริมแรง (Reinforcement) เมื่อผู้เรียนแต่ละคนบรรลุผลในการเรียนรู้เนื้อหาสาระใดแล้ว เขาก็จะถูกกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องต่อไป ซึ่งการเรียนรู้นี้ก็จะเป็นรางวัลที่สร้างความเชื่อมั่น และส่งผลให้เกิดพฤติกรรมในทางบวกแก่นักเรียน

10. การฝึกปฏิบัติและการกระทำซ้ำ (Practice and Repetition) อาจกล่าวได้ว่า แทบจะไม่มีการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ อันใด ที่จะประสบผลสำเร็จได้ โดยอาศัยการสอนเพียงครั้งเดียว ความรู้และทักษะที่สะสมไว้นั้นเป็นความเฉื่อยฉาบ หรือมีความสามารถของแต่ละบุคคลนั้น ย่อมเกิดจากการฝึกปฏิบัติ และการกระทำซ้ำ ๆ ในสภาพการณ์ต่าง ๆ กัน

11. การนำไปประยุกต์ใช้ (Application) การนำไปประยุกต์ใช้ ในการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ก็คือ การที่ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการนำไปประยุกต์ หรือสามารถถ่ายโยงการเรียนรู้ไปสู่สถานการณ์ใหม่ หรือมีความสามารถในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ความเข้าใจที่สมบูรณ์แบบจะเกิดขึ้น สิ่งแรกที่ผู้เรียนจะต้องรู้ หรือค้นพบก็คือ กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งสัมพันธ์กับงานหรือหัวข้อการเรียน ต่อจากนั้นจึงต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจ โดยนำกฎเกณฑ์ที่เรียนมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือใช้ในการแก้ปัญหาที่แท้จริง

แนวคิดของ ซัยยงศ์ พรหมวงศ์ (2556 :119 - 120) ในการผลิตชุดการเรียนสรุปได้ 5 ประการ ดังนี้

1. ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีหลายด้าน คือ ความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์และสังคม ในการจัดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้ วิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการสอนรายบุคคลหรือการสอนแบบเอกัตภาพการศึกษาโดยเสรี

การศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนเป็นวิธีเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา
ความสามารถ ความสนใจโดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

2. ความพยายามที่จะเปลี่ยนการสอนจากเดิมที่ยึดครูเป็นแหล่งความรู้หลัก มาเป็นการ
จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยความรู้ จากสื่อการสอนแบบต่าง ๆ ซึ่งจัดได้ตรงกับเนื้อหาและ
ประสบการณ์ตามหน่วยการสอนวิชาต่าง ๆ การเรียนด้วยวิธี ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนเพียง
หนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด อีกสองส่วนผู้เรียนจะศึกษาด้วยตนเอง จากสิ่งที่ผู้เรียนเตรียมไว้ในรูป
ของชุดการเรียน

3. การใช้วัสดุทัศนอุปกรณ์ ในรูปของการจัดระบบการใช้สื่อการสอนหลายอย่างมาช่วย
การสอนให้เหมาะสม และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียนแทนการใช้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียน
นักเรียนอยู่ตลอดเวลา แนวทางใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบสื่อประสมให้เป็นชุดการเรียน

4. ปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อมเดิม นักเรียน
เป็นฝ่ายรับความรู้จากครูเท่านั้น แทบจะไม่มีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อน ๆ และต่อครู
นักเรียนจึงขาดทักษะการแสดงออกและการทำงานกลุ่ม จึงได้มีการเอากระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มา
ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งนำมาสู่การผลิตสื่อการ
สอนออกมาในรูปของชุดการเรียน

5. การจัดสภาพการเรียนการสอน ที่ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้นำมาใช้ โดยจัดระบบการ
เรียนการสอน ตามขั้นตอนให้นักเรียนได้ร่วมกิจกรรมการสอนด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้
ตัดสินใจและปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอนด้วยตนเอง ครูให้การเสริมแรงเพื่อเป็นกำลังใจให้แก่
นักเรียน

จากการศึกษาข้างต้น ผู้ศึกษาจึงได้สรุปลักษณะของชุดการเรียนการสอนที่ดีควรคำนึงถึง
องค์ประกอบที่สำคัญ กับการออกแบบและการใช้สื่อการเรียนการสอน นอกจากนี้ชุดการเรียนการ
สอน ควรจะมีกิจกรรมที่หลากหลาย โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง
บุคคลด้วย

เอกสารเกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพ

เผชิญ กิจระการ (2544) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของสื่อ คือ การนำไปใช้กับนักเรียน
เป้าหมาย ให้เกิดทักษะองค์ความรู้ที่ตั้งไว้ ประสิทธิภาพที่นิยมวัดกันส่วนใหญ่ จะพิจารณาจาก
เปอร์เซ็นต์ในการหาแบบฝึกหัด การทำกิจกรรมระหว่างกระบวนการจัดการเรียนรู้ หรือการหา
แบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 80/80$,

$E_1/E_2 = 85/85$ ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหาวิชา เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนไหวเท่ากับ ร้อยละ 2.5 นั่นคือ ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วค่าที่ถือว่าใช้ได้คือ 87.75/87.5 หรือ 87.5/90 เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ มีความหมายที่แตกต่างกันในหลายลักษณะ ในที่นี้จะยกตัวอย่าง

$E_1/E_2 = 85/85$ ดังนี้

1. เกณฑ์ 85/85 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 85 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบฝึกหัด ร่วมกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ หรือทำแบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 หรือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ 85 ตัวหลัง (E_2) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 โดยใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\left[\frac{\sum X}{N} \right]}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left[\frac{\sum Y}{N} \right]}{B} \times 100$$

โดยที่ E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการสอน คือ เป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงในตัวผู้เรียนเป็นร้อยละ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน

$\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

$\sum Y$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากทดสอบหลังเรียนและ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

N หมายถึง จำนวนผู้เรียน

A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและ/หรือกิจกรรมการเรียนรู้

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือกิจกรรมหลังเรียน

2. เกณฑ์ 85/85 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 85 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 85

ทำแบบทดสอบหลังเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ส่วนตัวเลข 85 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85

3. เกณฑ์ 85/85 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 85 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 ส่วนตัวเลข 85 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 85 ที่ได้เรียนค่าเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียนโดยเทียบกับคะแนนที่ได้ทำก่อนเรียน

4. เกณฑ์ 85/85 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 85 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำ แบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 ส่วนตัวเลข 85 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมด ทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อมีจำนวนร้อยละ 85 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวน นักเรียนไม่ถึงร้อยละ 85 แสดงว่าข้อไม่มีประสิทธิภาพ)

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรกระบวนการการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผลมีความสำคัญต่อการจัดการ เรียน การสอนเป็นอย่างยิ่งการบูรณาการสิ่งเหล่านี้เข้าด้วยกัน จะส่งผลให้การจัดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์มีคุณค่าต่อผู้เรียนและช่วยให้การจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาประสบความสำเร็จ ยิ่งขึ้น การบูรณาการเนื้อหาสาระตามหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผล เข้า ด้วยกันจะต้องพิจารณาประเด็นสำคัญต่อไปนี้

1. ความสอดคล้องระหว่างแนวทางการวัดผลประเมินผลของสถานศึกษากับสาระ การเรียนรู้ ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความต้องการของ ท้องถิ่น ความเหมาะสมของวัย ระดับพัฒนาการ ประสบการณ์ของผู้เรียน และแผนการจัดการเรียนรู้

2. กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอนและแนวทางการวัดผลประเมินผลที่ หลากหลาย และเหมาะสมต่อความรู้ความสามารถของผู้เรียน

3. การมีส่วนร่วมของผู้เรียน และผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษา ในการจัด ทากรอบการวัดผลประเมินผล เกณฑ์การให้ระดับคุณภาพ และดำเนินการวัดผลประเมินผล อย่าง สม่าเสมอตามมาตรฐานที่กำหนด

3.1 จุดประสงค์ของการวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ การวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการ ที่ต้องทำควบคู่ไปกับการจัดการเรียนการสอน โดยมีจุดประสงค์ 2 ข้อ ดังนี้

3.1.1 เพื่อการวินิจฉัยความรู้พื้นฐานและทักษะจำเป็นที่ผู้เรียนควรมีก่อน การเรียน รายวิชาหรือหน่วยการเรียนรู้ใหม่ ข้อมูลที่ได้จากการวัดผลประเมินผลจะช่วยให้ผู้สอนนำไปใช้เพื่อจัด กลุ่มผู้เรียนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ตรงตามความถนัด ความสนใจ และความสามารถของ ผู้เรียน

3.1.2 เพื่อใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลสารสนเทศในการวางแผนบริหาร จัด การศึกษาของสถานศึกษาการกำหนดนโยบายและพัฒนาหลักสูตรต่าง ๆ

3.2 หลักการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศซึ่งแสดงถึงพัฒนาการและความก้าวหน้าในการเรียนรู้โดย มีหลักการดังนี้

3.2.1 การวัดผลประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนครูผู้สอนควรใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ส่งเสริมให้ ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้โดยอาจใช้คำถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจด้าน เนื้อหาส่งเสริมให้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

3.2.2 การวัดผลประเมินผลต้องสอดคล้องกับคุณภาพของผู้เรียน ที่ระบุ ไว้ตามมาตรฐานการเรียนรู้และต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้ผู้สอนจะต้องกำหนดวิธีวัดผลประเมินผล เพื่อใช้ตรวจสอบว่าผู้เรียนได้บรรลุ การเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้และต้องแจ้งผลการเรียนรู้ที่ คาดหวังในแต่ละเรื่อง ให้ผู้เรียนทราบโดยทางตรงหรือทางอ้อมเพื่อให้ผู้เรียนปรับปรุงตนเอง

3.2.3 การวัดผลประเมินผลต้องครอบคลุมทั้งด้านความรู้ความถนัด ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามสาระการเรียนรู้ที่จัดไว้ใน หลักสูตร ของสถานศึกษา

3.2.4 การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องช่วยให้ได้ข้อสนเทศ เกี่ยวกับผู้เรียนซึ่งสามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมอย่างหลากหลาย เช่น การ มอบหมายงานให้ทำเป็นการบ้าน การเขียนแบบบันทึกทางคณิตศาสตร์ การทดสอบ การสังเกต การ สัมภาษณ์ การจัดทำแฟ้มสะสมผลงาน การทำโครงการ รวมทั้งให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองและนำผลที่ ได้ไปตรวจสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ เพื่อช่วยให้ผู้สอนได้มีข้อสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียนอย่างครบถ้วน

3.2.5 การวัดผลประเมินผล เป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด ความกระตือรือร้นในการปรับปรุงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อนำผลการประเมิน มาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนรวมทั้งปรับปรุงการสอนของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพ จึงต้องวัดผลประเมินผลอย่างสม่ำเสมอ และนำผลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน

3.3 ขั้นตอนการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีขั้นตอนและวิธีการที่ หลากหลาย และแตกต่างกันตามความต้องการของผู้ประเมิน ซึ่งมีรายละเอียดที่ต้องพิจารณาดังนี้

1. การวางแผนวัดผลประเมินผลโดยผู้สอน ผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้อง ร่วมกันกำหนดรายละเอียด สำคัญที่ประกอบด้วย

1.1 จุดประสงค์ของการนำข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการวัดผลประเมิน ไปใช้

- 1.2 กรอบของสาระการเรียนรู้และทักษะ/กระบวนการที่ต้องการ วัดผลประเมินผล
 - 1.3 การเก็บรวบรวมวิเคราะห์ข้อมูล
 - 1.4 เกณฑ์การตัดสินสมรรถภาพของผู้เรียน
 - 1.5 รูปแบบที่ใช้ในการสรุป ตัดสินและรายงานผล
2. การเก็บรวบรวมข้อมูลในการจัดการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึง การประเมินผลควบคู่ไปกับการใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผลที่เหมาะสม เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลให้ สอดคล้องกับแผนที่วางไว้ ทั้งผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องจะต้องสร้างเครื่องมือวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย ตามสภาพจริง มีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่สอดคล้องกับการประเมินสมรรถภาพของผู้เรียน ทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์
3. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้สอนจะต้องนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามประเภทของงาน และตามมาตรฐานการเรียนรู้พร้อมทั้งจัดเก็บข้อมูลรวบรวมไว้เป็นหลักฐาน
4. การนำผลไปใช้ ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องสามารถนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปใช้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้
- 3.4 แนวทางการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นกระบวนการตรวจสอบ คุณภาพของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลายซึ่งอาจเน้นด้านความรู้ความคิด ทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอและตรงตามความเป็นจริงแล้ว จึงประเมินข้อมูลที่ได้เพื่อสรุปผลงานที่ผู้เรียนปฏิบัติตามสภาพจริงที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- 3.5 เกณฑ์การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพจะต้องสอดคล้อง กับการจัดการเรียนการสอนและเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างเที่ยงตรง และครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ โดยเน้นการประเมินตามสภาพจริงเพื่อให้สามารถวัดสมรรถภาพของผู้เรียนได้ตรงตามความเป็นจริง (กรมวิชาการ 2544: 206)

จากที่กล่าวมาการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า การวัดผลและประเมินผลควรใช้วิธีการที่หลากหลาย ที่สอดคล้อง และที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวัดและประเมิน เช่น การวัดผลตามสภาพจริง การวัดผลโดยการสังเกต การวัดผลเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียน เป็นต้น

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM. 2000: 52. อ้างถึงใน วรกมล วงศธรบุณย์ศรี. 2557: 37) กล่าวว่า การแก้ปัญหา คือ การทำงานที่ยังไม่รู้วิธีการที่ได้มาซึ่งคำตอบในทันที ซึ่งการหาคำตอบ นักเรียนต้องนำความรู้ที่มีอยู่ไปเข้าสู่กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อที่จะทำให้เกิดความรู้ใหม่ ๆ การแก้ปัญหาไม่ได้มีเป้าหมายเพียงการหาคำตอบ แต่อยู่ที่วิธีการที่ได้มาซึ่งคำตอบนักเรียนควรได้ฝึกฝน ได้แก้ปัญหา ที่ซับซ้อนขึ้นและให้มีการสะท้อนความคิดในการแก้ปัญหา ออกมาด้วยกระบวนการแก้ปัญหาจึงต้องใช้ในการสร้างองค์ความรู้ตามวิถีทางใหม่ ๆ ที่แตกต่างจากเดิม ใช้หลักในการวางแผน หรือยุทธวิธีที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ และเป็นการได้มาซึ่งความรู้ใหม่ จากสถานการณ์นั้น ๆ กระบวนการนี้อาจยุ่งยากซับซ้อนขึ้น เมื่อมีการขยายไปสร้างการเชื่อมโยง ซึ่งนักเรียนจะได้ประสบการณ์ จากกระบวนการนี้และสามารถพัฒนายุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับ อัมพร ม้าคนอง (2553: 39) และ สสวท. (2555: 77) ที่ได้ให้ความหมายการแก้ปัญหาไว้ว่า เป็นการทำงานโดยใช้กระบวนการที่ยังไม่ทราบมาก่อนล่วงหน้าในการหาคำตอบของปัญหา การแก้ปัญหาเป็นทักษะ ซึ่งเป็นความสามารถพื้นฐานในการทำความเข้าใจปัญหาและการหาคำตอบของปัญหา เป็นการประยุกต์ใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ กลวิธีและยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการแก้ปัญหา Polya (1980. อ้างถึงใน วรกมล วงศธรบุณย์ศรี. 2557: 37)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการต่าง ๆ โดยนำความรู้ ความคิดจากประสบการณ์เดิมและ ส่วนประกอบของสถานการณ์ของปัญหา มากำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหา โดยดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จในการแก้ปัญหา

กระบวนการแก้ปัญหา

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554: 34) ได้สรุปกระบวนการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

- ขั้นที่ 1 การเสนอปัญหา อาจทำได้ด้วยการสื่อภาษาหรืออาจใช้วิธีการต่าง ๆ
- ขั้นที่ 2 การกำหนดขอบเขตและทำความเข้าใจกับปัญหา เพื่อให้เข้าใจปัญหาได้ชัดเจนขึ้น สามารถแยกแยะปัญหาเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อสะดวกต่อการลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 3 การเสนอวิธีการแก้ปัญหา ด้วยการตั้งสมมติฐานที่คาดว่าอาจจะใช้ในการแก้ปัญหานั้น โดยวิธีการแก้ปัญหาในขั้นนี้อาจเสนอวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี โดยต้องเลือกใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิด และวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา
- ขั้นที่ 4 การลงมือแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่ได้ดำเนินการแก้ปัญหามาตามวิธีการที่เลือก

ไว้

ขั้นที่ 5 การประเมินและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา ตามสมมติฐานที่กำหนดไว้
อาจจะมี หลายข้อจนกระทั่งสามารถพบวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องและดีที่สุด

ขั้นที่ 6 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยการนำเสนอด้วยวิธีการต่างๆ ที่
น่าสนใจและเข้าใจง่าย

อัมพร ม้าคนอง (2553: 39) กล่าวว่า นักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหานั้น
คือผู้เรียนที่มีความสามารถดังต่อไปนี้

- 1) ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการเข้าใจปัญหา และวิเคราะห์แนวทางแก้ปัญหา
- 2) ประเมินกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้ว่าเหมาะสมและมีประสิทธิภาพเพียงใดและ
ประเมินความสมเหตุสมผลหรือความถูกต้องของคำตอบที่ได้
- 3) พิสูจน์และแปลความหมายผลที่ได้จากการแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงปัญหาดั้งเดิม
- 4) พัฒนาและใช้กลวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย โดยเน้นปัญหาหลายขั้นตอนและ
ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย
- 5) ปรับเปลี่ยนและขยายความเกี่ยวกับวิธีแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดในการหาคำตอบ
และกลวิธีแก้ปัญหากับปัญหาใหม่
- 6) บูรณาการกลวิธีแก้ปัญหาเพื่อแก้ปัญหาทั้งในและนอกห้องเรียน
- 7) สร้างปัญหาและสถานการณ์จากชีวิตประจำวัน ทั้งในและนอกห้องเรียน และ
ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาเหล่านั้น
- 8) ใช้กระบวนการสร้างแบบจำลองหรือตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ใน
ชีวิตจริง
- 9) มีความมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย

Polya (1957: 16 - 17) กล่าวถึง กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) นั่นคือ เข้าใจว่า
อะไรคือสิ่งที่ไม่รู้ อะไรคือข้อมูล โจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไรบ้าง และเพียงพอที่จะแก้ปัญหาหรือไม่หาก
เกิดความกำกวม ลึกล้นหรือขัดแย้ง ควรใช้การวาดรูป และควรแยกสถานการณ์หรือเงื่อนไขออกเป็น
ส่วน ๆ โดยการเขียนลงบนกระดาษ จะทำให้เข้าใจโจทย์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan) เป็นขั้นที่ค้นหาความเชื่อมโยง
ระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ไม่รู้ ถ้าหากไม่สามารถหาความเชื่อมโยงได้ก็ควรอาศัยหลักการวางแผน
ในการแก้ปัญหาดังนี้

- 1) เป็นโจทย์ปัญหาที่เคยประสบมาก่อนหรือไม่ หรือมีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ที่
เคยแก้มาก่อนหรือไม่

2) รู้จักโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับโจทย์ที่จะแก้หรือไม่เพียงใดและรู้จักทฤษฎีที่จะใช้แก้หรือไม่

3) พิจารณาสິงที่ไม่รู้ในโจทย์และพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนกัน และพิจารณาว่าจะใช้วิธีการแก้ปัญหาที่เคยพบมาใช้กับโจทย์ปัญหาที่กำลังจะแก้ได้หรือไม่

4) ควรอ่านโจทย์ปัญหาอีกครั้ง และวิเคราะห์เพื่อดูว่าแตกต่างจากปัญหาที่เคยพบมาหรือไม่

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (Carrying out the Plan) เป็นขั้นของการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ และต้องตรวจสอบแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล (Looking Back) เป็นการตรวจสอบผลที่ได้ในแต่ละขั้นตอนว่าถูกต้องหรือไม่ หรืออาจตรวจสอบโดยใช้วิธีการแก้ปัญหาวีธีอื่น ๆ แล้วตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่าตรงกันหรือไม่ หรืออาจใช้การประมาณค่าตอบอย่างคร่าวๆ

สุภัทธา สิริรุ่งเรือง และชานนท์ จันทรา (2554 : 13-15) กระบวนการแก้ปัญหาตาม มี 4 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 S (Search) ค้นหาปัญหา เป็นการให้นักเรียนใช้การระดมสมองเพื่อให้เกิดการแยกแยะประเด็นของปัญหาและมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล

ขั้นที่ 2 S (Solve) แก้ปัญหา นักเรียนต้องวางแผนและดำเนินการตามแผนเพื่อแก้ปัญหา โดยอาจใช้รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ

ขั้นที่ 3 C (Create) สร้างคำตอบ นักเรียนต้องนำเสนอวิธีการและผลที่ได้จากการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ

ขั้นที่ 4 S (Share) แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้นำเสนอความคิดเห็นของตนเองให้กับผู้อื่นในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีวิธีการที่หลากหลายในการหาคำตอบ ไม่ว่าจะเป็นการแก้ปัญหตามขั้นตอนการสอนของ Polya ซึ่งวิธีการสอนต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับผู้สอนจะเลือกใช้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งขั้นตอนหลัก ๆ ของกระบวนการแก้ปัญหาคือประกอบด้วยขั้นตอนสร้างปัญหาหรือค้นหาปัญหาวางแผนและลงมือแก้ปัญหา ตรวจสอบและประเมินผลการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีแก้ปัญหา

จากการศึกษายุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นสามารถสรุปยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้ 11 วิธี ดังนี้

ปริญญา ผลเจริญสุข. (2550: 32 อ้างถึงใน สุธารัตน์ สมรรถการ,2556: 46)

1. การค้นหาแบบรูป เป็นการวิเคราะห์ปัญหาและค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีลักษณะเป็นระบบหรือเป็นแบบรูปในสถานการณ์ปัญหานั้น ๆ แล้วคาดเดาคำตอบ ซึ่งคำตอบอาจจะถูกยอมรับว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องเมื่อผ่านการตรวจสอบยืนยันยุทธวิธีนี้มักใช้กับการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับเรื่องจำนวนและเรขาคณิตการฝึกฝนการค้นหาแบบรูปในเรื่องดังกล่าวเป็นประจำ จะช่วยนักเรียนในการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนและทักษะการสื่อสาร ซึ่งเป็นทักษะที่ช่วยให้นักเรียนสามารถประมาณและคาดคะเนจำนวนที่พิจารณาโดยยังไม่ต้องคิดคำนวณก่อนตลอดจนสามารถสะท้อนความรู้ความเข้าใจในแนวคิดทางคณิตศาสตร์และกระบวนการคิดของตนได้
2. การสร้างตาราง เป็นการจัดระบบข้อมูลใส่ในตาราง ตารางที่สร้างขึ้นจะช่วยในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ อันจะนำไปสู่การค้นหาแบบรูปหรือข้อชี้แนะอื่นๆ ตลอดจนช่วยไม่ให้หลงลืมหรือสับสนในกรณีใดกรณีหนึ่งเมื่อต้องแสดงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมดของปัญหา
3. การเขียนภาพหรือแผนภาพ เป็นการอธิบายสถานการณ์และแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ของปัญหาด้วยภาพหรือแผนภาพ ซึ่งการเขียนภาพหรือแผนภาพจะช่วยให้เข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น และบางครั้งก็สามารถหาคำตอบของปัญหาได้โดยตรงจากภาพหรือแผนภาพนั้น
4. การแจกกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด เป็นการจัดระบบข้อมูล โดยแยกเป็นกรณี ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด ในการแจกกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด นักเรียนอาจจัดกรณีที่ไม่ใช่ข้อออกก่อน แล้วค่อยค้นหาระบบหรือแบบรูปของกรณีที่เหลืออยู่ ซึ่งถ้าไม่มีระบบในการแจกกรณีที่เหมาะสมยุทธวิธีนี้ก็จะมีประสิทธิภาพ ยุทธวิธีนี้จะใช้ได้ดีถ้าปัญหานั้นมีจำนวนกรณีที่เป็นไปได้แน่นอนซึ่งบางครั้งเราอาจใช้การค้นหาแบบรูปและการสร้างตารางมาช่วยในการแจกกรณีด้วยก็ได้
5. การคาดเดาและการตรวจสอบ เป็นการพิจารณาข้อมูลและเงื่อนไขต่างๆ ที่ปัญหากำหนดผสมผสานกับประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องมาสร้างข้อความคาดการณ์ แล้วตรวจสอบความถูกต้องของข้อความคาดการณ์นั้น ถ้าการคาดเดาไม่ถูกต้องก็คาดเดาใหม่โดยอาศัยประโยชน์ จากความไม่ถูกต้องของการคาดเดาในครั้งแรก ๆ เป็นกรอบในการคาดเดาคำตอบของปัญหาครั้งต่อไปนักเรียนควรคาดเดาอย่างมีเหตุผลและทิศทาง เพื่อให้สิ่งที่คาดเดานั้นใกล้เคียงคำตอบที่ต้องการมากที่สุด
6. การทำงานแบบย้อนกลับ เป็นการวิเคราะห์ปัญหาที่พิจารณาจากผลย้อนกลับไปสู่เหตุโดยเริ่มจากข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนสุดท้าย แล้วคิดย้อนกลับเข้าสู่ข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนเริ่มต้นการคิดแบบย้อนกลับใช้ได้ดีกับการแก้ปัญหาที่ต้องการอธิบายถึงขั้นตอนการได้มาซึ่งคำตอบ
7. การเขียนสมการ เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดของปัญหาในรูปแบบของสมการ ซึ่งบางครั้งอาจเป็นสมการก็ได้ ในการแก้สมการนักเรียนต้องวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาเพื่อหาว่า ข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดมาให้มีอะไรบ้าง และสิ่งที่ต้องการหาคืออะไร หลังจากนั้นกำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่กำหนดมาให้แล้วเขียนสมการหรือสมการ แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านั้น ในการหาคำตอบของสมการ มักใช้สมบัติของการเท่ากันมาช่วยในการแก้สมการ

ซึ่งได้แก่สมบัติสมมาตร สมบัติถ่ายทอด สมบัติการบวกและสมบัติการคูณและเมื่อใช้สมบัติของการเท่ากันมาช่วยแล้ว ต้องมีการตรวจสอบคำตอบของสมการตามเงื่อนไขของปัญหาถ้าเป็นไปได้ตามเงื่อนไขของปัญหา ถ้าวาคำตอบที่ได้เป็นคำตอบที่ถูกต้องของปัญหานี้ยุทธวิธีนี้มักใช้บ่อยในปัญหาพีชคณิต

8. การเปลี่ยนมุมมอง เป็นการเปลี่ยนการคิดหรือมุมมองให้แตกต่างไปจากที่คุ้นเคย หรือที่ต้องทำตามขั้นตอนที่ละขั้นเพื่อให้แก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น ยุทธวิธีนี้มักใช้ในกรณีที่แก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีอื่นไม่ได้แล้ว สิ่งสำคัญของยุทธวิธีนี้คือ การเปลี่ยนมุมมองที่แตกต่างไปจากเดิม

9. การแบ่งเป็นปัญหาย่อย เป็นการแบ่งปัญหาใหญ่หรือปัญหาที่มีความซับซ้อนหลายขั้นตอนออกเป็นปัญหาย่อยนั้นนักเรียนอาจลดจำนวนของข้อมูลลง หรือเปลี่ยนข้อมูล ให้อยู่ในรูปแบบที่คุ้นเคยและไม่ซับซ้อน หรือเปลี่ยนให้เป็นปัญหาที่คุ้นเคยหรือเคยแก้ปัญหามาก่อนหน้านี้

10. การให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ เป็นการอธิบายข้อความหรือข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในปัญหานั้นว่าเป็นจริงโดยใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์มาช่วยในการแก้ปัญหาเราใช้การให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ร่วมกับการคาดเดาและตรวจสอบหรือการเขียนภาพหรือแผนภาพ จนทำให้บางครั้งเราไม่สามารถแยกการให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ออกจากยุทธวิธีอื่นได้อย่างเด่นชัด ยุทธวิธีนี้มักใช้บ่อยในปัญหาทางเรขาคณิตและพีชคณิต

11. การให้เหตุผลทางอ้อม เป็นการแสดงหรืออธิบายข้อความหรือข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในปัญหานั้นว่าเป็นจริงโดยการสมมติว่าข้อความที่ต้องการแสดงนั้นเป็นเท็จ แล้วหาข้อขัดแย้งยุทธวิธีนี้มักใช้กับการแก้ ปัญหาที่ยากกว่าการแก้ปัญหาโดยตรงและง่ายที่จะหาข้อขัดแย้งเมื่อกำหนดให้ข้อความที่แสดงเป็นเท็จในการแก้ปัญหาหนึ่ง ๆ นอกจากนักเรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานที่เพียงพอและเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาดีแล้ว การเลือกใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุดก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ช่วยในการแก้ปัญหา ถ้านักเรียนมีความคุ้นเคยกับยุทธวิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เหมาะสมและหลากหลายแล้ว นักเรียนสามารถเลือกยุทธวิธีเหล่านั้นมาใช้ได้ทันที

การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือวัดที่มีการกำหนดสถานการณ์ หรือกิจกรรมต่างๆ ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และวัดพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนได้โดยตรง เช่น การวางแผน การทำงาน การดำเนินงานตามแผน การใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือการบันทึกข้อมูล การจัดกระทำกับข้อมูล การวิเคราะห์ การแปลผล การลงสรุปรวมทั้งการเสนอแนวทางในการนำความรู้ไปใช้ ทั้งนี้แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ (สสวท, 2555: 89)

1) สถานการณ์ เป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหาสาระ ข้อสนเทศ หรือความรู้ที่ผู้เรียนต้องใช้ลงมือปฏิบัติภาระงาน

2) คำสั่งหรือคำชี้แจง เป็นเงื่อนไขหรือสิ่งที่ระบุให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดให้ เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงออกในพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่ง ครอบคลุมทักษะปฏิบัติดังนี้

(1) การวางแผนการดำเนินงาน กำหนดให้ผู้เรียนตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับการกำหนดปัญหา การสร้างข้อความคาดการณ์ และการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

(2) การลงมือปฏิบัติ กำหนดให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมด้านทักษะปฏิบัติ หรือแสดงความสามารถในการสังเกต การใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือ การบันทึกผล การคำนวณค่าและการดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอนตามแผนที่วางไว้

(3) การวิเคราะห์และการแปลผล กำหนดให้ผู้เรียนจัดกระทำข้อมูล ตรวจสอบความแม่นยำของข้อมูลที่ได้ สรุปความสัมพันธ์ของข้อมูล และแปลความหมายของข้อมูล

(4) การสร้างความรู้และการนำความรู้ไปใช้ กำหนดให้ผู้เรียนแสดงความสามารถในการลงข้อสรุปหรือสร้างความรู้ ประยุกต์ความรู้ในรูปแบบการสร้างแบบจำลองและนำเสนอแนวคิดที่แตกต่างไปจากเดิม

ในการวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ผู้วัดจะต้องคำนึงถึงความเชื่อมโยง ความสอดคล้องกับเนื้อหาสาระของผู้เรียนในแต่ละชั้นปี การเก็บรวบรวมข้อมูลที่แสดงถึงความรู้ความสามารถของผู้เรียนให้ได้มากที่สุดจะช่วยวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อย่างครอบคลุม แต่ทั้งนี้ต้องให้ผู้เรียนได้ทำงานหรือกิจกรรมที่สอดคล้องกับความสนใจความถนัดและความสามารถของผู้เรียน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างคำตอบขึ้นด้วยตนเอง หรือปฏิบัติงาน

ตามแนวทางของตนเองมุ่งมั่นให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่มีคุณค่าและมีความหมายต่อการเรียนรู้ จึงจะสามารถสะท้อนความคิดระดับสูง และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้ ซึ่งการวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สามารถพิจารณาได้จากกระบวนการที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงาน และผลงานที่ได้จากการปฏิบัติงาน โดยใช้เกณฑ์การวัดที่กำหนดขึ้นอย่างเหมาะสมกับลักษณะของงานหรือกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติ นอกจากนี้ผู้วัดต้องนำผลการวัดไปใช้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการคิด การปฏิบัติและการประเมินตนเอง รวมทั้งให้ผู้เรียนนำผลจากการวัดมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาตนเองต่อไป

อัมพร ม้าคะนอง (2553: 173) กล่าวถึง การประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน ประกอบด้วยความสามารถหลายอย่างดังต่อไปนี้

- 1) การแก้ปัญหาได้ เป็นความสามารถของผู้เรียนในการหาคำตอบ ผลเฉลย หรือแนวทางในการจัดการกับปัญหา
- 2) การสร้างโจทย์หรือประเด็นปัญหา เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลที่มีอยู่เพื่อหาความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้ อันจะนำไปสู่การสร้างโจทย์ ปัญหา สถานการณ์ หรือคำถาม
- 3) การใช้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการที่แตกต่างกันหลายวิธี
- 4) การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ เป็นความสามารถในการพิจารณาคำตอบหรือทางแก้ปัญหาที่คิดว่าเหมาะสม สอดคล้อง และสมเหตุสมผลเพียงใด
- 5) การขยายความคิดจากผลการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการนำผลจากการแก้ปัญหาไปคิดต่อ เช่นการมองเห็นรูปทั่วไป การเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นเมื่อมีเงื่อนไขเปลี่ยนไป การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ประเมินผลที่หลากหลายตามความสามารถต่าง ๆ ข้างต้นอย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติ ผู้สอนมักใช้ปัญหาหนึ่ง ๆ ประเมินความสามารถหลาย ๆ อย่างร่วมกัน และประเด็นที่ประเมินได้มาก คือ การแก้ปัญหาได้และการใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา แต่สิ่งที่ยังประเมินได้ไม่มากนักคือ การประเมินการสร้างโจทย์หรือประเด็นปัญหาจากข้อมูลที่กำหนดให้ การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ และการขยายความคิดจากผลงานการแก้ปัญหา

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ

ความหมายของเจตคติ

ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์นอกจากต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในด้านความรู้ ความคิด และทักษะ/กระบวนการแล้ว ผลการเรียนรู้ก็อย่างหนึ่งที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน คือ เจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเจตคติเป็นสาเหตุของพฤติกรรมที่แสดงออก หรือพฤติกรรม ที่แสดงออกเป็นส่วนหนึ่งของเจตคติ

คำว่า Attitude ซึ่งแปลว่า เจตคติ เป็นคำมาจากรากศัพท์ภาษาละตินว่า “Aptus” แปลว่า โน้มเอียง เหมาะสม สำหรับความหมายของคำว่า เจตคติ นั้นได้มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้แตกต่างกัน ดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2550 (ราชบัณฑิตยสถาน.ออนไลน์) ได้กล่าวว่า เจตคติ เป็นคำที่บัญญัติให้ตรงกับคำว่า Attitude ในภาษาอังกฤษ หมายถึง ท่าทีหรือความรู้สึกนึกคิด ความชอบความชังของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

ชิมบาตู และเจอร์ริง (นุชนารถ เนติพัฒน์. 2550: 25) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกทางจิตวิทยาที่แสดงออกถึงคุณค่าต่อ สิ่งหนึ่งสิ่งใดโดยรู้สึกพอใจหรือไม่พอใจต่อสิ่งนั้น

จิมรัฐตา เจียร์พันธ์.(2548 : 30) สรุปไว้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของแต่ละบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอันเกิดจากการเรียนประสบการณ์ที่มีอิทธิพลต่อการแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมของแต่ละบุคคล โดยมีทิศทางไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง

กิลฟอร์ด (ณัฐพล แยมฉิม. 2547: 16) กล่าวถึง เจตคติ คือการที่บุคคลมีความโน้มเอียงในลักษณะที่ชอบ หรือไม่ชอบ เห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย สนับสนุนหรือไม่สนับสนุนต่อการกระทำในสังคม หรือสิ่งที่มีอยู่ในสังคมอย่างใด อย่างหนึ่ง

นพคุณ แดงบุญ (2554: 37) กล่าวสรุปคำว่า เจตคติหมายถึงความรู้สึก ภายในจิตใจของบุคคล อาจจะอยู่ในรูปของค่านิยม ความเชื่อที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งทั้งทางบวก ทางลบ สามารถเปลี่ยนแปลงได้อันเนื่องมาจากการเรียนรู้และประสบการณ์เป็นตัวกระตุ้น ให้ บุคคลมีแนวโน้ม ที่จะแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งต่าง ๆ ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ซึ่งอาจ เป็นไปในทางสนับสนุนหรือ ทางต่อต้านก็ได้

บุญรักษา ประเสริฐ(2552, หน้า 13) สรุปว่า เจตคติคือความรู้สึกความนึกคิด และท่าทีของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอัน เกิดจากการเรียนรู้การได้รับประสบการณ์แล้วจะ แสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมาให้เห็น

ศศิกายูจน์ ชีถนอม (2553: 58) สรุปว่า เจตคติหมายถึงความรู้สึกนึกคิด ความคิดเห็น ความเชื่อและแนวโน้มพฤติกรรม หรือลักษณะท่าทางที่จะตอบสนองต่อ ประสบการณ์หรือ ต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดทั้งในแง่ดีและในแง่ไม่ดีในแง่ดี ได้แก่การเห็นคุณค่า และประโยชน์ความรู้สึกพอใจความต้องการความตั้งใจที่จะกระทำต่อสิ่งนั้น หรือต่อประสบการณ์นั้น ในลักษณะที่ไม่ดี ได้แก่ ความรู้สึกนึกคิดที่ไม่พึงพอใจ ไม่ต้องการ ประสงค์ที่จะถอยหนีหรือหลีกเลี่ยงสิ่งนั้น ๆ

ลัดดา กิติวิภาต (2554: 3) สรุปว่า เจตคติเป็นความคิดที่ต้องอาศัย อารมณ์ เป็นส่วนประกอบ และสามารถมีปฏิริยาโต้ตอบทั้งบวกหรือทางลบต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดก็ได้ ดังนั้น อาจกล่าวสรุปได้ว่า เจตคติเป็นความรู้สึกนึกคิดหรือความเชื่อของ แต่ละบุคคล อันเกิดจากการเรียนรู้ และ ประสบการณ์ แล้วก็จะกระตุ้น ให้มีพฤติกรรมไป ในทิศทางใดทิศทางหนึ่งอาจเป็นทางบวกหรือทางลบก็ได้สามารถวัดได้โดยตรงจาก เครื่องมือวัดได้ และวัดได้ตามลักษณะขององค์ประกอบนั้น ๆ

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึงความรู้สึกทางด้านจิตใจที่เกิดจากประสบการณ์และการเรียนรู้ของบุคคลทำให้เกิดความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะที่ชอบหรือไม่ชอบ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

องค์ประกอบของเจตคติ (Attitude Components)

จากการศึกษาคำจำกัดความของเจตคติแล้ว จะเห็นว่าเป็นระบบการวัดชนิดหนึ่งซึ่งมีลักษณะที่มั่นคงทางความรู้สึกนึกคิดของบุคคล ซึ่งนักวิชาการได้กล่าวถึง องค์ประกอบของเจตคติไว้ ดังนี้

ลัดดา กิติวิภาต (2554: 4-5) แยกเจตคติออกเป็นองค์ประกอบต่างๆ ได้ 3 องค์ประกอบ ซึ่งได้แก่

1. องค์ประกอบทางด้านความรู้ความคิด (Cognitive Component) หมายถึงความเชื่อ การรับรู้ ข้อมูลและความรู้ เกี่ยวกับสิ่งของหรือบุคคล หรือสภาพการณ์ ต่างๆ ทางสังคม เช่น การว่ายน้ำ เป็นสิ่งที่ดีสำหรับเรา ผู้หญิงฉลาดมากกว่าผู้ชาย องค์ประกอบทางด้าน ความรู้ ความคิดจึงเกี่ยวข้องกับสิ่งที่บุคคลพิจารณาว่า สิ่งนั้นดีหรือไม่ดี ถูกหรือผิด พึงปรารถนาหรือไม่พึงปรารถนา

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก (Affective Component) อารมณ์หรือความรู้สึก กับความคิดจะมีความสัมพันธ์ เกี่ยวข้องกัน องค์ประกอบทางด้านนี้จึงประกอบด้วยการประเมิน ความรู้สึก ความชอบ หรือการตอบสนองทางอารมณ์ที่มีต่อสิ่งของหรือบุคคลโดยจะออกมา ในลักษณะความชอบหรือไม่ชอบ มีความรู้สึกในทางที่ดีหรือไม่ดี องค์ประกอบทางด้านความรู้สึกจึงแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 ความรู้สึกทางบวก (ความพึงพอใจ) เช่น ความเคารพนับถือความชอบพอ ความเห็นอกเห็นใจ เป็นต้น

2.2 ความรู้สึกทางลบ (ความไม่พึงพอใจ) เช่น ความกลัว ความรู้สึกรังเกียจ ดูถูก ขยะแขยง เป็นต้น ในบรรดาองค์ประกอบทั้ง 3 ของเจตคติ องค์ประกอบทางด้านความรู้สึกนับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเจตคติ หรือศูนย์กลางของเจตคติ เนื่องจากความรู้สึกจะเกี่ยวข้องกับการกระทำ

3. องค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม (Behavioral Component) เป็นความพร้อมที่จะกระทำเป็นพฤติกรรมภายนอกของบุคคลที่แสดงออกโดยตรงต่อสิ่งของหรือบุคคล องค์ประกอบทางด้านพฤติกรรมจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบทางด้าน ความรู้ความคิดและความรู้สึก เราจึงอนุมานเจตคติของบุคคลได้จากสิ่งที่เขาพูด หรือสิ่ง ที่เขาทำเฉย ๆ อย่างไรก็ตามเจตคติของบุคคล ไม่ได้สอดคล้องกับ พฤติกรรมภายนอกที่แสดงออก เสมอไป สิ่งที่บุคคลกล่าวอาจไม่ได้ปฏิบัติตรงตามที่เขาพูด เมื่ออยู่ในสภาพการณ์นั้นจริงๆ ก็ได้

การศึกษาเจตคติทำได้ 3 วิธี คือ

1. การสังเกต (Observation) เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ศึกษาเจตคติโดยใช้ประสาทหู และตาเป็นสำคัญ การสังเกตเป็นวิธีการศึกษาพฤติกรรมที่แสดงออกของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดแล้วนำ ข้อมูลที่สังเกตนั้น ไปอนุมานว่า บุคคลนั้น มีเจตคติต่อสิ่งนั้นเป็นอย่างไร ปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้การสังเกตได้รับผลดี ผู้สังเกตต้องมีคุณสมบัติ 4 ประการ คือ

1.1 มีความใส่ใจต่อสิ่งที่สังเกต (Attention)

1.2 มีประสาทสัมผัสที่ดี (Sensation)

1.3 มีการรับรู้ที่ดี (Perception)

1.4 มีความคิดรวบยอดที่ดี (Conception) สามารถสรุปเรื่องราวได้ถูกต้อง และเชื่อถือได้

2. การให้รายงานตัวเอง (Self-Report) เป็นวิธีการศึกษาเจตคติของบุคคลโดยให้ บุคคลนั้น เล่าความรู้สึกที่มีต่อสิ่งนั้นออกมา วิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมใช้วัดเจตคติกันมาก โดยเฉพาะงานทางด้าน สังคมศาสตร์

3. เทคนิคการฉายออก (Projective Techniques) เป็นวิธีการวัดเจตคติโดยการให้ สร้าง จินตนาการจากภาพ โดยใช้ภาพเป็นตัวกระตุ้น ให้บุคคลนั้นแสดงความคิดเห็นออกมา จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่า เจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการคือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจ เป็นความรู้ ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้า แล้ว ประเมินออกมาเป็นเจตคติ

2. องค์ประกอบทางความรู้สึก เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึกของบุคคล อัน เป็นผลมาจากการที่บุคคลได้รู้ และเข้าใจในสิ่งเร้า ซึ่งองค์ประกอบด้านความรู้สึกเป็นองค์ประกอบที่ สัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจ หลังจากรู้และเข้าใจสิ่งนั้นแล้ว บุคคลก็จะเกิด ความรู้สึกต่อสิ่งนั้น ซึ่งเรียกได้ว่า เป็นการประเมินผลต่อสิ่งเร้านั้นๆ

3. องค์ประกอบทางด้านปฏิบัติ เป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้นๆ โดนพฤติกรรมตอบสนอง ของแต่ละบุคคลจะมีความโน้มเอียงไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง แต่จะสอดคล้องกับความรู้สึกที่ได้จาก การประเมินผลต่อสิ่งเร้า

ดังนั้น เจตคติมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ คือ องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจ องค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ และองค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม

ลักษณะของเจตคติ

นักวิชาการศึกษาและนักจิตวิทยาได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติว่า เจตคติเป็นลักษณะ ที่ แสดงออก ซึ่งมีหลายลักษณะ ตามทัศนะต่างๆ ดังนี้

ฮอว์และไรท์ (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543: 57-58) ได้รวบรวมลักษณะทั่วไป หรือมิติของ เจตคติจากแนวคิดของนักจิตวิทยาหลายคน ส่วนใหญ่มองเจตคติมีลักษณะ ดังนี้

1. เจตคติขึ้นอยู่กับการประเมินมโนภาพของเจตคติ แล้วเกิดเป็นพฤติกรรมแรงจูงใจ เจตคติ เป็นเพียงความรู้สึกโน้มเอียงจากการประเมินยังไม่ใช่พฤติกรรม ตัวเจตคติเองไม่ใช่แรงจูงใจ ในการ แสดงพฤติกรรม แต่ถ้าแสดงออกเป็นพฤติกรรมแล้วจะเป็นลักษณะ 4 กลุ่ม คือ Positive -approach ตัวอย่างเช่น ความเป็นเพื่อน ความรัก ฯลฯ Negative - approach ตัวอย่างเช่น การโจมตี คำว่า ต่อสู้ ฯลฯ Negative - avoidance ความกลัว ความเกลียด ฯลฯ ประเภทนี้เป็นเจตคติที่ไม่ดีแบบไม่ อยากรบเห็นหน้า คือ อยากรหลีกเลี่ยงให้ไกลนั่นเอง และอีกกลุ่มคือ Positive - avoidance เป็นลักษณะ เจตคติดีทางบวก แต่ก็อาจจะหลบหลีก หรือไม่รบกวนตัวอย่างเช่น การปล่อยให้เขา อยู่เงียบ ๆ เมื่อ เขามีทุกข์ เป็นต้น

2. เจตคติเปลี่ยนแปรความเข้มข้นตามแนวของทิศทาง ตั้งแต่บวกจนถึงลบ นั่นคือ เป็นการแสดงความรู้สึกทั่วไปทางบวกมากหรือน้อย ไปทางลบมากหรือน้อย ความเข้มข้นศูนย์ก็คือไม่รู้สึกนั่นเอง หรือเป็นกลางระหว่างบวกกับลบ แต่จุดที่เป็นกลางเป็นนั้นเป็นปัญหาต่อการแปลผลเพราะตามธรรมชาติจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการตอบ (Central error) บางคนไม่คิดอะไร มักชี้ตรงกลางก็มีมาก

3. เจตคติเกิดจากการเรียนรู้มากกว่ามีมาเองแต่กำเนิด เจตคติเกิดจากการเรียนรู้สิ่งที่ปฏิสัมพันธ์รอบตัวเรา ซึ่งเป็นเป้าเจตคติทั้งหลาย ถ้าเรียนรู้ว่าสิ่งนั้นมีคุณค่าก็จะเกิดเจตคติทางดี ถ้าเรียนรู้ว่าสิ่งนั้นไม่มีคุณค่า ก็จะเกิดเจตคติไม่ดี สิ่งใดเราไม่เคยรู้จักไม่เคยเรียนรู้เลยจะไม่เกิด เจตคติ เพราะไม่ได้ศึกษารายละเอียดของสิ่งนั้น การเรียนรู้เป้าเจตคติอาจผ่านตัวจริงหรือผ่านสื่อทั้งหลายที่มีต่อเป้าเจตคติตัวจริงก็ได้ สามารถเกิดเจตคติขึ้นได้

4. เจตคติขึ้นอยู่กับเป้าเจตคติหรือกลุ่มสิ่งเร้าเฉพาะอย่าง สิ่งเร้าทั้งหลายอาจเป็นคน สัตว์ สิ่งของ สถาบัน มโนภาพ อุดมการณ์ อาชีพหรือสิ่งอื่น ๆ ก็ได้ เจตคติจะมีลักษณะอย่างไรขึ้นอยู่กับเป้าเจตคติที่ได้สัมผัสเรียนรู้มามากน้อยแตกต่างกันเป็นสำคัญ เป้าเจตคติที่มีลักษณะเป็นกลุ่มใกล้เคียงกัน จะมีเจตคติแตกต่างจากเป้าเจตคติที่มีลักษณะของกลุ่มแตกต่างกันมาก

5. เจตคติมีค่าสหสัมพันธ์ภายในเปลี่ยนแปลงไปตามกลุ่ม นั่นคือกลุ่มที่มีลักษณะเดียวกัน เจตคติจะมีความสัมพันธ์กันสูง กลุ่มที่มีลักษณะต่างกันเจตคติจะมีความสัมพันธ์กันต่ำ แสดงให้เห็นว่ากลุ่มที่มีเจตคติดีต่อสิ่งเดียวกันย่อมมีความสัมพันธ์กันด้วย

6. เจตคติมีลักษณะมั่นคง และทนทานเปลี่ยนแปลงได้ยาก นั่นคือถ้าเป็นเจตคติจริง ๆ แล้ว การเปลี่ยนแปลงจะช้าและทำได้ยาก เช่น ถ้าเรารักใครคนหนึ่งเมื่อรักแล้วก็ยังรักอยู่ไม่ว่าใครจะให้ข้อมูลมาไม่ตัวอย่างไรหรือแม้แต่คนที่เรารักมีความผิดพลาดเรื่องใด เราก็มักยังรักกันอยู่ แต่ถ้าพฤติกรรมของคนที่เรารักเบี่ยงเบนไปบ่อยๆ นานๆ เข้าเจตคติก็เปลี่ยนแปลงจากรักไปเป็นเกลียดได้

เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ได้มีผู้ศึกษาและสรุปไว้ดังนี้

วินสัน (Wilson. 1996: 685-689) ได้แบ่งลักษณะของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ออกเป็น 5 ลักษณะ ดังนี้

1. เจตคติ เป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ทั้งทางด้านดีและไม่ดีเกี่ยวกับประโยชน์ ความสำคัญของเนื้อหาวิชา
2. ความสนใจ เป็นการแสดงออกซึ่งความรู้สึกชอบพอสิ่งหนึ่งสิ่งใดมากกว่าสิ่งอื่น

3. แรงจูงใจ เป็นความปรารถนาที่จะทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้ลุล่วงไปโดยพยายามเอาชนะอุปสรรคต่างๆ และพยายามทำให้ดี บุคคลที่มีแรงจูงใจจะสบายใจเมื่อตนได้ทำสิ่งนั้นสำเร็จและ จะมีความวิตกกังวลหากประสบความสำเร็จ

4. ความวิตกกังวล เป็นสภาวะจิตที่มีความตึงเครียด หวาดระแวง กลัว ทั้งหาสาเหตุได้และไม่ได้และมักจะเกี่ยวข้องกับความต้องการที่เกี่ยวข้องกันหลายประการ พฤติกรรมที่แสดงถึง ความวิตกกังวล เช่น ความตื่นเต้น ความหวาดกลัว ความตึงเครียด ความมีอารมณ์อ่อนไหว ความเหนียมอาย และความขัดแย้งสับสน

5. มโนภาพแห่งตน เป็นความรู้สึกเกี่ยวกับตนเองในด้านค่านิยมทางวิชาการความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การปรับตัวทางอารมณ์

ไอเคน (เชดส์คี้ ตันภูมิ. 2550: 40) กล่าวโดยสรุปว่า ลักษณะของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ คือ ความเพลิดเพลิน แรงจูงใจ ความสำคัญและความเป็นอิสระจากความกลัววิชาคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 169-170) ได้ให้ความหมายของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ว่าเป็นความรู้สึกของบุคคลที่จะตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ในด้านความพอใจหรือไม่พอใจ ความชอบหรือไม่ชอบ รวมทั้งการตระหนักในคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับปัจจัย ดังต่อไปนี้

1. ความสอดคล้องของภาวะที่กลมกลืนกัน ไม่มีความกดดันด้านใดด้านหนึ่งจะทำให้ เจตคติในสิ่งนั้นเป็นไปอย่างต่อเนื่อง แต่ถ้าไม่มีความสอดคล้องกันหรือมีแรงกดดันกัน ผู้เรียน อาจปรับเปลี่ยนทัศนคติจากสิ่งนั้นหรืออาจหาเหตุผลมาสนับสนุนความรู้สึกตนเองได้

2. การเสริมแรงและการชมเชยกว้าง ในรูปแบบที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ จะทำให้ผู้เรียนยอมรับข่าวสารซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนเจตคติตามสิ่งล่อใจ

3. การตัดสินใจทางสังคม การอยู่ในกลุ่มคนที่มีเจตคติแบบใดแบบหนึ่ง จะทำให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนเจตคติตามกลุ่มที่ตนสัมพันธ์อยู่ได้

ปานทอง กุลนาถศิริ. (2551) กล่าวว่าถ้าครูผู้สอนสามารถทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ย่อมไม่เป็นการยากที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ และทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากคำกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึก หรือ ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ ซึ่งความรู้สึกดังกล่าวเป็นตัวกำหนดและส่งผลให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นไปในทางบวก เป็นกลางหรือทางลบก็ได้

ลักษณะของเจตคติ

นันทนल्ली (เปียทิพย์ เขาไชแก้ว. 2551: 30 ; อ้างอิงมาจาก Nunnaiiy.1959 : 321) ได้แบ่งลักษณะสำคัญของเจตคติออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ หรือเกิดจากประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ไม่ใช่สิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด
2. เจตคติเป็นสภาพการณ์ทางจิต ที่มีอิทธิพลต่อการคิด และการกระทำของบุคคลเป็นอันมาก เพราะเป็นส่วนประกอบที่กำหนดแนวทางไว้ว่า ถ้าบุคคลประสบสิ่งใดแล้วบุคคลจะมีทำที่ต่อสิ่งนั้นในลักษณะจำกัด
3. เจตคติเป็นสภาพการณ์ ที่มีแนวโน้มค่อนข้างจะถาวร ทั้งนี้เป็นเพราะแต่ละบุคคลได้สั่งสมประสบการณ์ การรับรู้และผ่านการเรียนรู้มาก แต่อย่างไรก็ตามเจตคติอาจมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมและการเรียนรู้ นั้น ๆ
4. เจตคติเป็นผลที่เกิดบุคคลประเมินผลต่อสิ่งเร้าแล้วแปรเปลี่ยนมา เป็นความรู้สึกภายในก่อให้เกิดแรงจูงใจในการที่จะแสดงพฤติกรรม
5. เจตคติของบุคคลจะแปรค่าได้ทั้งในด้านคุณภาพและความเข้ม ซึ่งเจตคติมีทั้งทางบวกและทางลบ
6. เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้มากกว่าที่จะมาตั้งแต่กำเนิด หรือเป็นผลมาจากโครงสร้างภายในตัวบุคคลหรือวุฒิภาวะ
7. เจตคติขึ้นอยู่กับสิ่งเร้าเฉพาะอย่างทางสังคม
8. เจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งเร้าเป็นกลุ่มเดียวกัน จะมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน
9. เจตคติเป็นสิ่งที่เมื่อเกิดขึ้นแล้ว จะเปลี่ยนแปลงได้ยาก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ปรีชา เนาว์เย็นผล (เปียทิพย์ เขาไชแก้ว. 2551 : 32 ; อ้างอิงมาจากปรีชา เนาว์เย็นผล 2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้การแก้ปัญหาแบบปลายเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีจุดหมายว่าเมื่อใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้วจะเกิดผลอย่างไรต่อนักเรียนในด้านต่อไปนี้ คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา พฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ค31011 คณิตศาสตร์ 1 ผลวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี

กมล เอกไทยเจริญ (2547 : 83) ได้วิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางการเรียนของผู้เรียนระดับปริญญาตรี สาขาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อการเรียนวิชาพีชคณิตเชิงเส้น โดยใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขา คณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 28 คน ผลการวิจัยพบว่า เจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนวิชาพีชคณิตเชิงเส้นโดยใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟ อยู่ในเกณฑ์ดี

กิมวัจน์ ธรรมใจ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องผลการใช้เว็บประกอบการเรียนการสอนเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้เว็บประกอบการสอนเรื่องเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ มีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญ .01

นพเรศวร์ ธรรมศรีณกุล (2553: บทคัดย่อ) การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตรนเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโนเวียง จังหวัดแพร่ จำนวน 37 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 เครื่องมือที่ใช้ในครั้งนี้คือแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ชนิดอัตนัยจำนวน 30 ข้อ เกณฑ์การให้คะแนน เป็นแบบวัดคุณภาพ คะแนนเต็มข้อละ 5 คะแนน ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนดีขึ้นและมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น

ชญาภา ใจโปร่ง (2554) กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ไขปัญหาที่หลากหลาย เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เครื่องมือที่ใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบทดสอบชนิดอัตนัยจำนวน 4 ข้อโดยแต่ละข้อมีคะแนนเต็มข้อละ 20 คะแนน ซึ่งแต่ละข้อประกอบไปด้วย 4 ด้านประกอบด้วยด้านทำความเข้าใจโจทย์ 5 คะแนน ด้านการเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา 5 คะแนน ด้านการค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง 6 คะแนนและการอธิบายคำตอบที่ชัดเจน 4 คะแนน ผลการวิจัยพบว่า 1)นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ไขปัญหาที่หลากหลาย เรื่อง ฟังก์ชันมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน มากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .05 2)เมื่อนักเรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้น นักเรียนแสดงพฤติกรรมในการแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ในด้านการทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้น การเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา และการค้นหาคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งคำอธิบายที่ชัดเจน

นภสร เรือนโรจน์รุ่ง (2558) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม ระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 68 คนแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 34 คน และกลุ่มควบคุม 34 คน ใช้เวลาดำเนินการวิจัย 9 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบสอบปรนัยชนิดเติมคำตอบ แบ่งเป็น 6 ขั้นตอน ให้คะแนนตามเกณฑ์ (Rubric) เมินตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทั้งหมด 6 ขั้นตอน ขั้นตอนละ 2 คะแนน ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

กรรณิการ์ ทรรพรพ์ (2554) ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ การแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 40 คน โรงเรียนนางรอง พิตยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2552 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบ เจาะจง (Purposive Sampling) วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ใช้คือเทคนิค L.T. (Learning Together) และกิจกรรมการเรียนรู้ใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้น ตรวจสอบผล โดยใช้เวลาทำการสอนจำนวน 10 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1.กิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เซต ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิค การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน จำนวน 8 แผน 2. แบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ผลการวิจัย พบว่า 1. การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิค การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 77.70/78.81 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเรื่อง เซต ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน มากกว่าร้อยละ 20 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จันตรา ธรรมแพทย์ (2550) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำหลังการใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

สมหมาย อัครศรีชัยโรจน์ (2555) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

Tougaw (1994: 2934-A) ได้ศึกษาผลจากการใช้วิธีการสอนแบบเปิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบเปิดจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีนอกจากนั้นยังพบว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีผลทางบวกต่อความสามารถในการแก้ปัญหาแต่เพศไม่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา

Heart (2001: 167-169) ได้ศึกษาปัจจัยที่เป็นอุปสรรคขัดขวางและปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 จำนวน 12 คน ซึ่งได้รับการสอนแบบเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 3 คน แต่ละกลุ่มจะถูกบันทึกวิดีโอขณะร่วมกัน แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคขัดขวางความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ 1) การขาดประสบการณ์เกี่ยวกับกรอบของปัญหานั้นๆ 2) การกำหนดข้อจำกัดที่มากเกินไปจนเกินไป 3) การขาดเกี่ยวกับความสามารถด้านสติปัญญาของตนเอง 4) การขาดความเชื่อและพบว่าปัจจัยที่ส่งผลและสนับสนุนความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ 1) ความร่วมมือช่วยกันภายในกลุ่ม 2) การกำกับภายในกลุ่ม 3) บรรทัดฐานทางสังคมในการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มย่อย

Williams (2003: 185-187) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาพฤติกรรมการแก้ปัญหาโดยเน้นการเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังเรียนวิชาพีชคณิต จำนวน 42 คน สอนโดยครูคนเดียวกัน หัวข้อเรื่องที่เรียนเหมือนกัน แต่กลุ่มทดลอง 22 คน เรียนโดยใช้การเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา และกลุ่มควบคุม 20 คน เรียนโดยใช้การแก้ปัญหาตามขั้นตอนปกติมีการทดสอบก่อนและหลังเรียน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองสามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มทดลองพบว่า นักเรียนมากกว่า 75% มีความพอใจในกิจกรรมการเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา และนักเรียนมากกว่า 80% บอกว่ากิจกรรมดังกล่าวช่วยให้สามารถแก้ปัญหาได้ดีขึ้น จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถแยกเครื่องมือที่ใช้ในการวัดทักษะการแก้ปัญหออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบวัดทักษะชนิดเติมคำตอบให้คะแนนตามเกณฑ์ (Rubric) แบบวัดทักษะแบบอัตโนมัติให้คะแนนตามเกณฑ์ (Rubric) สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบวัดทักษะแบบอัตโนมัติ

ให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบจำนวน 5 ข้อ คะแนนเต็มข้อละ 8 คะแนน ซึ่งแต่ละข้อประกอบไปด้วย การทำความเข้าใจปัญหา การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหาและการสรุปคำตอบ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแก้ปัญหาดังกล่าว พบว่าวิธีการเรียนแบบแก้ปัญหาคือ เป็นกระบวนการที่พัฒนาในการวิเคราะห์ปัญหาที่จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น ดังนั้นผู้ศึกษาจึงสนใจที่ศึกษาวิธีการแก้ปัญหาคือใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 ว่า จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

การศึกษาเรื่องการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และมีคุณภาพในระดับดี เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และเพื่อศึกษาเจตคติ ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รูปแบบของการวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยมีรูปแบบศึกษากลุ่มเดียววัดก่อน - หลังการทดลอง (The One Group Pretest Posttest Design) ดังนี้

กลุ่มทดลอง	O ₁	X	O ₂
------------	----------------	---	----------------

โดยที่ O₁ แทน คะแนนการประเมินผลก่อนการใช้ชุดการเรียนการสอน
 X แทน การใช้ชุดการเรียนการสอนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 O₂ แทน คะแนนการประเมินผลหลังการใช้ชุดการเรียนการสอน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนร่มเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 40 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 2 ห้องเรียน 43 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ แบ่งเป็น

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือได้แก่ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนร่มเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์จังหวัดเพชรบูรณ์ ในปีการศึกษา 2562 โดยแบ่งผู้เรียนที่ใช้ในการทดลองดังต่อไปนี้

2.1.1 กลุ่มทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน

2.1.2 กลุ่มทดลองกลุ่มเล็ก จำนวน 12 คน

2.1.3 กลุ่มทดลองตามสภาพจริง จำนวน 25 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และวัดเจตคติของนักเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนร่มเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 40 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน 25 คน ใช้การสุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบเจาะจง

ระยะเวลาที่ศึกษา

- หาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562
- ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และวัดเจตคติของนักเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 6 ชุด ดังนี้
 - ชุดที่ 1 แบบรูปและความสัมพันธ์
 - ชุดที่ 2 คำตอบของสมการ
 - ชุดที่ 3 สมบัติของการเท่ากัน
 - ชุดที่ 4 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน
 - ชุดที่ 5 การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย
 - ชุดที่ 6 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. แบบสอบถามวัดเจตคติ ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. การสร้างชุดการเรียนการสอน

1.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

1.2 ศึกษาคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.3 วิเคราะห์เนื้อหาสาระในหลักสูตร แบ่งหน่วยการเรียนรู้ ออกเป็นหัวข้อย่อยและกำหนดเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อยให้เหมาะสมกับเวลา

1.4 ศึกษาค้นคว้าตำราและเอกสารต่าง ๆ ประกอบการอ้างอิง เพื่อให้ได้เนื้อหาที่สมบูรณ์ในการนำไปสร้างชุดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.5 พิจารณาคัดเลือกคำถามและวิธีการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา และนักเรียน มุ่งเน้นให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยบูรณาการกับกลุ่มสาระต่าง ๆ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

1.6 จัดทำชุดการเรียนการสอน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 6 ชุด ดังต่อไปนี้

ชุดที่ 1 แบบรูปและความสัมพันธ์

ชุดที่ 2 คำตอบของสมการ

ชุดที่ 3 สมบัติการเท่ากัน

ชุดที่ 4 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากัน

ชุดที่ 5 การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย

ชุดที่ 6 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

(หมายเหตุ การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้เวลาอีก 2 ชั่วโมง)

1.7 นำชุดการเรียนการสอนที่จัดสร้างขึ้นมาให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา

1.8 นำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนร่มเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 ในปีการศึกษา 2562 และหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน

ขั้นการทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง (Individual try-out) ขั้นนี้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 คน เก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน โดยนำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วให้นักเรียนศึกษาพร้อมทั้งทำกิจกรรมระหว่างเรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น โดยผู้ศึกษาให้คำแนะนำ ดูแลอย่างใกล้ชิด ทดลองในเวลาหลังเลิกเรียนวันละ 1 ชั่วโมง ใช้เวลา 15 ชั่วโมง หลังจากศึกษาชุด การเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแล้วให้นักเรียนทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

ขั้นการทดลองกลุ่มเล็ก (Small group try - out) ขั้นนี้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 จำนวน 12 คน แยกเป็นเก่ง 4 คน ปานกลาง 4 คน และอ่อน 4 คน โดยนำชุดการสอนที่ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่ได้จากขั้นตอนหนึ่งต่อหนึ่งแล้ว ให้นักเรียนศึกษาพร้อมทั้งทำกิจกรรม ระหว่างเรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น โดยทดลองในเวลาหลังเลิกเรียนวันละ 1 ชั่วโมง ใช้เวลา 15 ชั่วโมง หลังจากศึกษาชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

ขั้นการทดลองในสภาพจริง ผู้ศึกษานำชุดการสอนที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไป ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 25 คน โดยก่อนศึกษา ชุดการเรียนการสอน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน แล้วจึงให้ นักเรียนศึกษา พร้อมทั้งทำกิจกรรมระหว่างเรียนในชุดการเรียนการสอนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น โดย ทดลองใช้เวลา 15 ชั่วโมง หลังจากศึกษาชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

1.9 นำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ที่ปรับปรุงแล้ว ไปใช้จริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนร่มเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์ ในปีการศึกษา 2563 จำนวน 25 คน และเผยแพร่ให้ครูที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ในโรงเรียนของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40

1.10 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 ก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัว-แปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนเรียนและหลังเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้ศึกษาดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดย ให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

2.2 สร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม และความสอดคล้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะ

พบว่าค่าความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ เนื่องจากได้มีการกำหนดค่า IOC ไว้ว่าค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ดังนั้นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในระดับสูง สามารถนำไปใช้ในการทดสอบหาความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนก และความยากง่ายต่อไปได้

2.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 25 คน ปีการศึกษา 2562 แลวนำไปตรวจหาคะแนน โดยขอตอบถูกต้อง 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก จะให้ 0 คะแนน

2.4 นำคะแนนที่ได้มาหาคุณภาพของแบบทดสอบด้วยการวิเคราะห์ ค่าดัชนีความยาก (level of difficulty) และค่าดัชนีอำนาจจำแนก (discrimination power) ของข้อสอบปนรายข้อ โดยใช้เทคนิคร้อยละ 25 การคัดเลือกข้อสอบที่มี ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกที่อยู่ในเกณฑ์ ที่คัดเลือกไว้มีจำนวน 30 ข้อ แลวนำไปหาความเชื่อมั่น (ประภาพรรณ เส็งวงศ์, 2550 : 70)

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

P คือ ดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ

R คือ จำนวนผู้เรียนที่ตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง

N คือ จำนวนผู้เรียนที่ตอบข้อสอบทั้งหมด

$$\text{สูตรค่าอำนาจจำแนก } r = \frac{R_u - R_L}{N}$$

R_u คือ จำนวนผู้เรียนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก (ร้อยละ 25 ของผู้เรียนทั้งหมด)

R_L คือ จำนวนผู้เรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก (ร้อยละ 25 ของผู้เรียนทั้งหมด)

N คือ จำนวนผู้เรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.21- 0.80 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ว่า ค่าอำนาจที่ได้อยู่ระหว่าง 0.20-1.0 หรือ 0.20-0.80 จึงกล่าวได้ว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีอำนาจจำแนกที่อยู่ในเกณฑ์ดี

ค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.22- 0.78 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ว่า ค่าความยากง่ายที่ได้อยู่ระหว่าง 0.20-1.0 หรือ 0.20-0.80 จึงกล่าวได้

ว่า แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความยากง่ายที่อยู่ในเกณฑ์ดี

2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปวิเคราะห์หา
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งชุด โดยใช้สูตร K-R20 ของ Kuder – Richardson
(ประภาพรรณ เล็งวงศ์, 2550 : 72)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ \frac{S_x^2 - \sum Pq}{S_x^2} \right\}$$

r_{tt}	คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
k	คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบชุดนั้น
S_x^2	คือ ความแปรปรวนของคะแนนรวม
P	คือ สัดส่วนของผู้ตอบถูกแต่ละข้อ
q	คือ สัดส่วนของผู้ตอบผิดแต่ละข้อ

พบว่า เป็น แบบทดสอบที่ดี ค่าความเชื่อมั่นจะอยู่ในเกณฑ์ระหว่าง 0.8 - 1.00 จากการ
ตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่ามีความเชื่อมั่น $r_{tt} = 0.66$
แสดงว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ดี นำไปใช้ได้

3. แบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการเรียนการสอน
คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้ศึกษา ได้ดำเนินการ ดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดเจตคติที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการ
สอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ครั้งนี้นำมาจากปริญญาานิพนธ์
ระดับมหาบัณฑิตเรื่อง “ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีจำนวนเบื้องต้นที่เน้นการให้
เหตุผล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” ที่สร้างโดย เปียทิพย์ เขาไขแก้ว นักศึกษาระดับ
ปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ซึ่งได้หาคุณภาพของ
เครื่องมือ โดยการนำแบบสอบถามวัดเจตคติที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจพิจารณา
ความสอดคล้องของข้อความกับนิยามศัพท์เฉพาะ และสำนวนภาษา แล้วเลือกข้อความที่มีค่า
ตรงรสนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ไว้จำนวน 30 ข้อ แล้วนำแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใน
การเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับผู้เรียน จำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของ
แบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อเนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีหา
ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ
0.91

ลักษณะของแบบสอบถามเป็นข้อความที่มีความหมายทางบวก ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน
ดังนี้

เห็นด้วยน้อยที่สุด ให้คะแนน 1 คะแนน

เห็นด้วยน้อย	ให้คะแนน 2 คะแนน
เห็นด้วยปานกลาง	ให้คะแนน 3 คะแนน
เห็นด้วยมาก	ให้คะแนน 4 คะแนน
เห็นด้วยมากที่สุด	ให้คะแนน 5 คะแนน

4. การสร้างแบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอนกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 5 คน แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็น
- ตอนที่ 2 เจตคติที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ในส่วนของคำถามแบ่งเป็น 3 ส่วน จำนวน 17 ข้อ

1. ดานเนื้อหาและการนำเสนอ

1.1 เนื้อหาถูกต้อง

- 1.2 ความต่อเนื่องของเนื้อหา
- 1.3 เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมวัตถุประสงค์
- 1.4 ความเหมาะสมของความยาวเนื้อหา
- 1.5 ความเหมาะสมการจัดลำดับเนื้อหา
- 1.6 ยึดหยุ่นสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 1.7 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา
- 1.8 ความน่าสนใจของเนื้อหาของชุดการเรียนรู้การสอน
- 1.9 ความยากง่ายเหมาะสมต่อผู้เรียน
- 1.10 ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน

2. ดานการจัดรูปแบบ

- 2.1 คำแนะนำการใช้ชุดการเรียนรู้การสอน
- 2.2 จุดมุ่งหมายของชุดการเรียนรู้การสอน
- 2.3 สรุปชุดการเรียนรู้การสอน

3. แบบทดสอบ

- 3.1 วัดผลตรงจุดประสงค์การเรียนรู้
- 3.2 การใช้คำถามรวบรัดชัดเจน
- 3.3 สอดคล้องกับเนื้อหา
- 3.4 ความยากง่าย

แบบประเมินชุดนี้เป็แบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) โดยกำหนดการให้คะแนนหรือน้ำหนักของแต่ละระดับความคิดเห็น (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2536 :143) มีดังนี้

- 5 หมายความว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก
- 4 หมายความว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก
- 3 หมายความว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับ
- 2 หมายความว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง
- 1 หมายความว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับควรแก้ไขอย่างยิ่ง

นำแบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจดูความเหมาะสมของเนื้อหา และพิจารณาคุณภาพ

วิธีดำเนินการ

ในการดำเนินการศึกษา ผู้ศึกษามีขั้นตอนในได้ดำเนินการทดลอง และเก็บข้อมูลด้วยตนเองกับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนร่มเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมีวิธีการ ดังต่อไปนี้

1. การดำเนินการทดลอง

1.1 ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน (pre-test) เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้เวลา 50 นาที

1.2 นักเรียนศึกษาเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เวลาในการศึกษา 15 ชั่วโมง

1.3 หลังจากศึกษาชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครบทั้ง 15 ชั่วโมง จึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และทำแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของกลุ่มตัวอย่างแล้วดำเนินการดังนี้

2.1.1 นำกระดาษคำตอบที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทุกคนไปตรวจสอบให้คะแนน โดยตอบถูกได้ 1 คะแนนต่อข้อ ข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

2.1.2 นำผลคะแนนที่ได้ไปทำการวิเคราะห์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามวัดเจตคติ ของกลุ่มตัวอย่าง แล้วดำเนินการดังนี้

2.2.1 นำแบบสอบถามวัดเจตคติที่นักเรียนทำมาตรวจให้คะแนน

2.2.2 นำผลคะแนนที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ เพื่อศึกษาเจตคติที่นักเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้

1. การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้การคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 โดยหาค่าร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนระหว่างเรียนชุดการเรียนการสอน และจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน และในการหาคุณภาพของชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการนำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนของผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ หาค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการประเมินรายชื่อ เพื่อศึกษาความคิดเห็นแล้วเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์ ดังนี้

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 65 - 66)

4.51 – 5.00	หมายถึง	ดีมาก
3.51 – 4.50	หมายถึง	ดี
2.51 – 3.50	หมายถึง	พอใช้
1.51 – 2.50	หมายถึง	ควรปรับปรุง
1.00 – 1.50	หมายถึง	ควรแก้ไขอย่างยิ่ง

2. ข้อมูลจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งก่อนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t – test)

3. ข้อมูลจากแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประเมินระดับความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เกณฑ์การประเมินผลของลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 65 - 66) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ความคิดเห็น
1.00 - 1.49	นักเรียนเห็นด้วยน้อยที่สุด หลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
1.50 - 2.49	นักเรียนเห็นด้วยน้อย หลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2.50 - 3.49	นักเรียนเห็นด้วยปานกลาง หลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3.50 - 4.49	นักเรียนเห็นด้วยมาก หลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4.50 - 5.00	นักเรียนเห็นด้วยมากที่สุด หลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สถิติที่ใช้

1. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ได้กำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่ากับ 80/80 และหาประสิทธิภาพโดยวิธีของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556: 91-93) โดยมีสูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x}{n} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{x}}{A} \times 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกกิจกรรมหรืองาน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกกิจกรรมหรืองาน

n คือ จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \text{ หรือ } \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพ์หลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

n คือ จำนวนนักเรียน

2. ค่าเฉลี่ย (\bar{x})

$$\text{สูตร } \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

\bar{x} แทนค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$\text{สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

S.D. แทนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$ แทนผลรวมของกำลังสองของคะแนนทั้งหมด

$(\sum x)^2$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

n แทนจำนวนข้อมูล

(กาญจนา วัฒนยุ : 2545)

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบ t-test ดังนี้

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

t แทนการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

D แทนความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคน

n แทนจำนวนข้อมูล

(กาญจนา วัฒนยุ : 2545)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับรายงานการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้ศึกษาแบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอน 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ตอน 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ตอน 3 ผลการศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ตอนที่ 1 ผลหาประสิทธิภาพของใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

จากการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนผู้ศึกษาได้นำ ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ไปใช้กับกลุ่มทดลอง โรงเรียนร่มเกล้า เขาค้อ เพชรบูรณ์ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอน โดยหาค่า E_1/E_2 ซึ่งกำหนดเกณฑ์ไว้ 80/80 ปรากฏผล ดังตาราง 2

ตาราง 2 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียว เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

ชุดที่	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของ แบบฝึกหัด (E_1)	ร้อยละของคะแนน เฉลี่ยของแบบทดสอบ (E_2)	ประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
1	85.71	80.00	85.71/80.00
2	86.66	86.67	86.66/86.67
3	94.07	83.33	94.07/83.33
4	95.71	86.67	95.71/86.67
5	84.44	93.33	84.44/93.33
6	92.00	86.67	92.00/86.67
รวม	91.11	85.55	91.11/85.55

จากตาราง 2 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีค่าดังนี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 ในกลุ่มทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งมี ประสิทธิภาพ 91.11 / 85.55 โดยชุดที่ 1 มีประสิทธิภาพ 85.71/80.00 ชุดที่ 2 มีประสิทธิภาพ 86.66/86.67 ชุดที่ 3 มีประสิทธิภาพ 94.07/83.33 ชุดที่ 4 มีประสิทธิภาพ 95.71/86.67, ชุดที่ 5 มีประสิทธิภาพ 84.44/93.33 และชุดที่ 6 มีประสิทธิภาพ 92.00/86.67

ตาราง 3 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียว จากการทดลองแบบกลุ่มเล็ก

ชุดที่	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของ แบบฝึกหัด (E_1)	ร้อยละของคะแนน เฉลี่ยของแบบทดสอบ (E_2)	ประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
1	82.85	81.66	82.85/81.66
2	82.50	83.33	82.50/83.33
3	93.33	85.00	93.33/85.00
4	90.83	84.16	90.83/84.16
5	83.88	82.50	83.88/82.50
6	86.66	80.00	86.66/80.00
รวม	87.96	82.77	87.96/82.77

จากตาราง 3 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 ในกลุ่มทดลอง แบบกลุ่มเล็กมีประสิทธิภาพ 87.96/82.77 โดยชุดที่ 1 มีประสิทธิภาพ 82.85/81.66 ชุดที่ 2 มีประสิทธิภาพ 82.50/83.33 ชุดที่ 3 มีประสิทธิภาพ 93.33/85.00 ชุดที่ 4 มีประสิทธิภาพ 90.83/84.16 ชุดที่ 5 มีประสิทธิภาพ 83.88/82.50 และชุดที่ 6 มีประสิทธิภาพ 86.66/80.00

ตาราง 4 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากการทดลอง ตามสภาพจริง

ชุดที่	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัด (E_1)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ (E_2)	ประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
1	84.97	80.40	84.97/80.40
2	82.80	80.60	82.80/80.60
3	86.13	81.00	86.13/81.00
4	84.31	81.60	84.31/81.60
5	85.20	82.20	85.20/82.20
6	83.60	82.00	83.60/82.00
รวม	84.68	81.30	87.70/89.86

จากตาราง 4 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีค่าดังนี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 ในกลุ่มทดลองในสภาพจริงมีประสิทธิภาพ 87.70/89.86 โดยชุดที่ 1 มีประสิทธิภาพ 84.97/80.40 ชุดที่ 2 มีประสิทธิภาพ 82.80/80.60 ชุดที่ 3 มีประสิทธิภาพ 86.13/81.00 ชุดที่ 4 มีประสิทธิภาพ 84.31/81.60 ชุดที่ 5 มีประสิทธิภาพ 85.20/82.20 และชุดที่ 6 มีประสิทธิภาพ 83.60/82.00

ตาราง 5 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่ม	ร้อยละของคะแนน เฉลี่ยระหว่างเรียน (E_1)	ร้อยละของคะแนน เฉลี่ยหลังเรียน (E_2)	ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2)
ทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง	79.41	80.00	79.41/ 80.00
ทดลองกลุ่มเล็ก	81.14	81.67	81.14/ 81.67
ทดลองในสภาพจริง	85.50	84.30	85.50/ 84.30

จากตาราง 5 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีค่าดังนี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 ในกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มทดลองหนึ่งต่อหนึ่งมีประสิทธิภาพ 79.41/ 80.00 กลุ่มทดลองเล็กมีประสิทธิภาพ 81.14/ 81.67 และกลุ่มทดลองในสภาพจริงมีประสิทธิภาพ 85.50/ 84.30 แสดงว่าชุดการเรียนรู้การสอนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีประสิทธิภาพนำไปใช้ได้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1ที่ว่าชุดการเรียนรู้การสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ มาตรฐาน 80/80 และมีคุณภาพในระดับสูงกว่าดี

และได้นำชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ได้จัดทำขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาคุณภาพ ปรากฏผล ดังตาราง 6

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ
ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ข้อความ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	แปลผล
1. ดานเนื้อหาและการนำเสนอ			
1.1 เนื้อหาถูกต้อง	4.65	0.49	ดีมาก
1.2 ความต่อเนื่องของเนื้อหา	4.45	0.51	ดี
1.3 เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมวัตถุประสงค์	4.65	0.49	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมของความยาวเนื้อหา	4.33	0.73	ดี
1.5 ความเหมาะสมการจัดลำดับเนื้อหา	4.83	0.38	ดีมาก
1.6 ยึดหยุ่นสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล	4.55	0.74	ดีมาก
1.7 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.65	0.49	ดีมาก
1.8 ความน่าสนใจของเนื้อหาบทเรียน	4.33	0.73	ดี
1.9 ความยากง่ายเหมาะสมต่อผู้เรียน	4.65	0.49	ดีมาก
1.10 ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.65	0.49	ดีมาก
2. ดานการจัดรูปแบบ			
2.1 คำแนะนำการใช้บทเรียน	4.83	0.38	ดีมาก
2.2 จุดมุ่งหมายของบทเรียน	4.65	0.49	ดีมาก
2.3 สรุบบทเรียน	4.33	0.73	ดี
3. แบบทดสอบ			
3.1 การวัดผลตรงจุดประสงค์	4.83	0.38	ดีมาก
3.2 การใช้คำถามรวบรัดชัดเจน	4.45	0.51	ดี
3.3 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.83	0.38	ดีมาก
3.4 ความยากง่าย	4.65	0.49	ดีมาก
รวมทั้งฉบับ	4.56	0.61	ดีมาก

จากตาราง 6 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
ค21102 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยภาพรวมทั้งฉบับผู้เชี่ยวชาญ เห็นว่ามีคุณภาพอยู่ใน
ระดับ ดีมาก ($\bar{x} = 4.56$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ

ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากทุกข้อยกเว้น ข้อ 1.2 ความต่อเนื่องของเนื้อหา ข้อ 1.4 ความเหมาะสมของความยาวเนื้อหา ข้อ 1.8 ความน่าสนใจของเนื้อหาบทเรียน ดานการจัดรูปเล่ม ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากทุกรายการยกเว้น 2.3 สรุปบทเรียนอยู่ในระดับดี และในด้านแบบทดสอบ ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ในรายการแบบทดสอบการวัดผลตรงจุดประสงค์ ความสอดคล้องกับเนื้อหา และความยากง่าย ($\bar{x} = 4.83$, 4.83 และ 4.65 ตามลำดับ) ส่วนการใช้คำถาวรบริดชัดเจนอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.45$)

จากค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่แสดงในตาราง 5 แสดงว่าผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปตามสมมติฐาน ข้อ 1 ที่ว่า ชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ มาตรฐาน 80/80และมีคุณภาพในระดับสูงกว่าดี

ตอน 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

จากการวิเคราะห์ คะแนนที่ได้จากการวัดผลก่อนและหลังเรียน ปรากฏผลดังตาราง

ตาราง 7 ค่า t - test จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว	\bar{X}		S.D.		t-test
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
	17.28	24.28	3.39	3.15	18.49*

$$P < .05$$

จากตาราง 7 แสดงว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนเรียนกับหลังการเรียน โดยใช้ ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพราะจากตารางพบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 17.28 หลังเรียน เท่ากับ 24.28 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนเรียน เท่ากับ 3.39 หลังเรียนเท่ากับ 3.15 แสดงว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนและมีคะแนนเกาะกลุ่มกันแสดงว่านักเรียนได้ความรู้จากการเรียนการสอนจริง

จากสถิติทดสอบ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ข้อ 2 ที่ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน

ตอน 3 ผลการศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มี ต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว

การประเมินผลเจตคติที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียน ของนักเรียนจำนวน 25 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏผล ดังในตาราง 8

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เจตคติของนักเรียนที่มี ต่อ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อ ที่	ข้อความ	ผลการประเมิน หลังเรียน		แปลผล
		\bar{X}	S.D.	
1.	เนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรียนแล้วมีความ สนุกสนาน เพลิดเพลิน	4.96	0.20	เห็นด้วย มากที่สุด
2.	นักเรียนสามารถทำแบบฝึกทักษะเกี่ยวกับเนื้อหาสมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว ได้ด้วยตนเอง	4.92	0.27	เห็นด้วย มากที่สุด
3.	ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว อ่านแล้วเข้าใจง่าย ไม่สับสน	4.88	0.43	เห็นด้วย มากที่สุด
4.	เนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรียนแล้วทำให้นักเรียน คิด และทำงานอย่างมีระบบ	4.64	0.56	เห็นด้วย มากที่สุด
5.	เนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรียนแล้วทำให้นักเรียน ตัดสินใจอย่างมีเหตุผล	4.64	0.63	เห็นด้วย มากที่สุด

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อ ที่	ข้อความ	ผลการประเมิน หลังเรียน		แปลผล
		\bar{X}	<i>S.D.</i>	
6.	เนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีปัญหา ทำให้คิด และ น่าสนใจมากมาย	4.64	0.56	เห็นด้วย มากที่สุด
7.	เนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรียนแล้วช่วยให้นักเรียนมี ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	4.60	0.57	เห็นด้วย มากที่สุด
8.	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ ปัญหาในเนื้อหาสมการเชิงเส้นตัว แปรเดียว ได้ด้วยตนเอง	4.84	0.47	เห็นด้วย มากที่สุด
9.	การแก้โจทย์ปัญหา ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเรื่องสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียวมากขึ้น	4.64	0.63	เห็นด้วย มากที่สุด
10.	นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาสมการเชิงเส้นตัว แปรเดียวไปใช้ได้	4.76	0.52	เห็นด้วย มากที่สุด
11.	กิจกรรมการเรียนรู้ มีความหลากหลายชวนให้คิด และไม่เบื่อ หน่าย	4.80	0.50	เห็นด้วย มากที่สุด
12.	กิจกรรมการเรียนรู้ ฝึกให้นักเรียนร่วมกันทำงานเป็นทีม และรับผิดชอบต่อตนเอง	4.44	0.86	เห็นด้วย มาก
13.	กิจกรรมการเรียนรู้ ฝึกให้นักเรียนมีความกล้าแสดงออก	4.96	0.20	เห็นด้วย มากที่สุด
14.	กิจกรรมการเรียนรู้ ฝึกให้นักเรียนมีทักษะการให้เหตุผล มากขึ้น	4.92	0.27	เห็นด้วย มากที่สุด
15.	เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับ เนื้อหา	4.88	0.43	เห็นด้วย มากที่สุด
16.	กิจกรรมการเรียนรู้ มีบัตรความรู้ บัตรงาน บัตรคำถามทำ ให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	4.80	0.50	เห็นด้วย มากที่สุด
17.	กิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยฝึกทักษะการคิดคำนวณ และมีความ ละเอียดรอบคอบ	4.44	0.86	เห็นด้วย มาก

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อ ที่	ข้อความ	ผลการประเมิน หลังเรียน		แปลผล
		\bar{X}	<i>S.D.</i>	
18.	กิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง	4.48	0.71	เห็นด้วย มาก
19.	กิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	4.48	0.77	เห็นด้วย มาก
20.	กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดและยอมรับฟังคนอื่น	4.64	0.71	เห็นด้วย มากที่สุด
	รวมทั้งฉบับ	4.72	0.53	เห็นด้วย มากที่สุด

จากตาราง 8 พบว่า เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ค21102 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{x} = 4.72$) พิจารณาตามรายการประเมินพบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุดทุกรายการ ยกเว้น ข้อ 12 คือ นักเรียนสามารถทำแบบฝึกทักษะเกี่ยวกับเนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ได้ด้วยตนเอง ข้อ 17 กิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยฝึกทักษะการคิดคำนวณ และมีความละเอียดรอบคอบ ข้อ 18 กิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง ข้อ 19 กิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น ในการเรียนมากขึ้น อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{x} = 4.44, 4.44, 4.48, 4.48$ ตามลำดับ) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ข้อ 3 นักเรียนมีเจตคติ ต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อยู่ในระดับสูงกว่าเห็นด้วยมาก

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การรายงานการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และมีคุณภาพในระดับดี , เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ เพื่อศึกษาเจตคติ ที่มีต่อ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีรายละเอียดสรุปได้ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนร่มเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ ปีการศึกษา 2563 จำนวน 2 ห้อง 43 คน

กลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือได้แก่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนร่มเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์จังหวัดเพชรบูรณ์ ในปีการศึกษา 2562 โดยแบ่งนักเรียนที่ใช้ในการทดลองดังต่อไปนี้

- 1.1 กลุ่มทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน
- 1.2 กลุ่มทดลองกลุ่มเล็ก จำนวน 12 คน
- 1.3 กลุ่มทดลองตามสภาพจริง จำนวน 25 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และวัดเจตคติของนักเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนร่มเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

เขต 40 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน 25 คน ใช้การสุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล ได้แก่ ชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 ชุด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนการสอน เป็นข้อสอบปรนัย 30 ข้อ และแบบสอบถามวัดเจตคติ ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การเก็บรวบรวมข้อมูล

รวบรวมข้อมูลโดยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และตอบแบบสอบถามวัดเจตคติ ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียน

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่จัดทำ พบว่าประสิทธิภาพของชุดการเรียน-การสอนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีค่าดังนี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 ในกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มทดลองหนึ่งต่อหนึ่งมีประสิทธิภาพ 79.41/ 80.00 กลุ่มทดลองเล็กมีประสิทธิภาพ 81.14/ 81.67 และกลุ่มทดลองในสภาพจริงมีประสิทธิภาพ 85.50/ 84.30 แสดงว่าชุดการเรียนการสอนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีประสิทธิภาพนำไปใช้ได้ แสดงว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ใช้ในการเรียนการสอนได้
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. เจตคติที่มีต่อเนื้อหาเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

อภิปรายผล

1. จากผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน พบว่า มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 จึงเป็นชุดการเรียนการสอนที่ใช้ในการสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เพราะได้มีการศึกษา วิเคราะห์เนื้อหาสาระในหลักสูตร จัดทำคู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน โดยมีเนื้อหา เวลา และกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียน ได้ผ่านการทดลองใช้ และหาคุณภาพของเครื่องมือก่อนใช้จริง ทำให้ผู้สอนมีความรู้ ความเข้าใจในหลักสูตร เนื้อหาสาระของวิชาคณิตศาสตร์อย่างดี จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2544 ที่กำหนดว่า ในการจัดการศึกษาจะมุ่งประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน ต้องยึดว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด การจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มศักยภาพ

2. จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่านักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ชุดการเรียนการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นผลจากการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ใช้การสอนตามกระบวนการคณิตศาสตร์ สอนโดยการถาม-ตอบ เพื่อให้นักเรียนคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ โดยการเตรียมคำถาม กิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเน้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาฝึกนักเรียนตั้งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ง่ายๆ ด้วยตนเอง ซึ่งในทางคณิตศาสตร์ถือว่าเป็นวิธีสอนที่ยืดนักเรียนเป็นศูนย์กลางเพราะโดยธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ ยังต้องมีการถาม-ตอบ ประกอบการอธิบายไม่สามารถที่จะให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองทั้งหมดได้ จัดทำสื่อการสอนอย่างหลากหลาย เช่น บัตรความรู้ บัตรงาน บัตรคำถาม แผ่น PowerPoint เพื่อกระตุ้นความสนใจในการเรียนให้เกิดทักษะการเรียนรู้ และนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชญาภา ใจโปร่ง (2554) ที่ทำการวิจัยโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ไขปัญหาที่หลากหลาย เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เครื่องมือที่ใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบทดสอบชนิดอัตนัยจำนวน 4 ข้อโดยแต่ละข้อมีคะแนนเต็มข้อละ 20 คะแนน ซึ่งแต่ละข้อประกอบไปด้วย 4 ด้านประกอบด้วยด้านทำความเข้าใจโจทย์ 5 คะแนน ด้านการเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา 5 คะแนน ด้านการค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง 6 คะแนนและการอธิบายคำตอบที่ชัดเจน 4 คะแนน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ไขปัญหาที่หลากหลาย เรื่อง ฟังก์ชันมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน มากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .05 และเมื่อนักเรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้น นักเรียนแสดง

พฤติกรรมในการแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ในด้านการทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้น การเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา และการค้นหาคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งคำอธิบายที่ชัดเจน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของนภสร เรือนโรจน์รุ่ง (2558) ที่ทำการการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 68 คนแบ่งเป็น กลุ่มทดลอง 34 คน และกลุ่มควบคุม 34 คน ใช้เวลาดำเนินการวิจัย 9 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบสอบปรนัย ชนิดเติมคำตอบ แบ่งเป็น 6 ขั้นตอน ให้คะแนนตามเกณฑ์ (Rubric) เมินตามขั้นตอนการแก้ปัญหา ทั้งหมด 6 ขั้นตอน ขั้นตอนละ 2 คะแนน ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ผลการศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียน การสอนคณิตศาสตร์วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่าเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้แบบเป็นกลุ่ม นักเรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ได้ศึกษาใบความรู้และค้นหาคำตอบของใบงาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กมล เอกไทยเจริญ (2547 : 83) ได้วิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางการเรียนของผู้เรียนระดับปริญญาตรี สาขาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อการเรียนวิชาพีชคณิตเชิงเส้น โดยใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 28 คน ผลการวิจัยพบว่า เจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนวิชาพีชคณิตเชิงเส้นโดยใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟ อยู่ในเกณฑ์ดี นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภิรมย์ ธรรมใจ (2548 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาเรื่องผลการใช้เว็บประกอบการเรียนการสอนเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้เว็บประกอบการสอนเรื่องเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ มีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญ .01

ข้อเสนอแนะ

1. ในการพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอน ควรทำรายงานการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนในหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ ของวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 ที่รับผิดชอบด้วย เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการเรียนรู้การสอน

2. การจัดทำชุดการเรียนรู้การสอนมีประโยชน์ต่อครูผู้สอนเป็นอย่างมาก ทำให้ครูมีความพร้อมในการสอน นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นเพียงผู้แนะนำ และให้ข้อเสนอแนะ นักเรียนจะมีส่วนร่วมในการเรียนรู้การสอน ทำให้นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้น นอกจากทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นแล้ว จึงควรมีการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนรายคาบ และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เหมาะสมกับนักเรียนของตนเอง

3. ในการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนควรคำนึงถึงความสามารถของนักเรียน รายบุคคลด้วยการสอนซ่อมเสริม หรือจัดกิจกรรมเพื่อนช่วยเพื่อนจะทำให้การเรียนรู้การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมล เอกไทยเจริญ.(2547). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของผู้เรียนระดับ
ปริญญาตรีสาขาคณิตศาสตร์ที่มีต่อการเรียนวิชาพีชคณิตเชิงเส้น โดยใช้เครื่องคำนวณ
เชิงกราฟ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ.(2560). **ตัวชี้วัดและหลักสูตรแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช
2551.** สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพมหานคร :
โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กรรณิการ์ หรบรพ. (2554). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ การแก้ปัญหา โดยใช้
เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.
ปริญญาณิพนธ์ ค.ม. บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยบุรีรัมย์.
- กาญจนา วัฒนา.(2545) การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพฯ : ธนพรการพิมพ์.
- กฤษฎา ศรีชนะ. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และ
ความคิดสร้างสรรค์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6. ปริญญาณิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เกริก ท่วมกลาง และ จินตนา ท่วมกลาง. (2555). การพัฒนาสื่อ นวัตกรรมทางการศึกษา.
กรุงเทพมหานคร: เอลโล่การพิมพ์.
- จันทร์จิรา รัตน์ไพบูลย์. (2549). การพัฒนาชุดกิจกรรมค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเรื่องการอนุรักษ์
สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- จันตรา ธรรมแพทย์. (2550). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ.ปริญญาณิพนธ์
ค.ม.(หลักสูตรและการสอน) กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- จันรัฐดา เจียรพันธุ์. (2548) . การศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของคุณลักษณะบางประการกับ
ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 จังหวัด
สุราษฎร์ธานี. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2554). นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น .
- ชญาภา ใจโปร่ง. (2554). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2559). นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. พิมพ์ครั้งที่ 7. นนทบุรี : พีบาลานซ์ดีไซด์แอนปรินติ้ง
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์. 5(3) : 7-20.
- เชิดศักดิ์ ต้นภูมิ. (2550) . การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทุกระดับกับความสามารถในการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 1. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ดำรงศักดิ์ มีวรรณ. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทศนา เขมมณี. (2558). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 19. กรุงเทพฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์.
- นิติกายจน์ ไกรสิทธิพัฒน์. (2553). ผลการใช้ชุดกิจกรรมคณิต เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่1. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นพคุณ บุญมาพิลา. (2554). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านจับใจความโดยใช้แผนผัง ความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. โรงเรียนเทศบาลวัดลุ่ม มหาชัยชุมพล อ.เมือง จ.ระยอง.
- นพเรศวร์ ธรรมศรีณกุล. (2550). การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเตอร์นเบิร์กและแนวคิดฮิวริสติกส์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการให้เหตุผล. วารสารศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีที่ 14.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- นภสร เรือนโรจน์รุ่ง (2558). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. ปริญญาโท คณะครุศาสตร์
กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิธิตี เพียรรักกิจการค้า. (2554). ผลการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดทางอารมณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นุชนารถ แสงจันทร์. (2550). การจัดลำดับรถขนส่งสินค้าเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบริการคลังสินค้าส่งผ่าน. งานนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช.(2545). **นวัตกรรมการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บุญรักษา ประเสริฐ. (2552) . **เจตคติและการปฏิบัติเกี่ยวกับนันทนาการของนักศึกษาสถาบันการพลศึกษา**. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประภาพรรณ เล็งวงศ์.(2550). **การพัฒนาวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีวิจัยในชั้นเรียน**. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- ประภาพร สุขพูล. (2544). **การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มงานและพื้นฐานอาชีพชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง งานประดิษฐ์จากข้าวโพดโดยใช้โครงงาน**. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง. การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปริญญา เรื่องทิพย์. (2550). **การพัฒนาตัวบ่งชี้การส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีความสุขของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 4**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ปานทอง กุลนาถศิริ. (2546, พฤษภาคม-กรกฎาคม). คำถามที่ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์. **วารสารคณิตศาสตร์**, 46, 11-18.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- เปี้ยทิพย์ เขาไข่แก้ว. (2551). **ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีจำนวนเบื้องต้นที่เน้นการให้เหตุผล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4** . ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เผชญิ กิจระการ. (2544). การวิเคราะห์สื่อและเทคโนโลยีการศึกษา (E_1/E_2). **วารสารการวัดผลการศึกษา**. 7(4), 46-56.
- พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. 2544. **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: พัฒนาศึกษา
- พฤทธิ มาเนตร. (2553) . **การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบจัดกรอบมโนทัศน์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถทางการคิด เชิงมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4** . วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ภีมวัจน์ ธรรมใจ. (2548). **ผลการใช้เว็บประกอบการเรียนการสอนเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ที่มีต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เมธาสิทธิ์ ธีรัตน์ศรีสกุล.(2557).ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล และทักษะการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ. **วารสารครูสีมา 1(พิเศษ)**, 47-58.
- มัทนา สีแสด. (2552). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณเรื่องอาหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2**. มหาวิทยาลัยขอนแก่น : ม.ป.ท.
- ยุพิน พิพิธกุล.(2546). **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ยุคปฏิรูปการศึกษา**. กรุงเทพฯ:บริษัทพิพิธการพิมพ์จำกัด.
- ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง.(2531). **สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2550). **เจตคติ**. สืบค้นเมื่อ 27 กรกฎาคม 2560, จาก <http://www.royin.go.th/th/knowledge/detail.php?ID=351.> , 2542.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ลักขณา ภูวิสัย.(2552). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกทักษะ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม :
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ลัดดา กิติวิภาต. (2554). **ทัศนคติทางสังคมเบื้องต้น**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4
กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วรกมล วงศธรบุณรัตน์. (2557). การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์
ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบใช้ ปัญหาเป็นฐานกับ
การจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วรารุช บุตรรัตน์ (2556). ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องภาคตัดกรวยโดยใช้โปรแกรม C.a.R.
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยาศาสตร์ มศว. ปีที่ 29 ฉบับที่ 1 มิถุนายน
2556 : 19-35
- วัชรา เล่าเรียนดี. (2556). **ศาสตร์การนิเทศการสอน และการใช้โค้ช การพัฒนาวิชาชีพ : ทฤษฎีกล
ยุทธ์สู่การปฏิบัติ**. (พิมพ์ครั้งที่ 12) นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขต
พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม.
- วรรณิ ธรรมโชติ. (2550). **หลักการคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- วารี รักษะบุตร. (2552). การเปรียบเทียบผลการเรียน เรื่องนาฏศิลป์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6 ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบฝึกปฏิบัติกับการเรียนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
(เทคโนโลยีการศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศักดิ์ดา พิมพ์แก้ว. (2552). การสร้างชุดกิจกรรมกลุ่มสาระสุขศึกษาและพลศึกษา เรื่องครอบครัว
และเพศศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและ
การสอน). อุตรดิตถ์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- ศิกาญจน์ ชีถนอม. (2553). การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษ และเจตคติต่อ
การอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบมุ่ง
ประสบการณ์ภาษา (รูปแบบที่ 1) ที่ใช้สื่อการสอนซึ่งเน้นวัฒนธรรมท้องถิ่นกับการสอน
แบบเดิม. ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ศิริินภา อธิฐสุวรรณศิลป์. (2548). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบร่างกาย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรีเขต 2. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). ผลการประเมิน PISA การอ่าน คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์บทสรุปเพื่อการบริหาร. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์
- สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ. (2554). วิธีสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. กรุงเทพฯ: 9199 เทคนิคพรินต์ติ้งนิทาน.
- สุธาร์ตน์ สมรรการ.(2556). ผลการจัดการเรียนการสอนแบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุภัทรา สิริรุ่งเรือง. (2554). การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศ จังหวัดเพชรบุรี. วารสารศึกษาศาสตร์ ปรัชญ์, 26(1), 13-22.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2555). กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- สิริพร ทิพย์คัง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- สมหมาย อัครศรีชัยโรจน์. (2555). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณินพนธ์ ค.ม. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- อัฐวุฒิ คำแสน. (2552). การศึกษาคุณภาพของดินโดยใช้แบบจำลองขวดน้ำพลาสติก. วารสารเกษตร นเรศวร. 12: 202-207.
- อัมพร ม้าคองง. (2553). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ :การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 12: 202-207.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Bloom, Benjamin S. (1976). **Handbook on formative and summative evaluation of student learning**. New York : McGraw-Hill.
- Heart Failure Society of America. (2001). What you Should know About heart Failure America's silent Epidemic. Heart Failure Society America. New York: Routledge.
- Houston , Robert W. and others.(1972) **Developing Instruction Modules ; A Modulate System For Writing Modules**. College of Education.
- Kemp,JE. And Dayton D.K. (1985). **Planing and Producing Instructional Media (5th ed)**. New York : Harper and Row.
- Polya, George. (1973). **How to Solve It**. New Jersey :Princeton University Press.
- Williams, E. M. (2005). Reality Orientation, Remotivation, and Validation Therapy: Comparison of Use in Older People with Dementia. In Haight, B & Gibson, F. (Ed), Burnside's Working with Older Adult: **group process and technique** (175-190). Massachusett: Jones and Bartlett.
- Tougaw, Paul William. (1994, February). A study of the effect of using an open approach to teaching mathematics upon the mathematical problem - solving behaviors of secondary school students. [Abstract]. **Dissertation abstracts international**, Retrieved December 28, 2013, from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED385445.pdf>
- Wilson, B. G. (Ed.).(1996). **Constructivist learningenvironments: Case studies in Instructional design**. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publication.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทิวาพร ชันผนีก อาจารย์สอนคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
วุฒิทางการศึกษา ครุศาสตร์บัณฑิต เอกคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. นายสายันต์ คงสุข ผู้อำนวยการโรงเรียนร่มเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์
วุฒิทางการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต เอกบริหาร
มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. นางสาวศุภนิตย์ เม่นวิจิตร ตำแหน่ง ครู
วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
ข้าราชการบำนาญที่มีประสบการณ์ในการสอน 37 ปี
วุฒิทางการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต เอกคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน
4. นางบุษยา การสามารถ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนธัญรัตน์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 4
วุฒิทางการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต เอกคณิตศาสตร์ ราชภัฏพระนคร
5. นางสุภาพร ปัทมาวดี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนแคมป์สนวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40
วุฒิทางการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต เอกคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก ข
คุณภาพเครื่องมือ

ตาราง 9 คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจบชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 จากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน						รวม (225)	คะแนนแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียน (30)
	ชุด 1 (35)	ชุด 2 (20)	ชุด 3 (45)	ชุด 4 (70)	ชุด 5 (30)	ชุด 6 (25)		
1	23	16	39	60	22	22	182	25
2	26	13	35	56	23	21	174	23
3	24	14	41	58	21	22	180	24
รวม							536	72
\bar{x}							178.67	24
SD.							15.01	0.57
ร้อยละ \bar{x}							79.41	80.00
ประสิทธิภาพ E_1 / E_2							79.41 / 80.00	

ตาราง 10 คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนแบบทดสอบผลวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจบชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 จากการทดลองแบบกลุ่มเล็ก

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน						รวม (225)	คะแนนแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียน (30)
	ชุด 1 (35)	ชุด 2 (20)	ชุด 3 (45)	ชุด 4 (70)	ชุด 5 (30)	ชุด 6 (25)		
1	23	12	39	62	24	20	180	23
2	21	17	40	60	25	21	184	25
3	20	15	36	62	22	20	175	21
4	22	14	38	58	23	22	177	26
5	27	15	41	55	23	21	182	22
6	25	14	42	59	23	21	184	23
7	24	13	40	60	28	21	186	26
8	30	16	42	61	21	20	190	25
9	27	14	41	61	24	24	191	26
10	25	15	40	63	23	20	186	23
11	24	12	41	60	24	19	180	25
12	26	15	36	57	22	20	176	20
รวม							2,191	294
\bar{x}							182.58	24.5
SD.							15.42	1.44
ร้อยละ \bar{x}							81.14	81.67
ประสิทธิภาพ E_1 / E_2							81.14 / 81.67	

ตาราง 11 คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจบชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 จากการทดลองแบบตามสภาพจริง

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน						รวม (225)	คะแนนแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียน (30)
	ชุด 1 (35)	ชุด 2 (20)	ชุด 3 (45)	ชุด 4 (70)	ชุด 5 (30)	ชุด 6 (25)		
1	32	18	36	60	25	20	191	27
2	34	19	39	61	26	24	203	28
3	28	17	37	59	24	20	185	25
4	25	15	43	58	21	21	183	26
5	31	17	40	56	23	20	187	24
6	33	16	39	56	27	20	191	25
7	32	15	41	59	28	18	193	21
8	31	18	42	63	24	24	202	23
9	27	19	42	59	25	20	192	28
10	32	17	43	60	26	19	197	29
11	29	15	38	62	29	23	196	27
12	32	16	37	62	28	19	194	25
13	30	17	37	68	29	21	202	26
14	27	18	39	66	27	23	200	24
15	27	16	41	60	20	19	183	25
16	30	17	39	62	30	22	200	27
17	31	19	39	62	25	22	198	26
18	31	17	37	58	26	24	193	28
19	30	12	37	56	24	22	181	21
20	30	16	37	59	28	22	192	26
21	31	16	39	59	29	20	194	28

ตาราง 6 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน						รวม (225)	คะแนนแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียน (30)
	ชุด 1 (35)	ชุด 2 (20)	ชุด 3 (45)	ชุด 4 (70)	ชุด 5 (30)	ชุด 6 (25)		
22	33	14	40	56	27	23	193	26
23	29	12	36	53	27	21	178	20
24	32	17	39	50	28	23	189	22
รวม							4,617	607
\bar{x}							192.37	25.29
SD.							14.36	2.45
ร้อยละ \bar{x}							85.5	84.3
ประสิทธิภาพ E_1 / E_2							85.5 / 84.3	

ตาราง 12 ข้อมูลคุณภาพชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการ	ระดับความคิดเห็น					\bar{x}	SD
	5	4	3	2	1		
1.ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ							
1.1 เนื้อหาถูกต้อง	3	2	0	0	0	4.65	0.49
1.2 ความต่อเนื่องของเนื้อหา	2	3	0	0	0	4.45	0.51
1.3 เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมวัตถุประสงค์	3	2	0	0	0	4.65	0.49
1.4 ความเหมาะสมของความยาวเนื้อหา	4	0	1	0	0	4.33	0.73
1.5 ความเหมาะสมการจัดลำดับเนื้อหา	4	1	0	0	0	4.83	0.38
1.6 ยืดหยุ่นสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล	3	1	1	0	0	4.55	0.74
1.7 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	2	2	1	0	0	4.65	0.49
1.8 ความน่าสนใจของเนื้อหาของชุดการเรียนรู้การสอน	4	0	1	0	0	4.33	0.73
1.9 ความยากง่ายเหมาะสมต่อผู้เรียน	3	2	0	0	0	4.65	0.49
1.10 ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	3	2	0	0	0	4.65	0.49
2. ดานการจัดรูปแบบ							
2.1 คำแนะนำการใช้ชุดการสอน	4	1	0	0	0	4.83	0.38
2.2 จุดมุ่งหมายของชุดการสอน	3	2	0	0	0	4.65	0.49
2.3 สรุชุดการสอน	2	2	1	0	0	4.33	0.73
3. แบบทดสอบ							
3.1 วัดผลตรงจุดประสงค์	4	1	0	0	0	4.83	0.38
3.2 การใช้คำถามรวบรัดชัดเจน	2	3	0	0	0	4.45	0.51
3.3 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	1	0	0	0	4.83	0.38
3.4 ความยากง่าย	3	2	0	0	0	4.65	0.49
รวมทั้งฉบับ	53	27	5	0	0	4.56	0.61

ตาราง 13 คะแนนก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102
เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	D	D ²
1	15	22	7	49
2	17	24	7	49
3	20	28	8	64
4	12	23	11	121
5	21	29	8	64
6	23	30	7	49
7	14	25	11	121
8	16	23	7	49
9	17	24	7	49
10	16	23	7	49
11	13	20	7	49
12	18	23	5	25
13	19	21	2	4
14	20	27	7	49
15	21	29	8	64
16	14	23	9	81
17	15	22	7	49
18	16	21	5	25
19	11	20	9	81
20	13	20	7	49
21	18	23	5	25
22	19	24	5	25
23	20	26	6	36
24	23	30	7	49

ตาราง 13 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	D	D ²
25	21	27	6	36
$\sum x$	432	607	175	1,311
ค่าร้อยละ	57.60	80.93		
\bar{x}	17.28	24.28		
S.D.	3.39	3.15		
t - test	18.49			

ตาราง 14 ข้อมูลการศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้
ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ลำดับที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	เนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรียนแล้วมีความ สนุกสนาน เพลิดเพลิน	27	15	7	1	-
2	นักเรียนสามารถทำแบบฝึกทักษะเกี่ยวกับเนื้อหาสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว ได้ด้วยตนเอง	30	19	1	-	-
3	ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว อ่านแล้วเข้าใจง่าย ไม่สับสน	24	22	4	-	-
4	เนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรียนแล้วทำให้ นักเรียนคิด และทำงานอย่างมีระบบ	18	25	5	2	-
5	เนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรียนแล้วทำให้ นักเรียนตัดสินใจอย่างมีเหตุผล	20	27	3	-	-
6	เนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีปัญหา ทำให้คิด และนำเสนอใจมากมาย	26	17	6	1	-
7	เนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรียนแล้วช่วยให้ นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	15	29	2	3	1
8	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ ปัญหาในเนื้อหาสมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว ได้ด้วยตนเอง	19	24	5	1	1
9	การแก้โจทย์ปัญหา ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมากขึ้น	16	32	1	-	1
10	นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวไปใช้ได้	23	25	2	-	-

ตาราง 15 คะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนน รวม	IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5			
1	1	0	1	1	0	3	0.6	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5	0	1	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
14	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
15	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
16	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
17	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
18	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
19	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนน รวม	IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5			
21	1	0	1	1	0	3	0.6	ใช้ได้
22	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
23	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
24	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
25	0	1	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
26	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
27	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
28	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
29	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
30	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	p	r	ความหมาย
1	0.54	0.60	ปานกลาง, จำแนกดี
2	0.38	0.54	ปานกลาง, จำแนกดี
3	0.48	0.52	ปานกลาง, จำแนกดี
4	0.30	0.53	ค่อนข้างยาก, จำแนกดี
5	0.28	0.65	ค่อนข้างยาก , จำแนกดี
6	0.78	0.88	ค่อนข้างง่าย, จำแนกดีมาก
7	0.76	0.51	ค่อนข้างง่าย, จำแนกดี
8	0.44	0.45	ปานกลาง, จำแนกดี
9	0.42	0.51	ปานกลาง , จำแนกดี
10	0.28	0.70	ค่อนข้างยาก, จำแนกดีมาก
11	0.36	0.69	ปานกลาง, จำแนกดี
12	0.42	0.63	ปานกลาง, จำแนกดี
13	0.68	0.54	ปานกลาง, จำแนกดี
14	0.80	0.32	ปานกลาง, จำแนกใช้ได้
15	0.22	0.46	ค่อนข้างยาก, จำแนกดี
16	0.42	0.43	ปานกลาง, จำแนกดี
17	0.62	0.50	ค่อนข้างยาก, จำแนกดี
18	0.38	0.58	ปานกลาง, จำแนกดี
19	0.66	0.34	ปานกลาง, จำแนกใช้ได้
20	0.30	0.53	ค่อนข้างยาก , จำแนกดี

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อที่	p	r	ความหมาย
21	0.34	0.53	ปานกลาง, จำแนกดี
22	0.38	0.54	ปานกลาง, จำแนกดี
23	0.32	0.48	ปานกลาง, จำแนกดี
24	0.68	0.77	ปานกลาง, จำแนกดีมาก
25	0.70	0.80	ค่อนข้างง่าย , จำแนกดีมาก
26	0.42	0.68	ปานกลาง, จำแนกดี
27	0.68	0.43	ปานกลาง, จำแนกดี
28	0.50	0.48	ปานกลาง, จำแนกดี
29	0.62	0.63	ปานกลาง , จำแนกดี
30	0.42	0.31	ปานกลาง, จำแนกใช้ได้

ตาราง 17 คะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ
ของแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102
เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชุดที่ 1

ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนน รวม	IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ตาราง 18 คะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ
 ของแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102
 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชุดที่ 2

ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนน รวม	IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ตาราง 19 คะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ
ของแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102
เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชุดที่ 3

ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนน รวม	IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
8	0	1	0	1	1	3	0.6	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ตาราง 20 คะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ
 ของแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102
 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชุดที่ 4

ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนน รวม	IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
10	1	0	1	1	0	3	0.6	ใช้ได้

ตาราง 21 คะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ
 ของแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102
 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชุดที่ 5

ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนน รวม	IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
10	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้

ตาราง 22 คะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ
 ของแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102
 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชุดที่ 6

ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนน รวม	IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5	0	1	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ตาราง 23 ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของ แบบทดสอบย่อย
ประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียว ชุดที่ 1

ข้อที่	p	r	ความหมาย
1	0.40	0.60	ปานกลาง, จำแนกดี
2	0.23	0.25	ค่อนข้างยาก, จำแนกใช้ได้
3	0.23	0.63	ค่อนข้างยาก, จำแนกดี
4	0.50	0.28	ปานกลาง, จำแนกใช้ได้
5	0.54	0.60	ปานกลาง, จำแนกดี
6	0.27	0.92	ค่อนข้างยาก, จำแนกดีมาก
7	0.47	0.67	ปานกลาง, จำแนกดี
8	0.37	0.38	ปานกลาง, จำแนกใช้ได้
9	0.38	0.54	ปานกลาง, จำแนกดี
10	0.76	0.44	ค่อนข้างง่าย, จำแนกดี

ตาราง 24 ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของ แบบทดสอบย่อย
ประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียว ชุดที่ 2

ข้อที่	p	r	ความหมาย
1	0.73	0.43	ปานกลาง, จำแนกดี
2	0.68	0.77	ปานกลาง, จำแนกดีมาก
3	0.40	0.65	ปานกลาง, จำแนกดี
4	0.70	0.80	ค่อนข้างง่าย, จำแนกดีมาก
5	0.53	0.30	ปานกลาง, จำแนกใช้ได้
6	0.37	0.44	ปานกลาง, จำแนกดี
7	0.43	0.65	ปานกลาง, จำแนกดี
8	0.47	0.62	ปานกลาง, จำแนกดี
9	0.20	0.35	ยากมาก, จำแนกใช้ได้
10	0.68	0.77	ปานกลาง, จำแนกดีมาก

ตาราง 25 ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของ แบบทดสอบย่อย
ประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียว ชุดที่ 3

ข้อที่	p	r	ความหมาย
1	0.43	0.43	ปานกลาง, จำแนกดี
2	0.56	0.61	ปานกลาง, จำแนกดี
3	0.40	0.65	ปานกลาง, จำแนกดี
4	0.42	0.68	ปานกลาง, จำแนกดี
5	0.53	0.30	ปานกลาง, จำแนกใช้ได้
6	0.37	0.33	ปานกลาง, จำแนกใช้ได้
7	0.43	0.63	ปานกลาง, จำแนกดี
8	0.40	0.67	ปานกลาง, จำแนกดี
9	0.62	0.52	ปานกลาง, จำแนกดี
10	0.32	0.52	ปานกลาง, จำแนกดี

ตาราง 26 ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (r) ของ แบบทดสอบย่อย
 ประจำชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้น
 ตัวแปรเดียว ชุดที่ 4

ข้อที่	p	r	ความหมาย
1	0.23	0.31	ค่อนข้างยาก, จำแนกใช้ได้
2	0.37	0.73	ปานกลาง, จำแนกดีมาก
3	0.37	0.73	ปานกลาง, จำแนกดีมาก
4	0.47	0.33	ปานกลาง, จำแนกใช้ได้
5	0.37	0.44	ปานกลาง, จำแนกดี
6	0.33	0.55	ปานกลาง, จำแนกดี
7	0.47	0.35	ปานกลาง, จำแนกใช้ได้
8	0.53	0.55	ปานกลาง, จำแนกดี
9	0.37	0.48	ปานกลาง, จำแนกดี
10	0.33	0.40	ปานกลาง, จำแนกดี

ตาราง 27 ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของ แบบทดสอบย่อย
 ประจำชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้น
 ตัวแปรเดียว ชุดที่ 5

ข้อที่	p	r	ความหมาย
1	0.43	0.57	ปานกลาง, จำแนกดี
2	0.27	0.48	ค่อนข้างยาก, จำแนกดี
3	0.45	0.23	ปานกลาง, จำแนกใช้ได้
4	0.47	0.30	ปานกลาง, จำแนกใช้ได้
5	0.29	0.34	ค่อนข้างยาก, จำแนกใช้ได้
6	0.29	0.70	ค่อนข้างยาก, จำแนกดีมาก
7	0.29	0.26	ค่อนข้างยาก, จำแนกใช้ได้
8	0.45	0.66	ปานกลาง, จำแนกดี
9	0.29	0.55	ค่อนข้างยาก, จำแนกดี
10	0.38	0.40	ปานกลาง, จำแนกดี

ตาราง 28 ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของ แบบทดสอบย่อย
ประจำชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียว ชุดที่ 6

ข้อที่	p	r	ความหมาย
1	0.27	0.71	ค่อนข้างยาก, จำแนกดีมาก
2	0.66	0.25	ปานกลาง, จำแนกใช้ได้
3	0.40	0.54	ปานกลาง, จำแนกดี
4	0.37	0.58	ปานกลาง, จำแนกดี
5	0.42	0.63	ปานกลาง, จำแนกดี
6	0.20	0.72	ยากมาก, จำแนกดีมาก
7	0.33	0.80	ปานกลาง, จำแนกดีมาก
8	0.30	0.84	ค่อนข้างยาก, จำแนกดีมาก
9	0.56	0.61	ปานกลาง, จำแนกดี
10	0.76	0.28	ค่อนข้างง่าย, จำแนกใช้ได้

ภาคผนวก ค

เครื่องมือ

- แบบตรวจสอบความเที่ยงตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนร่มเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์
- แบบประเมินชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- แบบสอบถามวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน
โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102
เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- ตัวอย่างชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102
เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พร้อมแผนการจัดการเรียนรู้
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนหลังเรียน
ชุดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบตรวจสอบความเที่ยงตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนร่มเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์

คำแนะนำ ให้ท่านตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการใช้ดุลยพินิจ ดังนี้

ถ้าสอดคล้องหรือตรงตามจุดประสงค์	ให้คะแนน	+1
ถ้าไม่แน่ใจ	ให้คะแนน	0
ถ้าไม่สอดคล้องหรือไม่ตรงตามจุดประสงค์	ให้คะแนน	-1

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

ลงชื่อผู้ประเมิน.....
 (.....)
 ตำแหน่ง.....
 สถานที่ทำงาน.....

แบบประเมินชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102

เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้ มี 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ประวัติของผู้ประเมิน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ตอนที่ 3 ขอเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ประวัติของผู้ประเมิน

กรุณาเติมช่องว่างตามความเป็นจริง

1. ผู้ประเมินชื่อ..... วุฒิทางการศึกษา
วิชาเอก..... วิชาโท

2. สถานที่ทำงาน..... ประสบการณ์ทำงาน..... ปี
ปัจจุบันสอนวิชา.....ระยะเวลาที่สอนวิชานี้..... ปี

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอน

กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ในระดับคะแนน 1 2 3 4 หรือ 5 ตามความคิดเห็นของท่าน
โดย 5 หมายความว่า อยู่ในระดับ ดีมาก 4 หมายความว่า อยู่ในระดับ ดี
3 หมายความว่า อยู่ในระดับพอใช้ 2 หมายความว่า อยู่ในระดับควรปรับปรุง
1 หมายความว่า มีอยู่ในระดับควรแก้ไขอย่างยิ่ง

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ดานเนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 เนื้อหาถูกต้อง
1.2 ความต่อเนื่องของเนื้อหา
1.3 เนื้อหาชุดการเรียนรู้การสอนครอบคลุม วัตถุประสงค์
1.4 ความเหมาะสมของความยาวเนื้อหา
1.5 ความเหมาะสมการจัดลำดับเนื้อหา
1.6 ยึดหยุ่นสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
1.7 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.8 ความน่าสนใจของเนื้อหาชุดการเรียนการสอน
1.9 ความยากง่ายเหมาะสมต่อผู้เรียน
1.10 ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน
2. ดานการจัดรูปเล่ม
2.1 คำแนะนำการใช้ชุดการเรียนการสอน
2.2 จุดมุ่งหมายของชุดการเรียนการสอน
2.3 สรุปลชุดการเรียนการสอน
3. แบบทดสอบ
3.1 วัดผลตรงจุดประสงค์
3.2 การใช้คำถามรวบรัดชัดเจน
3.3 สอดคล้องกับเนื้อหา
3.4 ความยากง่าย

ตอนที่ 3 ขอเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

แบบสอบถามเจตคติของนักเรียน
ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน
คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ลำดับที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	เนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรียนแล้วมีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน					
2	นักเรียนสามารถทำแบบฝึกทักษะเกี่ยวกับเนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ได้ด้วยตนเอง					
3	ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อ่านแล้วเข้าใจง่าย ไม่สับสน					
4	เนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรียนแล้วทำให้นักเรียนคิด และทำงานอย่างมีระบบ					
5	เนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรียนแล้วทำให้นักเรียนตัดสินใจอย่างมีเหตุผล					
6	เนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีปัญหา ทำให้คิดและนำเสนอใจมากมาย					
7	เนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรียนแล้วช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
8	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ ปัญหาในเนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ได้ด้วยตนเอง					
9	การแก้โจทย์ปัญหา ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมากขึ้น					
10	นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ได้					
รวม						

ลำดับที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
11	กิจกรรมการเรียนรู้ มีความหลากหลายชวนให้คิด และไม่เบื่อหน่าย					
12	กิจกรรมการเรียนรู้ ฝึกให้นักเรียนร่วมกันทำงานเป็นทีม และรับผิดชอบต่อตนเอง					
13	กิจกรรมการเรียนรู้ ฝึกให้นักเรียนมีความกล้าแสดงออก					
14	กิจกรรมการเรียนรู้ ฝึกให้นักเรียนมีทักษะการให้เหตุผลมากขึ้น					
15	เวลาที่ใช้ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
16	กิจกรรมการเรียนรู้ มีใบความรู้ ใบงาน แบบฝึกทักษะ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว					
17	กิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยฝึกทักษะการคิดคำนวณ และมีความละเอียดรอบคอบ					
18	กิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง					
19	กิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น					
20	กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและยอมรับฟังคนอื่น					
รวม						

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนหลังเรียน
ชุดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

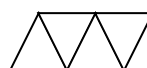
คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้สร้างขึ้น เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
3. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (x) ลงในกระดาษคำตอบ โดยเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว
4. เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 50 นาที

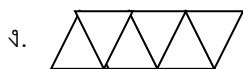
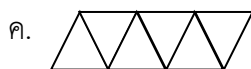
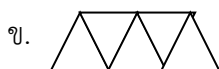
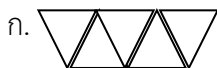
จุดประสงค์การเรียนรู้

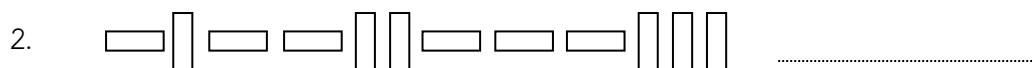
นักเรียนสามารถ วิเคราะห์แบบรูปที่กำหนดให้และบอกความสัมพันธ์จากแบบรูปที่กำหนดให้ได้

1. จากแบบรูปที่กำหนดให้ รูปภาพลำดับต่อไปควรเป็นรูปใด

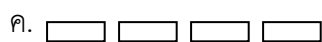
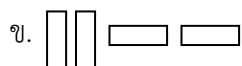


.....





จากแบบรูปที่กำหนดให้ รูปต่อไปคือรูปใด



3. จากแบบรูปต่อไปนี้ $16, 8, 4, 2, \dots, \dots, \dots$ 3 พจน์ ถัดไป คือจำนวนในข้อใด

ก. 1, -10, 0

ข. 1, 0, -1

ค. $1, 0, \frac{1}{2}$

ง. $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}$

4. จากแบบรูปต่อไปนี้ $3, 5, 7, 9$ จงหาพจน์ ที่ n

ก. $2n$

ข. $n - 1$

ค. $n + 1$

ง. $n + 2$

5. จากแบบรูปต่อไปนี้ $2, 10, 50, \dots, \dots$ 2 พจน์ ถัดไป คือจำนวนในข้อใด

ก. 100, 500

ข. 250, 1,250

ค. 250, 500

ง. 500, 5,000

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยวิธีลองแทนค่าได้

6. ข้อใดแสดงว่าจำนวนที่อยู่ในวงเล็บเป็นคำตอบของสมการ

ก. $7 - x = 13$ [7]

ข. $x + 9 = 11$ [1]

ค. $\frac{x+3}{2} = 2$ [1]

ง. $2x = 17$ [7]

7. ข้อใดที่ทำให้สมการ $3x + 10 = 40$ เป็นจริง

ก. แทน x ด้วย 5

ข. แทน x ด้วย 10

ค. แทน x ด้วย 15

ง. แทน x ด้วย 20

8. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. คำตอบของสมการ $5 - x = 2$ คือ 7

ข. คำตอบของสมการ $\frac{x}{2} = 10$ คือ 20

ค. คำตอบของสมการ $x + 3 = 0$ คือ 0

ง. คำตอบของสมการ $5x = 10$ คือ 5

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถบอกสมบัติของการเท่ากันได้

9. ให้ a และ b เป็นจำนวนใดๆ ถ้า $a = b$ แล้ว $b = a$ เป็นไปตามสมบัติข้อใด

ก. สมบัติถ่ายทอด

ข. สมบัติการบวก

ค. สมบัติสมมาตร

ง. สมบัติการคูณ

10. ถ้า $x = 3a + b$ แล้ว $3a + b = 4$ แล้ว $x = 4$ เป็นไปตามสมบัติข้อใด

- ก. สมบัติสมมาตร
- ข. สมบัติถ่ายทอด
- ค. สมบัติการบวก
- ง. สมบัติการคูณ

11. สมการ $\frac{a}{5} - 16 = 4$ จะแก้สมการต้องใช้สมบัติของการเท่ากันในข้อใด

- ก. การลบและการหาร
- ข. การลบและการคูณ
- ค. การบวกและการหาร
- ง. การบวกและการคูณ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถระบุจำนวนที่เป็นคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้
2. นักเรียนตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

12. 8 เป็นคำตอบของสมการใด

- ก. $a - 9 = 5$
- ข. $x - 5 = 13$
- ค. $x + 5 = 13$
- ง. $y - 10 = 2$

13. คำตอบของสมการ $\frac{x}{2} - 5 = 12$ คือข้อใด

- ก. 34
- ข. 44
- ค. 54
- ง. 64

14. คำตอบของสมการ $r + 2 = r - 2$ คือข้อใด

- ก. 10
- ข. - 5
- ค. จำนวนทุกจำนวน
- ง. ไม่มีคำตอบของสมการ

15. ถ้า $3x - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ จงหาค่า x

ก. $\frac{1}{3}$

ข. $\frac{1}{4}$

ค. 4

ง. 3

16. จากสมการ $7x + 11 = 3x + 27$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

17. ถ้า $\frac{x-5}{3} = \frac{x+2}{2}$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. 16

ข. -16

ค. 7

ง. -7

18. ถ้า $x - 3\frac{1}{3} = 5\frac{2}{3}$ แล้ว x มีค่าเท่าใด

ก. $2\frac{1}{2}$

ข. $8\frac{1}{3}$

ค. 9

ง. 10

19. คำตอบของสมการ $\frac{5}{6}(x+7)=40$ คือข้อใด

- ก. 40
- ข. 41
- ค. 42
- ง. 43

20. คำตอบของสมการ $5(x-3)=2(x+3)$ คือข้อใด

- ก. 7
- ข. 8
- ค. 9
- ง. 10

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่ายได้
 2. อธิบายถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบได้
21. “ สองเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งรวมกับ 8 เท่ากับ 24 ” จะเขียนสมการได้ตามข้อใด
- ก. $2(x+8)=24$
 - ข. $2x+24=8$
 - ค. $2x=24+8$
 - ง. $2x+8=24$
22. อีกห้าปีนายมานะจะมีอายุสามสิบปี ถ้าให้ปัจจุบันมีอายุ x ปี จะเขียนสมการได้ตามข้อใด
- ก. $5x=30$
 - ข. $x-5=30$
 - ค. $x+5=30$
 - ง. $5x+5=30$

23. มีโทรศัพท์อยู่ 5 ชนิด แต่ละชนิดบรรจุจำนวนโทรศัพท์เท่ากัน ถ้ารับประทานโทรศัพท์ไป 10 อัน ปรากฏว่ายังเหลือโทรศัพท์อีก 70 อัน ชนิดหนึ่งๆ บรรจุโทรศัพท์กี่อัน จะสร้างสมการเพื่อหาคำตอบได้ ดังข้อใด

ก. $5x - 10 = 70$

ข. $5x + 10 = 70$

ค. $5x - 70 = 10$

ง. $5x + 70 = 10$

24. เศษสองส่วนสามของจำนวนซึ่งน้อยกว่า x อยู่ 5 มีค่าเท่ากับ 6 เขียนแทนด้วยประโยคสัญลักษณ์ ได้ดังข้อใด

ก. $\frac{2}{3}x - 5 = 6$

ข. $5 - \frac{2}{3}x = 6$

ค. $\frac{2}{3}(x - 5) = 6$

ง. $\frac{2}{3}(5 - x) = 6$

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากโจทย์สมการที่กำหนดให้
2. หาคำตอบของสมการจากโจทย์สมการ

25. สี่ส่วนห้าของ y มีค่ามากกว่า 5 อยู่ 11 เขียนแทนด้วยประโยคสัญลักษณ์ ได้ดังข้อใด

ก. $\frac{4}{5}y - 5 = 11$

ข. $\frac{4}{5}y + 5 = 11$

ค. $\frac{4}{5}(x + 5) = 11$

ง. $\frac{4}{5}(x + 5) = 11$

26. หนึ่งในสามของจำนวนซึ่งมากกว่า x อยู่ 8 มีค่าเท่ากับ 5 เขียนแทนด้วยประโยคสัญลักษณ์ได้ดังข้อใด

ก. $\frac{1}{3}x - 8 = 5$

ข. $\frac{1}{3}(x + 8) = 5$

ค. $\frac{1}{3}x + 8 = 5$

ง. $\frac{1}{3}(x - 8) = 5$

27. พิทักษ์มีเงินจำนวนหนึ่งเขาใช้เงินครึ่งหนึ่งของที่มีอยู่ซื้อหนังสือแล้วซื้อขนมอีก 3 บาทเขายังเหลือเงินอีก 6 บาท เดิมเขามีเงินเท่าไร

ก. 6 ข. 8

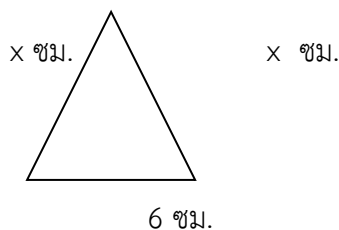
ค. 18 ง. 26

28. ถ้านำ 1 ไปบวกกับสี่เท่าของอายุของสุชาดาจะได้ 41 จงหาอายุของสุชาดา

ก. 5 ข. 10

ค. 20 ง. 30

29.



จากรูปถ้าความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมเป็น 32 เซนติเมตร จะเขียนสมการเพื่อหาค่า x ได้ดังข้อใด

ก. $x + 6 = 32$

ข. $2x - 6 = 32$

ค. $2x + 6 = 32$

ง. $2x = 32$

30. 3 ใน 4 ของเงินของสมชาย รวมกับเงินที่ พ่อให้อีก 20 บาท เป็นเงิน 131 บาท เดิมสมชายมีเงินเท่าไร

ก. 122 บาท ข. 144 บาท

ค. 148 บาท ง. 158 บาท

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

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

ตัวอย่างชุดการเรียนรู้การสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102
เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พร้อมแผนการสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	จำนวน 15 ชั่วโมง
แผนการเรียนรู้ เรื่อง คำตอบของสมการ	จำนวน 1 ชั่วโมง

สาระ 1 พีชคณิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน ต่าง ๆ ได้

มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี

1. หาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยวิธีลองแทนค่าได้
2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

1. สาระสำคัญ

ตัวไม่ทราบค่า เช่น x, y, z, \dots ในสมการ เรียกว่า ตัวแปร และจำนวนที่แทนตัวแปรในสมการใดแล้วทำให้สมการนั้นเป็นจริงเรียกว่า คำตอบของสมการ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

หาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยวิธีลองแทนค่าได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ นักเรียนมีความสามารถในการ

1. แก้ปัญหา
2. ให้เหตุผล
3. สื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ

ด้านคุณลักษณะ

1. ทำงานเป็นระบบ
2. มีระเบียบวินัย
3. มีความรอบคอบ
4. มีความรับผิดชอบ

3. เนื้อหาสาระ

ตัวไม่ทราบค่า เช่น x, y, z, \dots ในสมการ เรียกว่า ตัวแปร และจำนวนที่แทนตัวแปรในสมการใดแล้วทำให้สมการนั้นเป็นจริงเรียกว่า คำตอบของสมการ

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ให้นักเรียนทำกิจกรรม “ทำได้ไหม” โดยให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาจับชิ้นส่วนของกระดาษ 5 ชิ้น เพื่อนำมาต่อกันให้ได้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 1 รูป โดยครูเป็นผู้แนะนำนักเรียนว่าถ้านักเรียนหาคำตอบของสมการแต่ละสมการบนด้านของชิ้นส่วนต่างๆ และนำด้านที่มีจำนวนที่เป็นคำตอบของสมการมาต่อกัน จะช่วยให้นักเรียนสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปนี้ได้ง่ายขึ้น แล้วครูและนักเรียนจึงร่วมกันเฉลยคำตอบ

3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตามที่ครูได้จัดกลุ่มไว้ตั้งแต่การเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ส่งตัวแทนออกมาจับเอกสาร บัตรคำสั่ง บัตรความรู้ที่ 2 และ บัตรงานที่ 2 ของชุดการเรียนการสอนพื้นฐาน ค21102 ชุดที่ 2 ให้เท่ากับจำนวนสมาชิกในกลุ่ม แล้วนำแจกสมาชิกในกลุ่มคนละ 1 ชุด

ขั้นสอน

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาและอภิปรายบัตรความรู้ที่ 2 ร่วมกันจนเข้าใจจากนั้นให้สมาชิกแต่ละคนทำบัตรงานที่ 2 เป็นรายบุคคล แล้วครูเฉลยคำตอบด้วยโปรแกรม Power Point จากนั้นให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจสอบคำตอบภายในกลุ่มของตน ถ้ามีสมาชิกคนใดตอบไม่ถูกต้องให้สมาชิกคนอื่นในกลุ่มอภิปรายให้เข้าใจ พร้อมทั้งเขียนสรุปการหาคำตอบของสมการโดยใช้วิธีการแทนค่าและจดบันทึกภายในกลุ่ม

5. ครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนพร้อมทั้งตอบคำถามของนักเรียนหากเกิดปัญหา

ขั้นสรุป

6. ครูสุ่มกลุ่ม 1 – 2 กลุ่ม ให้ตัวแทนออกมาอภิปรายสรุปการหาคำตอบของสมการโดยใช้วิธีการแทนค่า แล้วครูสรุปจบบนกระดานดำแล้วให้นักเรียนจดบันทึกในสมุดได้ดังนี้

ประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงความสัมพันธ์ที่เท่ากันเป็นสมการ ทั้งนี้ประโยคสัญลักษณ์อาจจะมีตัวแปรหรือไม่มีตัวแปรก็ได้

ตัวไม่ทราบค่า เช่น x, y, z, \dots ในสมการ เรียกว่า ตัวแปร และจำนวนที่แทนตัวแปรในสมการใดแล้วทำให้สมการนั้นเป็นจริงเรียกว่า คำตอบของสมการ

ขั้นประเมินผล

7. แจกบัตรคำถามที่ 2 ให้นักเรียนแต่ละคนทำบัตรคำถามที่ 2 ด้วยตนเอง
8. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยคำตอบของบัตรคำถามที่ 2
9. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 ชุดที่ 2 เพื่อเป็นการประเมินความรู้ในสิ่งที่ได้เรียนมาแล้วนำเสนอครู

5. สื่อการเรียนรู้

1. ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 ชุดที่ 2 ประกอบด้วย
 - บัตรคำสั่ง
 - บัตรความรู้ 2
 - บัตรงาน 2
 - บัตรคำถาม 2
 - แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอนพื้นฐาน ค21102 ชุดที่ 2
2. แผ่น PowerPoint ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 ชุดที่ 2
3. แผ่นชิ้นส่วนกระดาษของกิจกรรม “ ทำได้ไหม ”

6. แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน

7. การประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	การประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้วัด
1. ตรวจสอบบัตรงานและบัตรคำถามที่ 2	1. นักเรียนทำบัตรงานและบัตรคำถามผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ (80%) จำนวน 80%ขึ้นไป	1. - บัตรงานที่ 2 - บัตรคำถามที่ 2
2. ตรวจสอบแบบสังเกต	2. นักเรียน 80% มีพฤติกรรมตามแบบสังเกตระดับ 2 ขึ้นไป	2. แบบสังเกต
3. ตรวจสอบแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 ชุดที่ 2	3. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ (80%) จำนวน 80%ขึ้นไป	3. แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 ชุดที่ 2

8. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ปัญหาและอุปสรรค

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

ข้อเสนอแนะ.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(นางอารยา สุวะมาตย์)

แบบสังเกตนักเรียนด้านทักษะ/กระบวนการ

ลำดับ ที่	พฤติกรรมคะแนน	แก้ปัญหา			ให้เหตุผล			สื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ			รวม	
		ชื่อ - สกุล	1	2	3	1	2	3	1	2		3
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												

ชื่อ.....ผู้สังเกต
(.....)
...../...../.....

หมายเหตุ เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์นักเรียนจะต้องได้คะแนนเฉลี่ยอย่างน้อยร้อยละ 75
(7 คะแนน)

แบบสังเกตนักเรียนด้านคุณลักษณะ

ลำดับ ที่	พฤติกรรมคะแนน	ทำงาน เป็นระบบ			ระเบียบ วินัย			ความ รอบคอบ			ความ รับผิดชอบ			รวม
		ชื่อ - สกุล	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

ชื่อ.....ผู้สังเกต

(.....)

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

หมายเหตุ เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์นักเรียนจะต้องได้คะแนนเฉลี่ยอย่างน้อยร้อยละ 75 (9 คะแนน)

ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102

ชุดที่ 2 เรื่องคำตอบของสมการ

คำชี้แจงในชุดการเรียนรู้การสอน

- ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่องคำตอบของสมการ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มี 2 ตอน คือ
 - คำตอบของสมการ
 - แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ชุดที่ 2
- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษารายละเอียดของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ชุดที่ 2
ในแต่ละตอนให้เข้าใจ โดยปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดอย่างเคร่งครัด
- ถ้ามีข้อสงสัย หรือมีปัญหา ไม่เข้าใจตอนใดสามารถขอคำแนะนำจากครูผู้สอนได้
- การทำกิจกรรมกลุ่มการเรียนรู้ควรควบคุมการใช้เวลาอย่างเคร่งครัดและสมาชิกในกลุ่ม
ต้องให้ ความร่วมมือในการเรียนรู้เป็นอย่างดี เพื่อให้ประสบผลสำเร็จ

จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102
ชุดที่ 2 แล้ว นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยวิธีลองแทน
ค่าตัวแปรได้

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง

สื่อการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 ชุดที่ 2 เรื่องคำตอบสมการ
ประกอบด้วย

- บัตรคำสั่ง
- บัตรความรู้
- บัตรงาน และบัตรเฉลย
- บัตรคำถาม และบัตรเฉลย
- แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ชุดที่ 2



บัตรคำสั่ง

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษาและอภิปรายจากบัตรความรู้ 2 เรื่อง “คำตอบสมการ” ด้วยวิธีการต่อไปนี้เพียงวิธีเดียว
 - 1.1 เลือกตัวแทนอ่านให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มฟัง
 - 1.2 สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มศึกษาด้วยตนเอง
 - 1.3 วิธีการอื่นที่สมาชิกในกลุ่มเสนอแนะ
2. ทำกิจกรรมตามบัตรงาน 2 เป็นรายบุคคล
3. ครูเฉลยคำตอบด้วยโปรแกรม Power Point จากนั้นให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจสอบคำตอบภายในกลุ่มของตน ถ้ามีสมาชิกคนใดตอบไม่ถูกต้องให้สมาชิกคนอื่นภายในกลุ่มอภิปรายให้เข้าใจ พร้อมทั้งเขียนสรุปการวิเคราะห์คำตอบสมการและจัดบันทึกภายในกลุ่ม
4. ตัวแทนกลุ่มแจกบัตรคำถาม 2 ให้สมาชิกทำแบบฝึกหัดในบัตรคำถาม 2 หลังจากนั้นให้ตรวจคำตอบเฉลยในบัตรเฉลย
5. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 ชุดที่ 2



บัตรความรู้ที่ 2

เรื่องคำตอบของสมการ

กำหนดสมการ $3x+7 = 19$ จะเป็นจริงหรือเท็จขึ้นอยู่กับค่าของ x

- ถ้าแทน x ด้วย 2 แล้ว $3(2) + 7 = 19$ จะได้สมการที่เป็นเท็จ
- ถ้าแทน x ด้วย 4 แล้ว $3(4) + 7 = 19$ จะได้สมการที่เป็นจริง

เรียกจำนวนที่แทน x แล้วทำให้ $3x+7 = 19$ เป็นจริงว่า **คำตอบของสมการ**

$$3x+7 = 19$$

คำตอบของสมการ คือจำนวนที่แทนตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง

ตัวอย่าง 1 จงหาคำตอบของสมการ $x - 2 = -5$ โดยวิธีลองแทนค่าตัวแปร

วิธีทำ เนื่องจาก $-3 - 2 = -5$ เมื่อแทน x ด้วย -3 ในสมการ $x - 2 = -5$ จะได้สมการเป็นจริง

ดังนั้น คำตอบของสมการ $x - 2 = -5$ คือ -3

ตอบ -3

ตัวอย่าง 2 จงพิจารณาว่าจำนวนที่อยู่ในวงเล็บ [] ทำสมการเป็นคำตอบของสมการหรือไม่

$$\frac{x}{4} = 14 \quad [60]$$

วิธีทำ จากสมการ $\frac{x}{4} = 14$

แทนค่า $x = 60$ ในสมการ จะได้ $\frac{60}{4} \neq 14$

ตอบ ดังนั้น 60 ไม่เป็นคำตอบของสมการ



บัตรคำที่ 2

คำตอบของสมการ

จงบอกว่าในข้อใดต่อไปนี้ว่าเป็นสมการ หรือไม่เป็นสมการ พร้อมทั้งบอกตัวแปร

ประโยคสัญลักษณ์	เป็นสมการ	ตัวแปร	ไม่เป็นสมการ
1) $x - 3 = 5$			
2) $3y + 6 < 25$			
3) $2m + 9 = 15$			
4) $15 = 6x - 3$			
5) $35 - 3y > 12$			
6) $a + 7 = 9$			
7) $5m = 18$			
8) $5y + 3 = 10$			
9) $3 + x < 6$			
10) $-3y \neq 12$			



ถ้าอ่านเข้าใจบทความแล้ว
ทำใบงานได้ไม่ยากเลยครับ



เฉลยบัตรงานที่ 2

คำตอบของสมการ

จงบอกว่าในข้อใดต่อไปนี้เป็นสมการ หรือไม่เป็นสมการ พร้อมทั้งบอกตัวแปร

ประโยคสัญลักษณ์	เป็นสมการ	ตัวแปร	ไม่เป็นสมการ
1) $x - 3 = 5$	✓	x	
2) $3y + 6 < 25$			✓
3) $2m + 9 = 15$	✓	m	
4) $15 = 6x - 3$	✓	x	
5) $35 - 3y > 12$			✓
6) $a + 7 = 9$	✓	a	
7) $5m = 18$	✓	m	
8) $5y + 3 = 10$	✓	y	
9) $3 + x < 6$			✓
10) $-3y \neq 12$			✓



บัตรคำถามที่ 2

จงพิจารณาว่าประโยคสัญลักษณ์ต่อไปนี้เป็นสมการหรือไม่

ข้อ	ประโยคสัญลักษณ์	เป็น	ไม่เป็น
1	$x - 6 = 17$		
2	$y = 5$		
3	$x - 5 \neq x + 5$		
4	$2x + 3 = 3 + 2x$		
5	$y + 2 > -3$		
6	$x - 10 \leq 10$		
7	$x - 5 = -8$		
8	$12 - 2x \neq 2$		
9	$3x + 1 = 16$		
10	$7x = 49$		



เฉลยบัตรคำถามที่ 2

จงพิจารณาว่าประโยคสัญลักษณ์ต่อไปนี้เป็นสมการหรือไม่

ข้อ	ประโยคสัญลักษณ์	เป็น	ไม่เป็น
1	$x - 6 = 17$	✓	
2	$y = 5$	✓	
3	$x - 5 \neq x + 5$		✓
4	$2x + 3 = 3 + 2x$	✓	
5	$y + 2 > -3$		✓
6	$x - 10 \leq 10$		✓
7	$x - 5 = -8$	✓	
8	$12 - 2x \neq 2$		✓
9	$3x + 1 = 16$	✓	
10	$7x = 49$	✓	

เพื่อนๆ อย่าลืม
ทำแบบทดสอบย่อย
ประจำชุดนะครับ



แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (x) ลงในกระดาษคำตอบ โดยเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

1. จำนวนใดเป็นคำตอบของสมการ $\frac{2}{7}y = 4.2$

ก. 2.8

ข. 6.3

ค. 10.6

ง. 14.7

2. ถ้า $a = 13$, $b = 1.5$ และ $a + b - c = 10$ แล้ว c มีค่าเท่าใด

ก. $\frac{9}{2}$

ข. 4

ค. $\frac{7}{2}$

ง. 3

3. ถ้า $0.7m = 49$, m มีค่าเท่ากับเท่าใด

ก. 75

ข. 70

ค. 50

ง. 7

4. สมการ $\frac{x}{2} = \frac{x}{3}$ แทนค่า x ด้วยจำนวนใดต่อไปนี้ทำให้สมการเป็นจริง

ก. 0

ข. 1

ค. 2

ง. 3

5. จำนวนในวงเล็บของสมการใดไม่เป็นคำตอบของสมการนั้น

ก. $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 5$ [6]

ข. $\frac{x}{3} + \frac{x}{4} = 1$ [12]

ค. $x = \frac{x}{4} + 6$ [8]

ง. $x - 5 = \frac{3}{4}x$ [10]

6. จำนวนในวงเล็บของสมการใดไม่เป็นคำตอบของสมการ

ก. $\frac{x}{3} = \frac{5}{6}$ $[2\frac{1}{2}]$

ข. $\frac{x}{5} = \frac{4}{3}$ $[6\frac{2}{3}]$

ค. $\frac{2x}{3} = \frac{5}{12}$ $[\frac{5}{2}]$

ง. $\frac{4x}{5} = \frac{7}{15}$ $[\frac{7}{12}]$



7. ประโยคใดต่อไปนี้เป็นจริง

ก. ถ้า $3x + 5 = 10$ แล้ว $x = 6$

ข. ถ้า $2x + 15 = 23$ แล้ว $x = 4$

ค. ถ้า $7x - 4 = 17$ แล้ว $x = 2$

ง. ถ้า $5x - 9 = 21$ แล้ว $x = 16$

8. ประโยคใดต่อไปนี้เป็นเท็จ

ก. ถ้า $7x = 18 - 2x$ แล้ว $x = 2$

ข. ถ้า $3x = 25 - 2x$ แล้ว $x = 5$

ค. ถ้า $4x - 3 = 2x + 1$ แล้ว $x = 2$

ง. ถ้า $5x - 2 = 6x - 1$ แล้ว $x = 4$

9. ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

ก. ถ้า $3x + 2 = 4x + 5$ แล้ว $x = 5$

ข. ถ้า $4x - 3 = 3x + 4$ แล้ว $x = 7$

ค. ถ้า $8x - 9 = 33 - 4x$ แล้ว $x = 3$

ง. ถ้า $5x + 3 = 15 - x$ แล้ว $x = 2\frac{1}{2}$

10. ประโยคใดต่อไปนี้เป็นเท็จ

ก. ถ้า $2x + 15 = 27 - 4x$ แล้ว $x^2 = 4$

ข. ถ้า $7x + 11 = 3x + 27$ แล้ว $2x = 14$

ค. ถ้า $5x - 5x = 24 - 8x$ แล้ว $x^2 + 1 = 0$

ง. ถ้า $9x + 21 - 4x = 46$ แล้ว $2x + 1 = 11$



เฉลยแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้การสอน
คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 ชุดที่ 2

lovely day...

1. ง	9. ข
2. ก	6. ก
3. ข	7. ข
4. ก	8. ง
5. ข	10. ข



ภาคผนวก ง
ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางอารยา สุวะมาตย์

วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 8 ธันวาคม พ.ศ.2506

จบการศึกษา - การศึกษาระดับบัณฑิต (กศ.บ.) เกียรตินิยม

วิชาเอกการวัดผลการศึกษา วิชาโทการผลิตหนังสือ

จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

- การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม) วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เริ่มรับราชการ ตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ฝ่ายมัธยม

อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ

วันบรรจุ วันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ. 2538

ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ครูชำนาญการ โรงเรียนร่วมเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์