การพัฒนาชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเรียนเป็นคู่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ปริญญานิพนธ์

ของ

สุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา
มกราคม 2543

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

510.78
ส538ก
ฉ.2

การพัฒนาชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเรียนเป็นคู่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

28 ธ.ค. 2543

บทคัดย่อ

ของ

สุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา
มกราคม 2543

ว2432

สุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ. (2543). *การพัฒนาชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเรียนเป็นคู่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ, รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ

การศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเรียนเป็นคู่ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่กับการสอนตามคู่มือครู

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนวังหลังวิทยาคม อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว จำนวน 80 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 40 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control Group Pretest – Posttest Design สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลคือ t – test Difference Scores

ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า

1. ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A DEVELOPMENT OF MATHEMATICS LEARNING PACKAGES USING LEARNING CELL APPROACH FOR MATHAYOM SUKSA II STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

SUPAPORN THIPSUWAN

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
January 2000

Supaporn Thipsuwan. (2000). *A Development of Mathematics Learning Packages Using Learning Cell Approach for Mathayom Suksa II Students.* Master of Education, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assoc. Prof. Dr. Somchai Chuchat, Assoc. Prof. Dr. Chanwit Tiamboonprasert.

The purpose of this research was to develop the mathematics learning packages using learning cell approach as well as comparing the students' achievement and learning responsibility in mathematics through the learning packages using learning cell approach and the teacher's manual.

The subjects were mathayom suksa II students in the first semester of the 2000 academic year, at Wang Lhang Wittayakom School, Amphur Wang Nam Yen, Srakaew Province. They were assigned into the experimental group and control group with 40 students in each. The experimental group was taught through the learning packages using learning cell approach, and the control group was taught through the teacher's manual. The randomized control group pretest – posttest design was used in this study. The t – test difference scores was used for data analysis.

The results of this study revealed that :

1. The mathematics learning packages possessed the efficiency of 80/80 criteria.

2. The mathematics achievement of the experimental group was significantly higher than that of the control group at .05 level.

3. The responsibility in learning mathematics of the experimental group was significantly higher than that of the control group at .01 level.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

การพัฒนาชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเรียนเป็นคู่
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ของ
นางสุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาและการให้คำแนะนำจาก รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ รองศาสตราจารย์ ดร. ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ ดร. ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล เป็นอย่างดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณไว้เป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ อัจฉรา สุขารมณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพ็ชร อาจารย์สุรางค์ เจริญสุข และอาจารย์ทัศนา ทองภักดี ที่กรุณาช่วยตรวจแก้ไขข้อบกพร่องและให้คำแนะนำในเรื่องของแผนการสอน ชุดการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามวัดความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนวังหลังวิทยาคม ผู้อำนวยการโรงเรียนวังไพรวิทยาคม และอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้อำนวยความสะดวกในการทดลองหาคุณภาพเครื่องมือและดำเนินการทดลองในการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบใจนักเรียนโรงเรียนวังหลังวิทยาคม และนักเรียนโรงเรียนวังไพรวิทยาคม ที่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการหาคุณภาพเครื่องมือและดำเนินการทดลองในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณแม่ไหญ่กองมี คุณพ่อสมภพ - คุณแม่รัฐนิยม กลางประพันธ์ คุณพ่อบุญธรรม-คุณแม่สวัสดี สิทธิ และขอขอบคุณอาจารย์นพพร ทิพย์สุวรรณ พี่ น้อง และเพื่อนๆ เอกการมัธยมศึกษา ที่ให้การช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดามารดา ครูอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนให้การศึกษาแก่ผู้วิจัย

สุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
	การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	4
	ตัวแปรที่ศึกษา	5
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
	สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า	7
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียน	8
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบเรียนเป็นคู่	22
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบย่อย	27
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	29
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	34
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียน	37
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเป็นคู่	39
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรับผิดชอบ	41
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	43
	การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	43
	การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	45
	วิธีดำเนินการวิจัย	52
	การวิเคราะห์ข้อมูล	53

สารบัญ(ต่อ)

บทที่ หน้า

4(ต่อ) ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 57
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... 57
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 57

5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 61
สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า..... 61
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า..... 64
อภิปรายผล..... 64
ข้อเสนอแนะ..... 70

บรรณานุกรม..... 72

ภาคผนวก..... 81

ประวัติย่อผู้วิจัย..... 152

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แบบแผนการวิจัย	44
2	เปรียบเทียบขั้นตอนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่กับการสอนตามคู่มือครู	49
3	ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	52
4	ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม	58
5	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	59
6	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	60
7	ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	83
8	ค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบสอบถาม วัดความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	84
9	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องระบบจำนวนเต็ม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	86
10	คะแนนความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	88
11	ประสิทธิภาพของชุดการเรียนชุดที่ 1 เรื่องสมบัติการบวกและ การคูณของจำนวนเต็มบวก	90
12	ประสิทธิภาพของชุดการเรียนชุดที่ 2 เรื่องการบวกจำนวนเต็ม	91
13	ประสิทธิภาพของชุดการเรียนชุดที่ 3 เรื่องการลบจำนวนเต็ม	92
14	ประสิทธิภาพของชุดการเรียนชุดที่ 4 เรื่องการคูณจำนวนเต็ม	93
15	ประสิทธิภาพของชุดการเรียนชุดที่ 5 เรื่องการหารจำนวนเต็ม	94
16	ประสิทธิภาพของชุดการเรียนชุดที่ 6 เรื่องเลขยกกำลัง	95

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ หน้า

1 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียนการสอน..... 16

บทที่ 1
บทนำ

ภูมิหลัง

ในสภาวการณ์ที่สังคมไทยมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว อันเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าด้านข้อมูลข่าวสาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษาจึงเป็นกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนาและเตรียม "คน" ให้เป็นคนที่มีคุณภาพ มีความรู้ ความสามารถ รู้จักคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ ซึ่งแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 (2540 - 2544)ได้วางเป้าหมายของการจัดการศึกษาที่มุ่งพัฒนาคนและคุณภาพของคน ให้เป็นผู้มีปัญญา รู้จักเหตุและผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 1 - 2) อีกทั้งกรมสามัญศึกษายังเน้นการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถทั้งในด้านวิชาการและทักษะวิชาชีพ มีเหตุผล คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ มีความรับผิดชอบต่อครอบครัวและสังคม สามารถปรับตัวอยู่ในสังคม ได้อย่างมีความสุข (สุพล วังสินษ์. 2538 : 64 - 65) และคณิตศาสตร์เป็นอีกวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญ นอกเหนือจากเป็นพื้นฐานของวิทยาการแขนงต่าง ๆ แล้ว ยังปลูกฝังให้ผู้เรียน มีระเบียบวินัย รู้จักคิด รู้จักแก้ปัญหา มีความละเอียดรอบคอบ ตลอดจนช่วยให้มีความคิดสร้างสรรค์ มากกว่าวิชาการสาขาอื่น ๆ (วิทยา รุ่งอดุลพิศาล. 2537 : 1) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้เป็นลำดับขั้นตอน มีเหตุมีผล ถูกต้อง แม่นยำและรวดเร็ว (กรมสามัญศึกษา. 2534 : 8) จากความสำคัญดังกล่าว กระทรวงศึกษาธิการจึงได้จัดให้มีการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ในทุกระดับชั้น เพื่อจะได้นำความรู้ที่ได้รับไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคมสืบไป

แต่ในปัจจุบันการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากรายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2538 (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ. 2540 : 9,11)พบว่าผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านความรู้ความคิดระดับประเทศมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 33.65 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินพบว่าอยู่ในระดับพอใช้ สำหรับผลการประเมินนักเรียนตามคุณภาพ พบว่ามีนักเรียนอยู่ในระดับปรับปรุงสูงถึงร้อยละ 47.33

จากรายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาดังกล่าว ชี้ให้เห็นถึงความล้มเหลวในการเรียนของนักเรียนอันเป็นผลมาจากข้อบกพร่องในกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่สอนแบบยึดครูเป็นศูนย์กลาง เมื่อครูเข้าห้องสอนก็สอนตามที่ตนคิด และบอกนักเรียนตามที่ตนต้องการ สอนโดยยึดเนื้อหาเป็นเกณฑ์ เมื่อสอนเนื้อหาจบก็ถือว่าสอนครบและจบหลักสูตรแล้ว (ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง. 2531 : 1) อีกทั้งครูผู้สอนที่สอนกันอยู่โดยทั่วไปมักมุ่งที่การให้ได้คำตอบที่ถูกต้องเป็นสำคัญ โดยไม่คำนึงถึงวิธีการในการคิดหาคำตอบนั้น จึงทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้พัฒนาสมรรถภาพในการคิดเท่าที่ควร (ดวงเดือน อ่อนน่วม. 2538 : 51) ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูที่ต้องแสวงหากลยุทธ์หรือวิธีการต่าง ๆมาใช้ในการจัดสภาพการเรียนการสอน เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

การปรับปรุงแก้ไขสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้นจำเป็นต้องอาศัยแนวคิด เทคนิคและวิธีการที่เหมาะสมเข้ามาช่วย ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับว่าการใช้นวัตกรรมหรือเทคโนโลยีทางการศึกษา เป็นวิธีการที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะเทคโนโลยีทางการศึกษาช่วยส่งเสริมให้การเรียนการสอนเป็นไปตามความสามารถและความต้องการของนักเรียน (บุษบงค์ รักเรียน. 2533 : 3) ซึ่งชุดการเรียนเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่มีคุณค่าสำหรับการเรียนการสอนหลายประการ เช่น เป็นเครื่องมือที่ช่วยครูดำเนินการสอนไปตามขั้นตอน ครูคนหนึ่งสามารถสอนนักเรียนได้มากขึ้น ช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนจะเรียนไปตามความสามารถของตนเองและยังช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้บางโอกาส (ประภาพรรณ เกตุศร. 2539 : 2) การจัดการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเพียงคนเดียวอาจเกิดปัญหาในการเรียนได้เนื่องจากขาดที่ปรึกษา ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรดัดแปลงรูปแบบและวิธีการสอนที่เหมาะสมกับนวัตกรรมที่สร้างขึ้น เปิดโอกาสให้นักเรียนได้กระทำกิจกรรมการเรียนอย่างจริงจัง ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นพบหลักการ กฎเกณฑ์ มโนมติด้วยตนเอง ครูมีบทบาทเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำ ซึ่งการสอนแบบเรียนเป็นคู่เป็นวิธีหนึ่งที่เอื้อต่อสถานการณ์ดังกล่าว

การสอนแบบเรียนเป็นคู่(Learning Cell) เป็นการสอนที่เน้นตัวผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ครูผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้ชี้แนะให้คำปรึกษา นักเรียนได้ฝึกและทำกิจกรรมเป็นคู่ในชั้นเรียน นักเรียนแต่ละคนต้องศึกษาเนื้อหาสาระที่จะเรียนด้วยตนเอง ตั้งคำถามให้ครอบคลุมเนื้อหาพร้อมทั้งเตรียมคำตอบไว้ในใจ เมื่อถึงช่วงเรียนเป็นคู่นักเรียนคนหนึ่งจะดำเนินบทบาทในลักษณะผู้สอน นักเรียนอีกคนหนึ่งที่เป็นคู่กันจะดำเนินบทบาทในลักษณะผู้เรียนเพื่อถาม-ตอบ แล้วทั้งคู่จะสลับบทบาทกันใหม่ การดำเนินบทบาทผู้สอนคือ การถามคำถาม ฟังคำตอบและแสดงการยอมรับเมื่อเห็นว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องและให้คำเฉลยที่ถูกต้องเมื่อเพื่อนตอบผิด (บุญชม ศรีสะอาด. 2537 : 118) ซึ่งการสอนแบบเรียนเป็นคู่ บุญชม ศรีสะอาด (2537 : บทคัดย่อ) ได้ทดลองใช้ในปี พ.ศ. 2530 โดยได้ทดลองสอนใน 4 วิชาคือกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สังคมศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และภาษาไทยในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่าได้ผลเป็นที่น่าพอใจทั้งทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิธีสอน ส่วนด้านความวิตกกังวลในทางการเรียนนั้นต่ำลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เชนิสา ชื่นสุวรรณ (2539 : บทคัดย่อ) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

การจัดการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ นั้น นอกจากจะมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนแล้ว ครูผู้สอนจะต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีจริยธรรมในการเรียน ความรับผิดชอบนับว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่ครูคณิตศาสตร์ ควรจะได้ฝึกฝนนักเรียนให้เป็นคนที่มีความรับผิดชอบ โดยสอดแทรกในกิจกรรมการเรียนการสอน (ยุพิน พิพิธกุล. 2532 : 122 - 126) หรือเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง นักเรียนสามารถตรวจสอบการทำงานของตนเองว่าถูกต้องหรือไม่ สิ่งเหล่านี้จะช่วยฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบอันจะส่งผลให้นักเรียนเป็นประชากรที่มีคุณภาพ รู้จักบทบาทหน้าที่ของตนและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาหลักการและงานวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนเรียนเป็นคู่ และต้องการศึกษาว่าการสอนด้วยชุดการเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา โดยให้นักเรียนเรียนแบบเป็นคู่ ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าการสอนตามคู่มือครูหรือไม่ ซึ่งผลที่ได้ในการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเรียนเป็นคู่
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ กับการสอนตามคู่มือครู
3. เพื่อเปรียบเทียบความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ กับการสอนตามคู่มือครู

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาค้นคว้า สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และผู้ที่เกี่ยวข้องทางการศึกษา ได้นำไปปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังหลังวิทยาคม อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 120 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังหลังวิทยาคม อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากการจับสลากมา 2 ห้องเรียนจากจำนวนทั้งหมด 3 ห้องเรียน จำนวน 80 คนแล้วนำมาสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เวลา ที่ใช้ในการทดลอง กลุ่มละ 17 คาบ คาบละ 50 นาที เป็นเวลา 6 สัปดาห์

เนื้อหา ที่ใช้ในการทดลองในครั้งนี้คือเรื่องระบบจำนวนเต็ม จากแบบเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 203) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอน ประกอบด้วย
   1.1 การสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่
   1.2 การสอนตามคู่มือครู
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
   2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
   2.2 ความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดการเรียน หมายถึง บทเรียนที่ประกอบด้วยสื่อการเรียนและวิธีการทำกิจกรรมต่างๆ ให้นักเรียนได้ศึกษาและปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยปรับปรุงจากหลักการสร้างชุดการเรียนของ คาร์ดาเรลลี่ (Cadarelli. 1973 : 150) ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 120) และ กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 18) มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งสิ้น 6 ชุด แต่ละชุดมีส่วนประกอบดังนี้

1) คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายรายละเอียดการใช้ชุดการเรียน

2) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่จะให้เกิดขึ้นหลังจากนักเรียนทำกิจกรรมชุดนั้นจบลงแล้ว

3) เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่อธิบายให้ความรู้กับนักเรียน

4) กิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนได้ปฏิบัติ เพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

5) แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนและแบบทดสอบซ่อมเสริมวัดพื้นฐานก่อนเรียน เป็นการตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนที่จะเรียน

6) แบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบซ่อมเสริมแบบทดสอบย่อยในแต่ละชุดการเรียน เป็นส่วนที่ให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ความสามารถของตนเองจากการศึกษาด้วยชุดการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาในแต่ละชุดการเรียน

2. การพัฒนาชุดการเรียน หมายถึง การสร้างชุดการเรียนให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ 80/80 ซึ่ง 80 ตัวแรก ประเมินจากจากการตอบคำถามและทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละชุด โดยนำคะแนนของนักเรียนมารวมกันทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด ส่วน 80 ตัวหลัง ประเมินจากที่นักเรียนเสร็จสิ้นจากการศึกษาชุดการเรียนในแต่ละชุด โดยพิจารณาจากผลการทำแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียน นำคะแนนนักเรียนมารวมกันทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

3. การเรียนเป็นคู่ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนที่ให้นักเรียนจำนวน 2 คน จับคู่กันโดยวิธีสุ่มก่อนที่จะให้นักเรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันในแต่ละชุดการเรียน ซึ่งเริ่มจากการศึกษาเนื้อหา การตั้งคำถาม การทำแบบฝึกหัดและการอธิบายคำตอบ

4. การสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ หมายถึง การที่ผู้วิจัยใช้ชุดการเรียนที่สร้างขึ้น มาจัดกิจกรรมการเรียนโดยให้นักเรียนเรียนเป็นคู่ ได้ศึกษาเนื้อหาและลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆอย่างจริงจังร่วมกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และเกิดการค้นพบด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนจะมีการซักถามช่วยเหลือกัน การเรียนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นนำ ครูให้นักเรียนจับคู่กันโดยวิธีสุ่มและแจกชุดการเรียนให้นักเรียนคนละ 1 ชุด แล้วให้นักเรียนศึกษาคำชี้แจงและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากชุดการเรียน

ขั้นสอน ให้นักเรียนแต่ละคู่ศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมในชุดการเรียนนั้นร่วมกัน ขณะที่ทำกิจกรรมถ้านักเรียนไม่เข้าใจ นักเรียนแต่ละคู่จะมีการซักถาม และอธิบายให้คู่ของตนเองเข้าใจ

ขั้นสรุป ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป

ขั้นทดสอบย่อย ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบย่อยหลังจากเรียนชุดการเรียนแต่ละชุดจบแล้ว พร้อมทั้งเฉลยคำตอบหลังจากที่นักเรียนทำเสร็จแล้ว

5. การสอนตามคู่มือครู หมายถึง การสอนที่ยึดแนวการสอนตามคู่มือครู ซึ่งมีขั้นตอนการสอน ดังนี้

1) ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ครูเป็นผู้แจ้งให้นักเรียนทราบ

2) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน โดยการสนทนา ซักถาม และทบทวนความรู้พื้นฐานให้นักเรียน

3) ขั้นสอน ครูสอนเนื้อหาโดยการอธิบาย ซักถาม และสาธิตประกอบเนื้อหาแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

4) ขั้นสรุป ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป

5) ขั้นฝึกหัด ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดตามจุดประสงค์ในบทเรียน

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องระบบจำนวนเต็ม ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้ตรวจสอบคุณภาพแล้วโดยแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้และความคิด (Cognitive Domain) ตามที่วิลสัน (Wilson. 1971 : 643 - 685) จำแนกไว้ 4 ระดับ คือ

1) ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) เกี่ยวกับข้อเท็จจริง คำศัพท์ นิยาม และความสามารถในการคิดคำนวณ

2) ความเข้าใจ (Comprehension) เกี่ยวกับมโนมติ หลักการ กฎ การสรุปอ้างอิง และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง การคิดตามแบบเหตุผล การอ่านและการตีความโจทย์ปัญหา

3) การนำไปใช้ (Application) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาที่ประสบอยู่ระหว่างเรียน การเปรียบเทียบ การวิเคราะห์ข้อมูล และการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนและสมมาตรกัน

4) การวิเคราะห์ (Analysis) ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัด แต่อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาที่เรียน การพิสูจน์ การสร้างสูตรและการทดสอบความถูกต้องของสูตร

7. ความรับผิดชอบ หมายถึง ความตั้งใจในการปฏิบัติหน้าที่ของนักเรียนที่ดี ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายด้วยความเต็มใจ เอาใจใส่ในการศึกษาเล่าเรียน มีความขยันหมั่นเพียร ทำหน้าที่ของตนตามที่ได้รับมอบหมาย มีความละเอียดรอบคอบ เข้าห้องเรียนและส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามเวลาที่กำหนด เมื่อมีปัญหาหรือไม่เข้าใจก็พยายามศึกษาค้นคว้าซักถามอาจารย์ให้เข้าใจ เมื่อทำแบบฝึกหัดผิดก็ยอมรับว่าผิดแล้วพยายามแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องด้วยตนเอง ซึ่งสามารถประเมินได้จากแบบสอบถามวัดความรับผิดชอบที่ผู้วิจัยได้ดัดแปลงจากแบบสอบถามวัดความรับผิดชอบของ อาวุธ พรหมมานอก (2534 : 181 - 185) และเสรี อินทร์คง (2535 : 181 - 185)

สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู

3. ความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียน
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบเรียนเป็นคู่
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบย่อย
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความรับผิดชอบ
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียน
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเป็นคู่
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรับผิดชอบ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียน

1.1 ความหมายของชุดการเรียน

ชุดการสอน (Instructional Package) และชุดการเรียน (Learning Package) กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 . 174 - 175) ได้อธิบายถึงความแตกต่างของชุดการสอนกับชุดการเรียนว่า "ชุดการสอน" เป็นคำที่ใช้มาดั้งเดิม แต่การใช้คำว่าชุดการสอน ทำให้ครูเกิดแนวคิดว่าสื่อการเรียนทั้งหลายที่จัดรวบรวมไว้เพื่อให้ครูเป็นคนลงมือใช้ ดังนั้นผู้ที่ทำกิจกรรมก็คือครู ในปัจจุบันนักการศึกษาจึงหันมาใช้คำว่า "ชุดการเรียน" เพื่อย้ำถึงแนวการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้สื่อต่างๆ ในชุดการเรียนเพื่อการศึกษาด้วยตนเอง ดังนั้นที่จะกล่าวต่อไปนี้ผู้วิจัยจึงใช้คำว่า "ชุดการเรียน"

สำหรับความหมายของชุดการเรียน ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 185) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการนำเอาวัสดุอุปกรณ์และวิธีการเรียนการสอนในรูปแบบสื่อการเรียนแบบประสมมาช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วาสนา ชาวหา (2525 : 139) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนว่า เป็นชุดการเรียนที่จัดเป็นโปรแกรมทางการเรียนสำหรับผู้เรียน เรียนด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจเป็นรายบุคคล เพื่อส่งเสริมความสามารถของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนไปให้ถึงขีดสุดความสามารถโดยไม่เสียเวลาคอยคนอื่น

นิพนธ์ ศุขปรีดี (2525 : 74 - 75) ได้กล่าวว่า เป็นการรวบรวมสื่อการเรียนสำเร็จรูปเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองอย่างสะดวก เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ชุดการเรียนจะต้องประกอบด้วยสื่อต่างๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดี โดยพิจารณาจากสื่อที่ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เหมาะกับประสบการณ์ของผู้เรียนและเป็นสื่อที่จัดหาได้ไม่ลำบากนัก

วีระ ไทยพานิช (2529 : 134) กล่าวว่า ชุดการเรียนมีชื่อเรียกต่างๆ กัน เช่น ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการเรียนเบ็ดเสร็จ (Self - Instructional Package) ชุดการสอนรายบุคคล (Individualized Learning Package) ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi - Media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียน หัวข้อ เนื้อหาและอุปกรณ์ของแต่ละหน่วยได้จัดไว้เป็นชุด กล่อง หรือซอง ชุดการเรียนอาจมีรูปแบบ (Formats) ที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งส่วนมากจะประกอบด้วยคำชี้แจง หัวข้อ จุดมุ่งหมาย การประเมินผลขั้นต้น การกำหนดกิจกรรมและการประเมินผลขั้นสุดท้าย จุดมุ่งหมายที่สำคัญเพื่อการสอนนักเรียนเป็นรายบุคคลให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง

ยุพิน พิพิธกุล (2537 : 176) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนว่า เป็นชุดการเรียนที่ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนนั้นประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงานพร้อมเฉลย บัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนนั้นจะมีสื่อการเรียนไว้พร้อมเพื่อให้ผู้เรียนใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้นๆ

ฮุสตัน และคนอื่นๆ (Houston and others. 1972 : 10 - 15) ให้ความหมายว่า ชุดการเรียนเป็นชุดของประสบการณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้กับผู้เรียน เพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้

แคปเฟอร์และแคปเฟอร์ (Kapfer & Kapfer. 1972 : 3 - 10) ให้ความหมายของชุดการเรียนว่า เป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนจนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ เนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียนนั้น ได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และเนื้อหาจะต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

ดวน (Duane. 1973 : 169) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนว่า เป็นชุดการเรียนรายบุคคล (Individualized Instruction) อีกรูปแบบหนึ่งซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะเรียนได้ตามอัตราความสามารถและความต้องการของตนเอง

มัวร์ (Moore. 1974 : 24) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนว่า เป็นการศึกษารายบุคคลที่เป็นระบบที่ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนต่อเนื่องกันไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้สื่อและกิจกรรมหลายชนิดตามความเหมาะสม

จากการศึกษาความหมายที่นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของชุดการเรียน พอสรุปได้ว่า ชุดการเรียน หมายถึง สื่อการเรียนต่างๆ ที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ภายในชุดการเรียนจะประกอบด้วยสื่อต่างๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดีและบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

1.2 ประเภทของชุดการเรียน

ก่อนที่จะสร้างชุดการเรียน ผู้สร้างจะต้องศึกษาประเภทของชุดการเรียนก่อนว่าชุดการเรียนแต่ละประเภทนั้นมีจุดมุ่งหมายในการใช้แตกต่างกันอย่างไร ซึ่งได้มีนักการศึกษาได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนไว้ดังนี้

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (2524 : 250 - 251) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนสำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะ มีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2. ชุดการเรียนสำหรับนักเรียน เป็นชุดการเรียนสำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดการเรียนให้ แล้วคอยรับรายงานผลเป็นระยะๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดการเรียนนี้จะฝึกการเรียนด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้ว ก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดการเรียนที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดูและกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนแบบนี้เหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 174 - 175) ได้แบ่งชุดการเรียนการสอนตามลักษณะของการใช้ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับการบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าชุดการเรียนการสอนสำหรับครูใช้ คือเป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนให้ครูใช้ประกอบคำบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้ลดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดการเรียนการสอนนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนการสอนในรูปศูนย์การเรียน ชุดการเรียนการสอนแบบกลุ่มจะประกอบด้วย ชุดการเรียนการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์การเรียนที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น สื่อการเรียนอาจจัดอยู่ในรูปของการเรียนการสอนรายบุคคล หรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม อาจจะต้องขอความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้วผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เอง ในขณะทำกิจกรรมการเรียนหากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนแต่ละศูนย์แล้วผู้เรียนอาจจะสนใจการเรียนเสริมเพื่อเจาะลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้ได้อีกจากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่จะต้องรอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาครบแล้ว จะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้าและศึกษาชุดการเรียนการสอนชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ในระหว่างผู้เรียน และผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทาง การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนนี้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปจนเต็มสุดขีดความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น ชุดการเรียนการสอนแบบนี้บางครั้งเรียกว่า บทเรียนโมดูล

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 118 - 119) ได้จำแนกประเภทของชุดการเรียนการสอนและแนวคิดในการผลิตชุดการเรียนการสอนออกเป็นชุด และประเภทใหญ่ๆ 4 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น โดยกำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบการบรรยาย บางครั้งจึงเรียกว่า "ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู" ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วยเดียว และใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น โดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยายและกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้น ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอน และเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้น้อยลง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนในการจัดกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยายนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษา สื่อการสอนที่ใช้ อาจเป็นแผ่นคำสอน แผนภูมิ รูปภาพ ภาพยนตร์โทรทัศน์ หรือกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น สื่อการเรียนการสอนมักจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดเหมาะสม แต่ถ้าเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาแพง ขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ตลอดจนเสียหายง่ายหรือเป็นสิ่งมีชีวิตก็จะไม่บรรจุในกล่อง แต่จะกำหนดไว้ในคู่มือครู เพื่อจัดเตรียมก่อนสอน

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือผู้เรียน ชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจจัดเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ชุดการเรียนการสอนแต่ละชุดจะประกอบด้วยชุดการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีชื่อหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้นๆ ซึ่งจัดไว้ในรูปสื่อประสม อาจใช้เป็นสื่อรายบุคคล หรือทั้งกลุ่มใช้ร่วมกันก็ได้ ในขณะทำกิจกรรมการเรียนหากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนในแต่ละศูนย์แล้วผู้เรียนสนใจที่จะเรียนเสริมก็สามารถศึกษาได้จากศูนย์สำรองที่จัดเตรียมไว้โดยไม่ต้องเสียเวลาคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดไว้ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามคำแนะนำที่ระบุไว้ แต่อาจมีการปรึกษากันระหว่างเรียนได้ และเมื่อสงสัยไม่เข้าใจบทเรียนตอนไหนสามารถไต่ถามครูได้ การเรียนจากชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้นิยมใช้ห้องเรียนที่มีลักษณะพิเศษ แบ่งเป็นสัดส่วนสำหรับผู้เรียนแต่ละคนซึ่งเรียกว่า "ห้องเรียนรายบุคคล" ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้ นักเรียนอาจนำไปเรียนที่บ้านได้ด้วย โดยมีผู้ปกครองหรือบุคลากรอื่นคอยให้ความช่วยเหลือ ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้เน้นหน่วยการสอนย่อย จึงนิยมเรียกว่า บทเรียนโมดูล (Instructional Module)

4. ชุดการเรียนการสอนทางไกล เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลา มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เป็นต้น

การแบ่งประเภทของชุดการเรียนดังที่กล่าวมาแล้วนั้น บางคนแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหรือบางคนแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ผู้วิจัยพอจะสรุปได้ว่า ชุดการเรียนแต่ละประเภทนั้น จะเป็นตัวกำหนดบทบาทของครูและนักเรียนแตกต่างกัน ดังนั้นรูปแบบการสร้างชุดการเรียนของผู้วิจัยจะเน้นที่ตัวนักเรียน นักเรียนเป็นผู้ทำการศึกษาเนื้อหาจากชุดการเรียนด้วยตนเอง โดยมีการปรึกษาหารือกันเป็นคู่ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนด้วยกัน ครูผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้ชี้แนะหรือเป็นที่ปรึกษาเมื่อนักเรียนพบปัญหาหรือมีข้อสงสัยขณะที่ทำการศึกษาชุดการเรียนนั้น

1.3 หลักและทฤษฎีการผลิตชุดการเรียน

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 292) ได้กล่าวถึงหลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการผลิตชุดการเรียนดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ เพราะถือว่าการสอนนั้นไม่สามารถปั้นผู้เรียนให้เป็นพิมพ์เดียวกันได้ ในช่วงเวลาที่เท่ากันเพราะผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ตามวิถีทางของเขา และใช้เวลาเรียนในเรื่องหนึ่งๆ ที่แตกต่างกันไป ความแตกต่างเหล่านี้มีความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability) สติปัญญา (Intelligence) ความต้องการ (Need) ความสนใจ (Interest) ร่างกาย (Physical) อารมณ์ (Emotion) และสังคม (Social) ด้วยเหตุผลที่คนเรามีความแตกต่างกันดังกล่าว ผู้สร้างชุดการเรียนจึงพยายามที่จะหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุด ในการที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ในชุดนั้นๆ ซึ่งวิธีที่เหมาะที่สุดวิธีหนึ่งก็คือ การจัดการสอนรายบุคคล หรือการจัดการสอนตามเอกัตภาพ หรือการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนแต่เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามความแตกต่างของแต่ละคน

2. การนำสื่อประสมมาใช้ (Multi - Media Approach) เป็นการนำเอาสื่อการสอนหลายประเภทมาใช้สัมพันธ์กันอย่างมีระบบ ความพยายามอันนี้ก็เพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนจากเดิมที่เคยยึดครูเป็นแหล่งให้ความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อประเภทต่างๆ

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนได้

3.1 การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง

3.2 ตรวจสอบผลการเรียนของตนเองว่าถูกหรือผิดได้ทันที

3.3 มีการเสริมแรง คือ ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ ดีใจที่ตนเองทำได้ถูกต้อง เป็นการให้กำลังใจที่จะเรียนต่อไป ถ้าตนเองทำไม่ถูกต้องจะได้ทราบว่าที่ถูกต้องนั้นคืออะไร จะได้ไตร่ตรองพิจารณา ทำให้เกิดความเข้าใจซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความท้อถอยหรือสิ้นหวังในการเรียน เพราะเขามีโอกาสที่จะสำเร็จได้เหมือนคนอื่น

3.4 เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

4. การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม และวัยของผู้เรียน ทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดไว้ในชุดการเรียนจะสร้างขึ้นอย่างมีระบบมีการตรวจเช็คทุกขั้นตอน และทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดี มีการทดลองพัฒนาปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่เชื่อถือได้จึงจะนำออกใช้

การสร้างชุดการเรียนจะยึดหลักการดำเนินการตามหลักจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้เด็กได้เรียนตามความสามารถจากง่ายไปหายาก นักเรียนได้รู้ผลการกระทำของตนเอง เร้าความสนใจด้วยสื่อต่างๆ ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งชุดการเรียนน่าจะนำมาใช้เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.4 องค์ประกอบของชุดการเรียน

การสร้างชุดการเรียนนั้น ผู้สร้างจะต้องศึกษาองค์ประกอบของชุดการเรียนว่ามีองค์ประกอบหลักอะไรบ้าง เพื่อจะได้นำมากำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนที่จะสร้างขึ้น และมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนไว้ดังนี้

ลัดดา ศุขปรีดี (2523 : 32) กล่าวว่า ชุดการเรียนประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน
2. ข้อทดสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งมีจุดมุ่งหมาย 2 อย่างคือ วัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่าเข้าใจบทเรียนได้หรือไม่ และวัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามีความรู้เกี่ยวกับบทเรียนมากน้อยเพียงไร
3. บัตรแนะนำวิธีการเรียนด้วยตนเอง
4. สื่อการเรียน
5. ข้อทดสอบหลังเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 120) ได้จำแนกส่วนประกอบของชุดการเรียนไว้ 4 ส่วน คือ

1. คู่มือครูสำหรับครูใช้ชุดการเรียนและ/หรือผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดการเรียน
2. เนื้อหาสาระและสื่อ โดยจัดให้อยู่ในรูปของสื่อการเรียนแบบประสม และกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่ม และรายบุคคลตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. คำสั่ง หรือการมอบงาน เพื่อกำหนดแนวทางในการดำเนินงานให้นักเรียน
4. การประเมินผล เป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงานการค้นคว้า และผลของการเรียนรู้ในรูปของแบบสอบต่างๆ

นิรมล ศตวุฒิ (2526 : 142) ได้กล่าวว่า ส่วนประกอบหลักของชุดการเรียนแบบเอกัตบุคคล (Individualized Learning Package) มีดังต่อไปนี้

1. เป้าหมาย เป็นการกำหนดผลที่ต้องการหรือผลที่คาดหวังขั้นสุดท้ายที่ผู้เรียนควรได้รับเมื่อเรียนจบบทเรียน ดังนั้นการกำหนดเป้าหมายในชุดการเรียนแบบเอกัตบุคคลนี้อาจกำหนดเป็นเป้าหมายของบทเรียนแต่ละหน่วยใหญ่หรือเป้าหมายของวิชานั้น ส่วนใหญ่ในหน่วยย่อยๆ หรือในบทเรียนแต่ละเรื่องจะมีการกำหนดเฉพาะจุดประสงค์นั้น

2. จุดประสงค์ คือการกำหนดผลที่ต้องการหรือผลที่คาดหวังที่เฉพาะเจาะจงของเนื้อหาบทเรียนแต่ละตอน จะเห็นได้ชัดเจนและเข้าใจตรงกันว่าผลเหล่านั้นคืออะไร จะได้มาด้วยวิธีใดในระดับคุณภาพขนาดใด นั่นคือกำหนดผลที่คาดหวังในรูปของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

3. แนวคิดที่ควรรู้ (Ideas to be Learned) ประกอบด้วยแนวคิดที่สำคัญโดยสรุปเกี่ยวกับเนื้อหาที่ผู้เรียนกำลังจะเรียนเพื่อช่วยในการศึกษา วิเคราะห์ จัดหมวดหมู่และแก้ปัญหาในรายละเอียดเนื้อหาบทเรียนต่อไป และเมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนก็จะได้รับแนวคิดเหล่านี้

4. การประเมินตนเองก่อนเรียน (Pre - assessment) เป็นการกำหนดว่าผู้เรียนจะต้องทำอะไรบ้าง เพื่อจะค้นพบว่าตนเองได้รู้เนื้อหาที่กำลังจะเรียนมาก่อนแล้วมากน้อยเพียงไรเพื่อจะได้ตัดสินว่าควรจะเริ่มกิจกรรมการเรียนใดหรือควรได้รับการยกเว้นไม่ต้องทำกิจกรรมใดบ้างการประเมินตนเองก่อนเรียนนี้ อาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก็ได้ หรืออาจให้ผู้เรียนแสดงหลักฐานว่าได้เรียนรู้ในเรื่องที่กำลังจะเรียนบางส่วนหรือทั้งหมดก็ได้

5. กิจกรรมการเรียน (Learning Activity) ประกอบด้วยขั้นตอนที่เสนอแนะให้ผู้เรียนปฏิบัติตามเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนนี้จะเรียนตามลำดับก่อนหลัง ในบางโอกาสผู้เรียนอาจจะไม่ทำทุกกิจกรรม อาจข้ามบางกิจกรรมถ้าสามารถทำกิจกรรมอื่นต่อไปได้สำเร็จ

6. การประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์หรือไม่ อาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหรือให้ผู้เรียนเสนอผลงานในรูปแบบใดก็ได้ตามที่กำหนดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2530 : 71) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนว่าสามารถจำแนกได้ 4 ส่วนด้วยกัน คือ

1. คู่มือ เป็นคู่มือสำหรับผู้เรียน ภายในจะมีคำชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการเรียนอย่างละเอียด อาจทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ประกอบด้วยคำอธิบายเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมและการสรุปบทเรียน บัตรนี้นิยมใช้บัตรแข็งขนาด 6 x 8 นิ้ว

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่างๆ อาจประกอบด้วยบทเรียนโปรแกรม สไลด์ แผ่นภาพ วัสดุกราฟิก ฯลฯ ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่างๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการเรียนตามบัตรคำสั่งที่กำหนดไว้

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ของตนเองก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลอาจเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำลงในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกที่สุด จับคู่ดูผลจากการทดลองหรือทำกิจกรรม ฯลฯ

กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 181) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. คู่มือสำหรับผู้สอนในการใช้ชุดการเรียนและสำหรับผู้เรียนใช้ชุดการเรียน
2. คำสั่ง เพื่อกำหนดแนวทางในการเรียน
3. เนื้อหาสาระบทเรียน จะจัดอยู่ในรูปของสื่อต่างๆ เช่น สไลด์ เทป ฯลฯ
4. กิจกรรมการเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนทำรายงานหรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนไปแล้ว
5. การประเมินผล เป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระบทเรียนนั้น

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง (2531 : 175 - 176) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรายบุคคลว่า จะต้องเอาบทเรียนมาแบ่งเป็นหน่วยย่อยๆ แต่ละหน่วยย่อย ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. บัตรคำสั่ง จะชี้แจงรายละเอียดว่า ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร
2. บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่างๆ สิ่งที่ควรจะมีในบัตรกิจกรรมคือ หัวเรื่อง ระดับชั้น สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมและเฉลยกิจกรรม
3. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการให้เรียน สิ่งที่ควรจะมีในบัตรเนื้อหาก็คือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม เป็นต้น
4. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ทำไว้ให้ผู้เรียนฝึกหัดทำหลังจากที่ได้ทำบัตรกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว ในบัตรแบบฝึกหัดนี้จะต้องทำบัตรเฉลยไว้พร้อม สิ่งที่ควรมีในแบบฝึกหัดหรือบัตรงานคือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม กฎที่ต้องการใช้ในโจทย์แบบฝึกหัด ให้นักเรียนตั้งโจทย์เองแล้วหาคำตอบเฉลยแบบฝึกหัด
5. บัตรทดสอบหรือบัตรปัญหา เป็นข้อทดสอบตามเนื้อหาของแต่ละหน่วยย่อยและมีเฉลยไว้พร้อม อาจทำทั้งข้อทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) และข้อทดสอบหลังเรียน (Post - test)

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 95 - 96) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอนจะมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ด้านดังนี้

ภาพประกอบ 1 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียนการสอน

คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการเรียนการสอนศึกษาและปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วยแผนการสอน สิ่งที่ครูต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทของผู้เรียน การจัดชั้นเรียน (ในกรณีของชุดการสอนที่มุ่งใช้กับกลุ่มย่อย เช่น ในศูนย์การเรียน)

บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

บัตรทดสอบวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากเรียนชุดการเรียนการสอนจบแล้ว ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

สื่อการเรียนต่างๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษา มีหลายชนิดประกอบกัน อาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรมหรือประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่างๆ เทปบันทึกเสียง ฟิลม์สตริป สไลด์ ขนาด 2 x 2 นิ้ว ของจริง เป็นต้น

ฮุสตัน และคนอื่นๆ (วาสนา ชาวหา. 2525 : 140 ; อ้างอิงจาก Houston and others. 1972 : 10 – 15 *Developing Instruction Modules A Modulate System for writing Modules.*) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมายขอบข่ายของชุดการเรียน สิ่งที่ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดในชุดการเรียน

2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือข้อความที่แจ่มชัดไม่กำกวมที่กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre - assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการคือเพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในการเรียนจากชุดการเรียนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เพียงใด การประเมินเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียน ปากเปล่า การทำงาน ปฏิกิริยาตอบสนองต่อคำถามง่ายๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือการกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post - assessment) เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากที่เรียนแล้ว

คาร์ดาเรลลี่ (สุนทรี หิมารัตน์. 2533 ; อ้างอิงจาก Cadarelli. 1973 : 150 *Individualized Instruction Programmed and Material.*) ได้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational)
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)
5. การสอบก่อนเรียน (Pre - test)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activities and Self - evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative Test)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Post - test หรือ Summative Evaluation)

ดวน (Duane. 1973 : 169) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียน 6 ประการ ดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมายและเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ
6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนการเรียน ระหว่างเรียนและหลังการเรียน

จากการที่มีผู้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนไว้หลายรูปแบบ ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกัน นักการศึกษาบางท่านได้รวมหัวข้อย่อยไว้ด้วยกัน บางท่านเพิ่มองค์ประกอบบางส่วนเข้าไป สำรับงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ประยุกต์รูปแบบองค์ประกอบของชุดการเรียนของกิดานันท์ มลิทอง ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคาร์ดาเรลลี่ โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. คำชี้แจง
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. เนื้อหาสาระ
4. กิจกรรม
5. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนและแบบทดสอบซ่อมเสริมวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน
6. แบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบซ่อมเสริมแบบทดสอบย่อยในแต่ละชุดการเรียน

1.5. ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียน

ก่อนที่ผู้สร้างจะลงมือสร้างชุดการเรียน ผู้สร้างจะต้องรู้หลักการสร้างชุดการเรียนว่าจะต้องมีการดำเนินการอย่างไร และได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอหลักในการสร้างชุดการเรียนไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 123) ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 199 - 200) ได้กล่าวถึงหลักในการผลิตชุดการเรียนไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ กำหนดเป็นหมวดวิชา
2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอน
3. กำหนดหัวเรื่อง ในการสอนแต่ละหน่วยควรแบ่งประสบการณ์ออกเป็น 4 - 6 หัวเรื่อง
4. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ สรุปรวมแนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์สำคัญไว้
5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง โดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่า หลังจากใช้ชุดการเรียนแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่
8. เลือกและผลิตสื่อการเรียน
9. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียน เพื่อเป็นการประกันว่า ชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด อาจตั้งเป็น 90 / 90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นความจำและไม่ต่ำกว่า 80 / 80 สำหรับวิชาทักษะโดยคำนึงถึงหลักที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล
10. การใช้ชุดการเรียนเป็นขั้นนำไปใช้ซึ่งจะต้องตรวจสอบปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา

ปริยา ตรีศาสตร์ (2530 : 44) กล่าวว่า ชุดการเรียนเป็นสื่อประสมที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง แต่ชุดการเรียนที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้หรือไม่ จำเป็นต้องเอาวิธีวิเคราะห์ระบบซึ่งเป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเรียกว่า Systems Approach มาใช้วิเคราะห์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นปัญหาที่ต้องการแก้ไขนั้นคืออะไร
2. ขั้นกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ไขปัญหา โดยสามารถปฏิบัติหรือเห็นการกระทำได้
3. ขั้นการสร้างเครื่องมือ กระทำหลังจากตั้งเป้าหมายแล้วเพื่อให้วัดได้ทุกระยะ

4. ขั้นการกำหนดทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญหา เพื่อใช้ดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย

5. ขั้นทดลอง เพื่อเลือกวิธีที่ดีที่สุดใช้เป็นแนวทางไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้

6. ขั้นวัดและประเมินผล โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาประเมินว่าสามารถใช้ปฏิบัติงานตามเป้าหมายได้หรือไม่เพียงใด เพื่อปรับปรุงแก้ไข

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2533 : 495) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่องและมโนมติ

ขั้นที่ 2 การวางแผน เป็นการวางแผนไว้ล่วงหน้าโดยกำหนดรายละเอียดไว้

ขั้นที่ 3 การผลิตสื่อการเรียน เป็นการผลิตสื่อประเภทต่างๆ ที่กำหนดไว้ในแผน

ขั้นที่ 4 หาประสิทธิภาพ เป็นการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนการสอนโดยนำไปทดลองใช้ ปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ฮีทเทอร์ (Heathers. 1964 : 342 - 344) ได้ให้ขั้นตอนสำคัญสำหรับครูผู้สร้างชุดการเรียนด้วยตนเอง คือ

1. ศึกษาหลักสูตร ตัดสินใจเลือกสิ่งที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษาแล้วจัดลำดับขั้นเนื้อหาให้ต่อเนื่องจากง่ายไปหายาก

2. ประเมินความรู้พื้นฐานประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

3. เลือกกิจกรรมการเรียน วิธีสอนและสื่อการเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียนโดยต้องคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน

4. กำหนดรูปแบบของการเรียน

5. กำหนดหน้าที่ของผู้ประสานงาน หรือจัดอำนวยความสะดวกในการเรียน

6. สร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนว่าบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนหรือไม่

หลักในการสร้างชุดการเรียน ได้มีผู้เสนอไว้หลายแนวทาง ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ยึดแนวการสร้างชุดการเรียนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ไชยยศ เรืองสุวรรณและฮีทเทอร์ โดยนำมาประยุกต์เข้าด้วยกัน เพื่อให้เหมาะสมกับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

1.6 ประโยชน์ของชุดการเรียน

การใช้ชุดการเรียนสำหรับการเรียนการสอนนั้น มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ดังนี้

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 174) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู

2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะสื่อประสม (Multi - Media) ที่ได้จัดไว้ในระบบเป็นการแปรเปลี่ยนกิจกรรม และช่วยรักษาระดับความสนใจของนักเรียนอยู่ตลอดเวลา

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ พิจารณาข้อมูล ฝึกความรับผิดชอบและการตัดสินใจ

4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัย และคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้

5. ช่วยขจัดปัญหาการขาดครู เพราะนักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง

6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ทุกเวลา และไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะในโรงเรียน

วาสนา ชาวหา (2525 : 139 - 140) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ว่า

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ตามลำพังเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล โดยไม่ต้องอาศัยครูผู้สอนและเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียนในอัตราความเร็วของแต่ละคน โดยไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนไม่ทัน หรือต้องเสียเวลาคอยเพื่อน

2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ใดก็ได้ตามความสะดวก

3. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้เป็นบางโอกาส อาจใช้ชุดการเรียนนี้กับนักเรียนเนื่องจากครูไม่เพียงพอ หรือมีความจำเป็นมาสอนแทนไม่ได้

4. ฝึกนักเรียนให้เรียนรู้ โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสถานการณ์ในชั้นเรียนปกติที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ เป็นการสร้างประสบการณ์เรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางและเป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้ (Process) มากกว่าเนื้อหา

วีระ ไทยพานิช (2529 : 137) กล่าวว่า เมื่อนำชุดการเรียนมาใช้จะทำให้

1. เป็นการฝึกให้ผู้เรียน มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกัน

2. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมที่เขาชอบ

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ก้าวหน้าไปตามอัตราศักยภาพ ความสามารถของแต่ละคน

4. เป็นการเรียนที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล

5. มีการวัดผลตนเองบ่อยๆ ทำให้นักเรียนรู้การกระทำของตนเองและเป็นการสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้น

6. ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง

7. เป็นการเรียนรู้ชนิด Active ไม่ใช่ Passive

8. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหนเมื่อไรก็ได้ ตามความพอใจของผู้เรียน

9. สามารถปรับปรุงการสื่อความหมายระหว่างนักเรียนกับครู

แฮริสเบอร์เกอร์ (อุษา คำประกอบ. 2530 : 33 ; อ้างอิงจาก Harrisberger. 1973 : 201 – 205 *Personalized System of Instruction.*) ได้กล่าวถึงคุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ดังนี้คือ

1. ผู้เรียนสามารถทดสอบตนเองก่อนว่ามีความสามารถอยู่ในระดับใด หลังจากนั้นก็เริ่มต้นเรียนในสิ่งที่ตนเองไม่ทราบ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้แล้ว

2. ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความพอใจ โดยไม่จำกัดในเรื่องของเวลา สถานที่

3. เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบด้วยตัวเองได้ทันทีเวลาไหนก็ได้ และได้ทราบผลการเรียนของตนเองทันทีเช่นกัน

4. ผู้เรียนมีโอกาสได้พบปะหารือกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ครูก็มีเวลาให้คำปรึกษากับผู้มีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียนที่เรียนด้วยตนเอง

5. ผู้เรียนจะได้รับคะแนนอะไรนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเอง ไม่มีคำว่าสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จแต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องเดิมนั้นใหม่ จนผลการเรียนจะได้ตามมาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดการเรียนนั้นสามารถช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู เป็นการสอนที่ยึดตัวผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามความสามารถ และเป็นการฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบตลอดจนรู้จักทำงานร่วมกัน โดยการจัดสื่อไว้อย่างมีระบบ ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจเรียนตลอดเวลาและทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบเรียนเป็นคู่

2.1 ความหมายของการเรียนเป็นคู่

ความหมายการเรียนเป็นคู่ บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 118) ได้ให้ความหมายของการเรียนเป็นคู่ไว้ว่า

การเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) หมายถึง ปฏิสัมพันธ์เกี่ยวกับสิ่งที่เรียนระหว่างนักเรียน 2 คน โดยที่นักเรียน 2 คนกระทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน กิจกรรมดังกล่าวอาจอยู่ในรูปการอ่าน การตอบปัญหา การอภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกันเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน หรืออาจอยู่ในรูปอื่น

2.2 หลักการเรียนรู้

หลักการเรียนรู้ของการเรียนเป็นคู่ บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 118 - 119) ได้อธิบายไว้ดังนี้

เทคนิคของการเรียนเป็นคู่ สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ที่ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนอย่างจริงจัง (Active) โดยตลอด ได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) และได้แก้ไขในส่วนที่ผิดพลาดเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน ซึ่งมีวิธีสอนที่นิยมใช้กันหลายวิธีที่ไม่อาจบรรลุหลักการดังกล่าว เช่น วิธีสอนแบบบรรยาย ซึ่งในขณะที่ครูกำลังบรรยายนักเรียนอาจไม่สนใจฟังหรือสนใจฟังแต่ไม่เข้าใจ หรือถึงแม้จะเข้าใจแต่คุณภาพของการเรียนรู้ก็จะมีระดับและความเข้มต่ำกว่าการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น เมื่อบุคคลนั้นได้ศึกษาและดำเนินบทบาทเป็นผู้สอนคนอื่น วิธีการสอนแบบอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) และวิธีสอนแบบสัมมนา (Seminar) ที่มุ่งให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนอย่างจริงจังแต่พบปัญหาหลายประการ เช่น นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้ศึกษาเรื่องที่จะอภิปรายมาก่อนและจะพบอยู่เสมอว่ามีนักเรียนจำนวนมากไม่ได้แสดงความคิดเห็น แต่จะมีคนที่พูดเก่ง ชอบอวดตัวหรือก้าวร้าวผูกขาดการอภิปราย เวลาที่แต่ละคนได้พูดก็มีน้อยมาก เป็นต้น เทคนิคของการเรียนเป็นคู่จะแก้ปัญหาที่กล่าวมาเหล่านี้เพราะนักเรียนแต่ละคนต้องกระทำกิจกรรมการเรียนอย่างจริงจัง มีโอกาสได้รับข้อมูลสะท้อนกลับและได้แก้ไขส่วนที่ผิดพลาดในเรื่องที่เรียน

2.3 รูปแบบของการเรียนเป็นคู่

การเรียนเป็นคู่สามารถกระทำได้หลายแบบหลายวิธี โกลด์สชมิด ได้เสนอแนะไว้ 2 วิธี ซึ่งได้ทำการทดลองและประสบผลสำเร็จมาแล้วดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2530 : 21 - 22 ; อ้างอิงจาก Goldschmid. 1971 : 1 – 6 *Learning and Development.*)

วิธีที่ 1

วิธีนี้จะกำหนดให้นักเรียนแต่ละคนอ่านหรือศึกษาเนื้อหาอย่างเดียวกัน เป้าประสงค์ของวิธีนี้ก็เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคู่ได้มีการสนทนาอย่างเข้มข้นเพื่อตรวจสอบผลการอ่านเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ลุ่มลึกในเรื่องที่อ่าน เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพิ่มเติมและแลกเปลี่ยนข้อสนเทศ (Information) เกี่ยวกับเรื่องนั้น วิธีนี้มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ในแต่ละครั้งจะกำหนดเรื่องหรือให้ผู้เรียนเลือกเรื่องที่จะอ่านหรือศึกษาโดยทุกคนจะต้องอ่านหรือศึกษาในเรื่องเดียวกัน เรื่องดังกล่าวควรเป็นเรื่องที่ท้าทายความสามารถ ไม่ยาวเกินไป กล่าวคือสามารถดำเนินการตามวิธีนี้ได้ภายในเวลาสองคาบเรียน

ขั้นที่ 2 แต่ละคนอ่านเนื้อหาในเรื่องที่ได้รับมอบหมายอย่างละเอียด

ขั้นที่ 3 ทุกคนต้องตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่อ่าน และนำคำถามเหล่านั้นพร้อมสำเนาอีก 1 แผ่นติดตัวมาด้วยในแต่ละคาบต่อไป จำนวนของคำถามจะขึ้นอยู่กับความยาวของเรื่องที่ได้รับมอบหมายให้อ่านและช่วงเวลาในการเรียนนั้น คำถามที่จะต้องตั้งมาควรมีลักษณะดังนี้

3.1 เป็นคำถามที่เกี่ยวกับเนื้อหาที่อ่าน การตอบคำถามเหล่านี้อย่างครบถ้วนจะเป็นการสรุปจุดสำคัญของเรื่องนั้น

3.2 เป็นคำถามในเนื้อหาของเรื่องที่อ่าน โดยได้มาจากการศึกษาจากแหล่งค้นคว้าอื่นนอกเหนือจากที่กำหนดให้อ่าน ควรมีคำถามประเภทนี้อย่างน้อยหนึ่งข้อ

3.3 ถ้าเป็นไปได้ควรมีคำถาม 1 หรือ 2 ข้อ ที่โยงเนื้อหาที่อ่านไปสู่ประสบการณ์ส่วนตัวหรือประสบการณ์ในการทำงาน

3.4 อาจมีคำถามประเภทอื่นเพิ่มเติมหรือทดแทนคำถามประเภทที่กล่าวมา

ขั้นที่ 4 ในตอนเริ่มต้นของการเรียนแต่ละครั้งครูจะให้นักเรียนจับคู่กัน ครั้งแรกอาจจับคู่กันโดยวิธีสุ่ม ครั้งต่อมาให้เปลี่ยนคู่กันไปเรื่อยๆ ผู้ที่มีความสนใจคล้ายคลึงกันอยู่ในพวกเดียวกัน เช่น ให้นักเรียนวิชาเอกเดียวกันเข้าคู่กัน หรือในทางตรงกันข้ามถ้าต้องการให้ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างกว้างขวางครูก็อาจจะจัดให้ผู้ที่มีภูมิหลังแตกต่างกันเข้าคู่กัน วิธีจับคู่อีกวิธีหนึ่งคือให้นักเรียนเลือกคู่ของตนเองด้วยตัวเอง

ขั้นที่ 5 ก่อนเริ่มต้นถาม - ตอบซึ่งกันและกัน ครูอาจรวบรวมสำเนาของคำถามที่นักเรียนแต่ละคนเขียนไว้ ซึ่งจะมีประโยชน์หลายประการเช่น เป็นการตรวจสอบการเตรียมตัวของนักเรียน โดยสามารถนำมาประเมินการตั้งคำถามหรือให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักเรียน เป็นต้น

ขั้นที่ 6 นักเรียนแต่ละคู่จะถามและตอบคำถามซึ่งกันและกันโดยสมมติว่าคนหนึ่งเป็น ก อีกคนเป็น ข แล้วดำเนินการดังนี้ ก เป็นผู้ถามคำถามแรกที่ตนได้เตรียมไว้ ข ตอบคำถามนั้นแล้ว ก อาจกล่าวเสริมในรายละเอียดหรือแก้ไขในกรณีที่ ข ตอบผิด จากนั้น ข จะถามคำถามแรกของตน ก เป็นฝ่ายตอบ ให้ดำเนินการเช่นนี้ไปเรื่อยๆ

ขั้นที่ 7 ในขณะที่แต่ละคู่กระทำกิจกรรมการเรียนโดยการถาม - ตอบซึ่งกันและกันนั้น ครูและผู้ช่วยจะหมุนเวียนไปยังแต่ละคู่ เพื่อให้ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) ถามและตอบคำถามเพื่อประเมินผลการทำกิจกรรมการเรียน ทั้งนี้ไม่จำเป็นต้องตรวจสอบแต่ละคู่ในทุกครั้งที่ไปสังเกต

วิธีที่ 2

วิธีนี้จะกำหนดให้นักเรียนแต่ละคนอ่านหรือศึกษาเนื้อเรื่องคนละส่วนกัน ซึ่งต่างกับวิธีที่ 1 แต่มีจุดประสงค์เช่นเดียวกันโดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดเรื่องและให้นักเรียนเลือก โดยในแต่ละคู่จะอ่านหรือศึกษาเนื้อหาคนละส่วนไม่ตรงกัน

ขั้นที่ 2 - 5 ดำเนินการเช่นเดียวกับในวิธีที่ 1

ขั้นที่ 6 ในแต่ละคู่ ครึ่งแรกของคาบเรียน ก บรรยายและอธิบายจุดสำคัญในเรื่องที่ตนศึกษาให้กับ ข แล้วถามคำถามเพื่อตรวจสอบดูว่า ข เข้าใจหรือไม่ ถ้ายังพบว่าไม่เข้าใจหรือเข้าใจผิดก็อธิบายเพิ่มเติมหรือแก้จุดที่เข้าใจผิดนั้น ในครึ่งหลังจะสลับบทบาทกัน กล่าวคือ ข เป็นฝ่ายบรรยายแล้วถามคำถามในเรื่องที่ตนศึกษาส่วน ก เป็นฝ่ายฟังและตอบคำถามนั้น

ขั้นที่ 7 ดำเนินการเช่นเดียวกับในวิธีที่ 1

รูปแบบของวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) บุญชม ศรีสะอาด ได้นำมาประยุกต์เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2530 โดยได้เสนอขั้นตอนของวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ไว้ 4 ขั้นตอน (บุญชม ศรีสะอาด. 2537 : 119 - 120) ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นฝึกทักษะการสื่อสารและฝึกทักษะการตั้งคำถาม ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ เพื่อให้คู่เรียนมีความสัมพันธ์อันดีซึ่งกันและกันและสามารถทำงานร่วมกันได้สามารถสื่อสารข้อมูล อภิปราย แสดงความคิดเห็นอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถตั้งคำถามเพื่อเร้าความสนใจหรือทำความกระจ่างในจุดใดจุดหนึ่งโดยตรงได้

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสอน โดยครูให้เนื้อหา พร้อมกับแจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้นักเรียนทราบ นักเรียนจับคู่กันเรียนและทำกิจกรรมการเรียนเป็นคู่

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป โดยครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบย่อย โดยครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยพร้อมทั้งเฉลยหลังจากนักเรียนทำเสร็จแล้ว

2.4 ข้อดีของวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่

วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 120)ได้กล่าวถึงข้อดีดังต่อไปนี้

2.4.1 เป็นวิธีที่นักเรียนทุกคนต้องกระทำกิจกรรมการเรียนอย่างจริงจัง (Active) จึงมีความสนใจในเรื่องที่เรียนอยู่ตลอดเวลา

2.4.2 นักเรียนจะเกิดความรู้และความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างเข้มข้นและมั่นคง เนื่องจากจะต้องเตรียมตัวและศึกษาเรื่องที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี เพื่อที่จะสามารถปฏิบัติบทบาทของผู้สอนคือ บรรยาย อธิบาย และถามคำถามต่อเพื่อนที่เป็นคู่เรียนได้

2.4.3 นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะในการตั้งคำถามประเภทต่างๆ ซึ่งจะเป็นแนวนำในการศึกษาให้แจ่มแจ้ง ในการเรียนจากวิธีอื่นที่นักเรียนเป็นฝ่ายฟังอย่างเดียวอาจมีคำถามหรือปัญหาที่ข้องใจอยู่หลายเรื่อง โดยที่ไม่ได้มีโอกาสสร้างความกระจ่างในปัญหานั้นๆ ได้

2.4.4 นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาเกี่ยวกับการสื่อสารกับบุคคลอื่น ได้รู้จักกันและเรียนรู้จากกันและกัน

2.4.5 นักเรียนได้ข้อมูลสะท้อนกลับ ทำให้สามารถแก้ไขจุดบกพร่องหรือข้อผิดพลาดในการเรียนได้มากขึ้น ซึ่งข้อมูลสะท้อนกลับนี้อาจได้จากเพื่อนที่เป็นคู่เรียนในตอนตอบคำถาม หรืออาจได้จากครูในขณะสังเกตและในตอนอภิปรายพร้อมทั้งการวิจารณ์คำตอบ

2.4.6 ครูสามารถนำวิธีสอนไปใช้ได้หลายรูปแบบต่างๆ กัน และภายในแบบหรือวิธีหนึ่งๆ ยังสามารถแปรเปลี่ยนในส่วนปลีกย่อยด้วย เช่น ในรูปแบบของคำถามที่แตกต่างกัน การสลับคู่เรียนด้วยวิธีต่างๆ กัน การถามคำถามในวิธีที่ 1 อาจถามสลับกันคนละหนึ่งคำถามไปเรื่อยๆ หรือให้ ก ถามจนครบทุกคำถามแล้วจึงให้ ข เป็นผู้ถามจนครบทุกคำถาม เป็นต้น

2.4.7 ครูสามารถนำวิธีสอนไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง อาจใช้วิธีนี้วิธีเดียวหรือสลับกับวิธีอื่นในแต่ละครั้งที่สอน

2.5 ข้อเสนอแนะเพื่อแก้ปัญหาบางประการ

ในการสอนโดยใช้วิธีการเรียนเป็นคู่อาจพบปัญหา ซึ่งบุญชม ศรีสะอาด (2537 : 121)ได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อแก้ปัญหาบางประการดังนี้

2.5.1 นักเรียนบางคนอาจประหม่าในการสบตากับเพื่อนที่เป็นคู่กัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากว่าไม่คุ้นเคยกับวิธีสอนเช่นนี้มาก่อนหรือเป็นลักษณะประจำตัว บางคนอาจลำบากใจเมื่อเพื่อนรบเร้าให้ตอบให้ครบถ้วนหรือตอบในประเด็นที่สำคัญ หรือลำบากในการพูดให้ชัดเจน วิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวอาจทำได้โดยฝึกทักษะที่สำคัญในการสื่อสาร อย่างไรก็ตามเมื่อนักเรียนมีประสบการณ์มากขึ้นจากการเรียนด้วยวิธีนี้ ได้จับคู่เพื่อนนักเรียนหลายคนก็จะเลิกกลัวและหมดปัญหาดังกล่าว

2.5.2 การถามตอบของแต่ละคู่ อาจเกิดเสียงดัง ถ้ามีหลายคู่เสียงอาจรบกวนห้องเรียนอื่น จึงควรเน้นให้ผู้เรียนถามตอบกันเบาๆ

2.5.3 บางคู่อาจทำกิจกรรมเสร็จก่อนคู่อื่นๆ ในกรณีนี้อาจให้แยกกันไปสังเกตคู่อื่นๆ

สรุป ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยยึดแนวการสอนตามขั้นตอนของ บุญชม ศรีสะอาด แต่จะมีการดัดแปลงบางขั้นตอนเพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยจะให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาจากชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบย่อย

3.1 ความหมายและความสำคัญของแบบทดสอบย่อย

ความหมายของแบบทดสอบย่อยได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

สมบูรณ์ สินถาวร (2521 : 5 - 6) ให้นิยามว่า การทดสอบย่อยหมายถึง การประเมินผลเป็นขั้นๆ เพื่อวัดว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ เพียงพอหรือยัง โดยกำหนดการทดสอบเมื่อนักเรียนได้เรียนบทเรียนในแต่ละตอนสิ้นสุดลง มีการแจ้งผลการสอบและเฉลยคำตอบพร้อมทั้งอธิบายทุกครั้ง

วัญญา วิศาลาภรณ์ (2530 : 6 - 7) ได้กล่าวถึงการทดสอบย่อยว่า คือการทดสอบเป็นระยะๆ ในระหว่างดำเนินการสอน เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าระหว่างเรียนและตรวจหาจุดบกพร่องในการเรียน การทดสอบย่อยอาจสอบทีละบททีละตอนหรือทีละทักษะ โดยการทดสอบย่อยเป็นการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งจุดประสงค์ใหญ่ของการทดสอบย่อยก็เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงการเรียนการสอน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 18) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบย่อยไว้ดังนี้ แบบทดสอบย่อย หมายถึง ชุดของข้อคำถามหรือกลุ่มงานใดๆ ที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้เป็นสิ่งเร้าในการวัดคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งของผู้สอบ เมื่อผู้ทดสอบได้ทำการทดสอบหรือได้รับสิ่งเร้าดังกล่าว ก็แสดงพฤติกรรมตอบสนองออกมาให้อยู่ในรูปที่สามารถสังเกตและวัดได้ เช่น พูด เขียน แสดงท่าทางหรือใช้สัญลักษณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง เป็นต้น นำไปสู่การแปลความหมายของผลการทดสอบได้ โดยแบบทดสอบย่อยนี้ครูผู้สอนเป็นผู้สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดผลการเรียนภายหลังการสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละตอน หรือหน่วยของความรู้ โดยเนื้อแท้แล้วการทดสอบย่อยมุ่งจะนำผลการสอบไปปรับปรุงการเรียนการสอนของนักเรียน หรือเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนหน่วยที่ผ่านมา ก่อนที่จะผ่านไปเรียนในหน่วยต่อไป

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า การทดสอบย่อยเป็นการทดสอบเป็นระยะๆ เมื่อนักเรียนได้เรียนบทเรียนในแต่ละตอนสิ้นสุดลง เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าระหว่างเรียนและตรวจหาจุดบกพร่องในการเรียน แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงการเรียนการสอน

3.2 แนวคิดพื้นฐานของแบบทดสอบย่อย

แบบทดสอบย่อยมีความคิดพื้นฐานมาจากนักจิตวิทยาการศึกษาชื่อธอร์นไดด์ (Edward L. Thomdike) ซึ่งกล่าวไว้ในกฎแห่งผลว่า คนเราจะเรียนรู้ได้ดีเมื่อเขารู้ผลแห่งการเรียนนั้นว่าผิดหรือถูก ดีหรือเลว ควรปรับปรุง ควรแก้ไขอย่างไร (เชาวลิต ชำนาญ และ คนอื่นๆ. ม.ป.ป. : 21) นอกจากนี้ ทฤษฎีสิ่งเร้าและการตอบสนอง (S - R Theory) กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ประกอบด้วยขั้นตอนย้อนกลับ การทดสอบและการเฉลยข้อสอบเป็นขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งนักเรียนจะได้รับการเสริมแรงจากการเฉลยข้อสอบ (พรรณี ชูทัย. 2528 : 171 - 174) และ ดิเรก พราวศรี (2533 : 44) ได้กล่าวในการสอนโดยวิธีการเรียนแบบรอบรู้ของบลูมตอนหนึ่งว่า องค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบการเรียนแบบรอบรู้ก็คือการให้ผลย้อนกลับและแก้ไขข้อบกพร่องการสอนที่มีคุณภาพ ครูจะต้องให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน กล่าวคือจะต้องแจ้งผลการสอบและข้อบกพร่องในการเรียนให้กับนักเรียนทราบทันทีว่าเขามีความสามารถในการเรียนมากน้อยเพียงใด ครูจะต้องแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนควบคู่กันไปกับการสอน เพื่อให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานอย่างเพียงพอในการเรียนในบทต่อไป

3.3 ข้อดีของแบบทดสอบย่อย

แบบทดสอบย่อยมีข้อดีหลายประการดังต่อไปนี้

1. ครูจะทราบว่านักเรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใดในแต่ละตอน
2. ครูสามารถจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนที่ยังบกพร่อง และสามารถจัดเนื้อหาการเรียนซ่อมเสริมได้ถูกต้อง
3. ครูจะใช้ผลการทดสอบเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนในตอนต่อไป
4. นักเรียนจะทราบความสามารถของตนเองได้จากการเฉลยข้อสอบและการแนะนำจากครูผู้สอน
5. การทดสอบย่อยจะทำให้ทราบข้อมูลความรู้ของนักเรียนทันที สามารถแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนได้ทันท่วงที ดีกว่าการทดสอบเพียงครั้งเดียวท้ายบทเรียน

จากแนวคิดพื้นฐานของแบบทดสอบย่อยและข้อดีแสดงให้เห็นว่า การทดสอบย่อยในแต่ละบทเรียนหรือในแต่ละหน่วยการเรียน ทำให้ครูสามารถแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนได้ทันท่วงทีซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพได้

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4.1 ความหมายของความรับผิดชอบ

ได้มีผู้ให้ความหมายของความรับผิดชอบ (Responsibility) ไว้ดังนี้

ฟังก์ และแวกแนลส์ (Funk and Wagnalls. 1961 : 2095) ได้ให้ความหมายของความรับผิดชอบไว้ว่า คือ การแสดงออกถึงการรับผิด และรับชอบในการกระทำของตนเองมีความซื่อสัตย์ไว้ใจได้ สามารถจัดหางานและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งยังหมายถึง ความสามารถในการตอบสนองต่อหน้าที่หรือข้อตกลงที่ตั้งไว้ตามอุดมคติ กฎของศีลธรรมและหลักธรรมอีกด้วย

ฟลิปโป (Flippo. 1966 : 426) กล่าวว่า ความรับผิดชอบเป็นความผูกพันในการที่จะปฏิบัติหน้าที่ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ และความสำเร็จนี้เกี่ยวข้องกับปัจจัย 3 ประการ คือ พันธะ ผูกพัน หน้าที่การงานและวัตถุประสงค์

ยุพา อานันทสิทธิ์ (2515 : 26) ได้ให้คำนิยามของความรู้สึกรับผิดชอบว่าเป็นบุคลิกลักษณะของบุคคล ที่แสดงถึงความเชื่อมั่นตัวเอง เป็นตัวของตัวเอง มีวินัยในตัวเอง ควบคุมตนเองได้ การทำงานแข็งขัน บากบั่นไม่ย่อท้อต่อสู้อุปสรรค เป็นที่ไว้ใจได้ มีความปรารถนาที่จะทำให้ดีกว่าเดิม ถือศักดิ์ศรี ยึดมั่นกฎเกณฑ์

ประณต เล็กสวาสดิ์ (2517 : 9) ได้ให้ความหมายของความรู้สึกรับผิดชอบไว้ว่า หมายถึง ความรู้สึกที่ตนเองจะสามารถปฏิบัติต่อไปนี้ มากหรือน้อยเพียงใด คือ

1. ช่วยเหลืองานของครอบครัว และส่วนรวมด้วยความเต็มใจ
2. ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ไว้ใจได้
3. กล้าเผชิญต่อความจริง
4. ตั้งใจทำงานโดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคทั้งปวง
5. รับผิดชอบตนเองทั้งการงาน การเงิน และการเรียน
6. ดูแลของส่วนรวมเหมือนของตนเอง และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
7. รักษาสิทธิ และหน้าที่ของตนเองโดยไม่ละเมิดสิทธิและหน้าที่ของผู้อื่น

จรูญ สุภาพ (2520 : 84) ได้ให้ความหมายของความรับผิดชอบว่า คือการยอมรับและรู้สำนึกในการกระทำของตน ยอมรับผลแห่งการกระทำของตนด้วยความเต็มใจ ไม่ว่าจะเป็นผลดีหรือผลร้าย ไม่ว่าจะกระทำผิดหรือถูก ไม่ปัดความรับผิดชอบไปให้ผู้อื่นและพร้อมที่จะปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้ผลดียิ่งขึ้น ความรับผิดชอบนี้เป็นสิ่งที่เกื้อหนุนให้บุคคลปฏิบัติตามหน้าที่ของตน โดยไม่ต้องมีการบังคับเข้มงวดจากผู้อื่น

พิจิตรา พงษ์จินดากร (2525 : 10 - 11) ได้ให้ความหมายของความรับผิดชอบต่อตนเอง ดังนี้

1. ตั้งใจเล่าเรียนหมั่นใฝ่หาความรู้
2. ประพฤติตนให้เหมาะสม
3. รู้จักปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ
5. ตรงต่อเวลา
6. สามารถควบคุมตนเองได้

วัฒนา สิงห์สัมฤทธิ์ (2527 : 5) ให้ความหมายของความรับผิดชอบต่อหน้าที่การงานว่า หมายถึง การปฏิบัติหน้าที่การงานของตนด้วยความเอาใจใส่ ขยันหมั่นเพียร อดทนต่ออุปสรรค ไม่ย่อท้อ มีความละเอียดรอบคอบ ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ไม่ละเลยทอดทิ้งหรือหลีกเลี่ยง พยายามปรับปรุงให้ดีขึ้น รู้จักวางแผนงาน และป้องกันความบกพร่องเสื่อมเสียในวงงานที่ตนรับผิดชอบ

สมพงษ์ ติรพัฒน์ (2527 : 15 - 20) ได้กล่าวถึง ความรู้สึกรับผิดชอบไว้ว่า บุคคลจะเกิดความรู้สึกรับผิดชอบก็ต่อเมื่อได้เคยฝึกอบรมในด้านการมีระเบียบวินัย ทำให้มีความเคารพในกฎเกณฑ์ มีความละเอียดรอบคอบ สามารถบังคับตนเองได้ และได้จัดกลุ่มพฤติกรรมที่แสดงถึงความรู้สึกรับผิดชอบไว้ 7 ประการ คือ

1. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความเต็มใจ
2. กล้าเผชิญกับความจริง
3. รักษาสิทธิและหน้าที่ของตน
4. ปฏิบัติตามระเบียบโดยเคร่งครัด
5. คอยติดตามผลงานเพื่อปรับปรุงให้ดีขึ้น
6. มีความซื่อสัตย์ไว้ใจได้
7. รักษาทรัพย์สมบัติส่วนรวมเหมือนของตน

สุโท เจริญสุข (2527 - 2528 : 45) ได้ให้ความหมายของคำว่า ความรับผิดชอบหมายถึง ความสามารถที่จะทำ จะแสดงออกมาเองให้เหมาะสมต่อหน้าที่การงานที่ได้รับมอบหมายในสังคมอันเป็นไปตามหลักเกณฑ์ กฎ ระเบียบ วินัย ฯลฯ

สุจิตรา วีระยุทธศิลป์ (2540 : 47) ให้ความหมายของความรับผิดชอบว่า ความรับผิดชอบ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่แสดงออกด้วยความตั้งใจที่จะปฏิบัติภารกิจในหน้าที่ของตนเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ด้วยความเพียรพยายาม และยอมรับผลแห่งการกระทำของตนด้วยความเต็มใจ ไม่ว่าเป็นผลดีหรือผลร้ายทั้งพยายามที่จะปรับปรุงการปฏิบัติงานเพื่อให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

จากความหมายความรับผิดชอบที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า ความรับผิดชอบ หมายถึง บุคลิกลักษณะของบุคคลที่แสดงออกด้วยการปฏิบัติหน้าที่การงานของตนเองด้วยความเอาใจใส่ มีความละเอียดรอบคอบ ตรงต่อเวลาและพยายามปรับปรุงแก้ไขให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ยอมรับการกระทำของตนเองทั้งในด้านที่เป็นผลดีและผลเสีย

4.2 ประเภทของความรับผิดชอบ

จุรีรัตน์ นันทัยทวีกุล (2537 : 5) ได้แบ่งประเภทของความรับผิดชอบออกเป็น 8 ด้าน คือ

1. ความรับผิดชอบต่อตนเอง หมายถึง การรักษาป้องกันตนเองให้ปลอดภัยจากอันตรายโรคภัยไข้เจ็บ รักษาร่างกายให้แข็งแรง บังคับควบคุมจิตใจ ไม่ให้ตกเป็นทาสของกิเลสประพฤติตนอยู่ในศีลธรรมและละเว้นความชั่ว รู้จักประมาณการใช้จ่ายตามควรแก่ฐานะ จัดหาเครื่องอุปโภคบริโภคที่เหมาะสม

2. ความรับผิดชอบต่อการศึกษาเล่าเรียน หมายถึง การที่นักเรียนศึกษาเล่าเรียนจนประสบความสำเร็จตามความมุ่งหมาย ด้วยความขยันหมั่นเพียร อดทน เข้าห้องเรียนและส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงตามเวลา เมื่อมีปัญหาหรือไม่เข้าใจบทเรียนก็พยายามศึกษาค้นคว้าซักถามอาจารย์ให้เข้าใจ เมื่อทำแบบฝึกหัดผิดก็ยอมรับว่าทำผิดแล้วพยายามแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้อง

3. ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย หมายถึง การปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายด้วยความเอาใจใส่ ขยันหมั่นเพียร อดทนต่อสู้อุปสรรคโดยไม่ย่อท้อ มีความละเอียด รอบคอบ ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ไม่ละเลยทอดทิ้งหรือหลีกเลี่ยง พยายามปรับปรุงการงานของตนให้ดียิ่งขึ้น รู้จักวางแผนและป้องกันความบกพร่องเสื่อมเสียในงานที่ตนรับผิดชอบ

4. ความรับผิดชอบต่อการกระทำของตน หมายถึง การยอมรับผลการกระทำของตนทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย ไม่ปัดความรับผิดชอบในหน้าที่ของตนต่อผู้อื่น พร้อมที่จะปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้ผลดียิ่งขึ้น ไตร่ตรองให้รอบคอบว่าสิ่งที่ตนทำลงไปนั้น จะเกิดผลเสียขึ้นหรือไม่ ปฏิบัติแต่สิ่งที่ทำให้เกิดผลดีและกล้าเผชิญต่อความจริง

5. ความรับผิดชอบต่อครอบครัว หมายถึง การที่นักเรียนตั้งใจช่วยเหลืองานต่างๆ ภายในบ้าน เพื่อแบ่งเบาภาระซึ่งกันและกันตามความสามารถของตน รู้จักแสดงความคิดเห็นและปฏิบัติตนเพื่อความสุข และชื่อเสียงของครอบครัว ช่วยแก้ปัญหาการที่สมาชิกในครอบครัวไม่เข้าใจกัน เมื่อมีปัญหาก็ปรึกษา และให้พ่อแม่รับทราบปัญหาของตนทุกเรื่อง ช่วยครอบครัวประหยัดไฟฟ้า น้ำ อาหาร สิ่งของเครื่องใช้ภายในบ้าน และอื่นๆ

6. ความรับผิดชอบต่อเพื่อน หมายถึง การที่นักเรียนช่วยตักเตือน แนะนำ เมื่อเห็นเพื่อนทำผิด ช่วยเหลือเพื่อนตามความถูกต้องและเหมาะสม ให้อภัยเมื่อเพื่อนทำผิด ไม่เอาเปรียบเพื่อนเคารพสิทธิซึ่งกันและกัน

7. ความรับผิดชอบต่อโรงเรียน หมายถึง การที่นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ของโรงเรียน รักษาผลประโยชน์เกียรติยศชื่อเสียงของโรงเรียน ช่วยกันรักษาความสะอาดของโรงเรียนไม่ขีดเขียนผนังห้องเรียน ห้องน้ำ ห้องส้วม แต่งเครื่องแบบนักเรียนเรียบร้อย ไม่ทะเลาะวิวาทกับนักเรียนโรงเรียนอื่น เมื่อโรงเรียนต้องการความร่วมมือ หรือขอความช่วยเหลือ ก็เต็มใจให้ความร่วมมืออย่างเต็มที่ เข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ตามความสนใจและความสามารถของตน เพื่อสร้างชื่อเสียงให้แก่โรงเรียน

8. ความรับผิดชอบต่อสังคม หมายถึง การที่นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ของชุมชนและสังคม บำเพ็ญประโยชน์และสร้างสรรค์ความเจริญให้ชุมชน และสังคมอย่างเต็มความสามารถช่วยสอดส่องพฤติกรรมของบุคคลที่จะเป็นภัยต่อสังคม ให้ความรู้ความสนุกเพลิดเพลินแก่ประชาชนตามความสามารถของตน ช่วยคิดและแก้ปัญหาต่างๆ ของสังคม

4.3 คุณลักษณะของบุคคลที่มีความรับผิดชอบ

กระทรวงศึกษาธิการ (ณัฏฐพงษ์ เจริญพิทย์. 2526 : 11 ; อ้างอิงจาก กระทรวงศึกษาธิการ. 2523 : 146 *แนวทางการพัฒนาจริยธรรมไทย : การประชุมทางวิชาการเกี่ยวกับจริยธรรมไทย*) ได้กล่าวถึงขอบข่ายพฤติกรรมผู้ที่มีความรับผิดชอบไว้ว่ามีลักษณะดังนี้

1. เอาใจใส่ในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อผลของงานนั้นๆ
2. ซื่อสัตย์ต่อหน้าที่โดยไม่คำนึงถึงประโยชน์ส่วนตัว
3. เคารพต่อระเบียบกฎเกณฑ์และมีวินัยในตนเอง
4. มีอารมณ์หนักแน่นเมื่อเผชิญกับอุปสรรค
5. รู้จักหน้าที่และกระทำตามหน้าที่เป็นอย่างดี
6. มีความเพียรพยายาม
7. มีความละเอียดรอบคอบ
8. ใช้ความสามารถอย่างเต็มที่
9. ปรับปรุงงานในหน้าที่ให้ดียิ่งขึ้นทั้งตนเองและสังคม
10. ตรงต่อเวลา
11. ยอมรับผลของการกระทำของตน

จากเอกสารที่กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีความรับผิดชอบจะพบว่า ผู้มีคุณลักษณะดังกล่าวมีส่วนสัมพันธ์กับผู้อื่น ดังนั้นความรับผิดชอบจึงเป็นคุณลักษณะที่ดีของบุคคลอันเป็น

ผลทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ของตนเองเป็นไปอย่างราบรื่น และทำให้สังคมสงบสุข ฉะนั้นการที่สังคมจะเป็นระเบียบและสงบสุขได้นั้นย่อมต้องประกอบด้วยพลเมืองที่มีความรับผิดชอบเป็นส่วนใหญ่

4.4 การปลูกฝังความรับผิดชอบ

ความรับผิดชอบเป็นสิ่งที่เกิดจากการฝึกอบรม ตั้งแต่วัยเด็กและจะพัฒนาไปเรื่อยๆ จนถึงวัยรุ่น ผู้ใหญ่จึงต้องเข้าใจธรรมชาติของเด็ก แนะนำส่งเสริมเด็กในสิ่งที่ถูกที่ควร ให้เด็กได้รู้จักปัญหา และค่อยๆ ปลูกฝังความรับผิดชอบให้แก่เด็ก เพราะนอกเหนือจากการมีวินัยและความรับผิดชอบตามธรรมชาติอันอาจเกิดขึ้นได้เองแล้ว เด็กยังเรียนรู้วินัยและความรับผิดชอบจากวัฒนธรรม โดยอาศัยการสั่งสอนฝึกฝนจากบุคคลที่แวดล้อม ลักษณะเช่นนี้เป็นกฎธรรมชาติของการอยู่ร่วมกันในสังคม (กิ่งแก้ว อัตถากร. 2524 : 15 - 19) สำหรับความรับผิดชอบต่อสังคมหรือหมู่คณะนั้นจะมีได้ เมื่อเด็กรู้จักรับผิดชอบต่อหน้าที่และรับผิดชอบในการกระทำของตนเองแล้ว แต่ทั้งนี้มิใช่ว่าเราจะต้องกันความรับผิดชอบต่อสังคมหรือหมู่คณะไว้ต่างหาก คอยจนเด็กรู้จักรับผิดชอบต่อหน้าที่แล้วจึงจัดประสบการณ์ให้เด็กรับผิดชอบการงานของหมู่คณะให้เด็กทำ เด็กจะเรียนรู้ความรับผิดชอบต่อสังคมต่อไป แท้จริงแล้วกิจกรรมที่เด็กทำตามหน้าที่นั้นเป็นการทำเพื่อหมู่คณะหรือสังคมไปในตัวเกิดจากการปฏิบัติหน้าที่ของตน เด็กพร้อมที่จะเรียนรู้การกระทำเพื่อหมู่คณะ และเสียสละเพื่อหมู่คณะ เมื่อเด็กเข้าสู่วัยรวมหมู่เริ่มตั้งแต่อายุ 11 ปีขึ้นไป วัยนี้เราจะมอบความรับผิดชอบการงานของหมู่คณะให้เด็กทำ เด็กจะเรียนรู้ความรับผิดชอบต่อหมู่คณะต่อสังคมได้รวดเร็วและแน่นแฟ้น ดังนั้นครูควรจัดสถานการณ์การเรียนการสอนในโรงเรียนให้แก่เด็ก เพื่อปลูกฝังและพัฒนาความรับผิดชอบต่อสังคมแก่เด็ก (ชม ภูมิภาค. 2525 : 130)

มิทตัน และแฮริส (Mitton & Harris. 1962 : 407 - 416) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการฝึกความรับผิดชอบต่อหน้าที่การงาน ดังนี้

1. การฝึกความรับผิดชอบควรเริ่มตั้งแต่เด็กยังอายุน้อยๆ
2. เด็กทุกคนควรมีโอกาสฝึกความรับผิดชอบ โดยการปฏิบัติจริง ให้เด็กมีส่วนร่วมในการทำงาน
3. จัดประสบการณ์ให้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของแต่ละบุคคล
4. ควรให้เด็กทราบว่าผู้ใหญ่หวังอะไรจากตัวเขา
5. ในการฝึกความรับผิดชอบนั้นผู้ใหญ่ต้องยืดหยุ่น ไม่เร่งรัดเด็กจนเกินไป
6. ต้องระลึกเสมอว่า ในการทำงานนั้นเด็กต้องการคำแนะนำจากผู้ใหญ่
7. เด็กต้องการความไว้วางใจจากผู้ใหญ่ ดังนั้นเมื่อมอบหมายงานให้ทำแล้วก็ควรให้เด็กได้รับผิดชอบอย่างเต็มที่

8. ทัศนคติและพฤติกรรมความรับผิดชอบของผู้ใหญ่ มีอิทธิพลต่อพัฒนาการการรับผิดชอบของเด็ก

9. ไม่ควรให้เด็กรับผิดชอบเกินความสามารถ

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การปลูกฝังความรับผิดชอบ ควรเริ่มตั้งแต่วัยเด็กแล้วพัฒนาขึ้นเรื่อยๆ จนเด็กสามารถช่วยเหลือตนเองได้ ซึ่งต้องมีการพัฒนาและปลูกฝังความรับผิดชอบทั้งที่บ้านและที่โรงเรียนจนเกิดเป็นนิสัย ควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของแต่ละบุคคล พร้อมทั้งคอยส่งเสริมให้คำแนะนำเพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ให้เด็กมีความคิดเป็นของตนเอง รู้จักช่วยตนเอง จนทำให้เกิดความเชื่อมั่นต่อตนเองและเกิดความรับผิดชอบในที่สุด

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Wilson. 1971 : 643 - 696) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาไว้เป็น 4 ระดับคือ

1. <u>ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation)</u>

พฤติกรรมในระดับนี้ ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด แบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่างๆ ที่นักเรียนเคยได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้ว

1.2 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่างๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้แต่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability of Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่ายๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนมากกว่า แบ่งได้เป็น 6 ขั้นดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนมติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนมติเป็นนามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่างๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนมตินั้น โดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปใหม่หรือยกตัวอย่างใหม่ ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียน

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุป อ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principles, Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนมติ ไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหา จนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรกอาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหา จากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements from One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้ว อาจกล่าวได้ว่า เป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow a Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้ อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่นๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน คือ แบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้ อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งใช้ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องมาพิจารณาว่า อะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมมีปัญหาอื่นใดบ้าง ที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns, Isomorphisms and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. <u>การวิเคราะห์ (Analysis)</u> เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็น หรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว ต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกัน เพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูงแบ่งเป็น 5 ขั้นดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจ มโนมติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมาแล้ว มาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนจะต้องอาศัยนิยามทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วมาช่วยในการแก้ปัญหา

4.4 ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) ความสามารถในขั้นนี้เป็นการใช้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์ แต่ความสามารถในการวิจารณ์เป็นพฤติกรรมที่ยุ่งยากซับซ้อนกว่า ความสามารถในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจการพิสูจน์นั้นว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดไปจาก มโนมติ หลักการ กฎ นิยาม หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์

4.5 ความสามารถเกี่ยวกับการสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้องของสูตร (Ability to Formulate and Validate Generalization) นักเรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่โดยให้สัมพันธ์กับเรื่องเดิมและต้องสมเหตุสมผลด้วย นั่นคือการถามให้หาและพิสูจน์ประโยคทางคณิตศาสตร์หรืออาจถามให้นักเรียนสร้างกระบวนการคิดคำนวณใหม่ พร้อมทั้งแสดงการใช้กระบวนการนั้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จัดได้ว่าเป็นเกณฑ์ที่จะนำมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของการสอนอย่างกว้างขวาง ซึ่งผู้วิจัยสนใจที่จะทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่กับการสอนตามคู่มือครู

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียน

งานวิจัยต่างประเทศ

บรอว์เลย์ (Brawley. 1975 : 4280 - A) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ชุดการเรียนแบบสื่อประสม สอนเรื่องการบอกเวลากับเด็กเรียนช้า กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มเด็กที่เรียนช้า โดยใช้แบบทดสอบ Time Appreciation Test, Standford Achievement Test Primary Level มาใช้ Pre-testและPost-test ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองที่ใช้ชุดการเรียนบอกเวลาต่อเนื่องของบรอว์เลย์ (Brawley's Experimental Sequence on Time Telling) มีผลการเรียนดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ใช้ชุดการเรียน

เอดเวิดส์ (Edwards. 1975 : 43) ได้กล่าวถึงการวิจัยของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนในเรื่อง "ประสบการณ์ในการสอนแบบจุลภาค" โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองและได้รับคำแนะนำจากครู กับการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีผู้แนะนำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยจำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มละ 25 คน ผลการทดลองปรากฏว่าทั้ง 2 กลุ่ม มีผลการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการเรียนด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องอาศัยผู้แนะนำ ถ้าชุดการเรียนนั้นได้สร้างขึ้นอย่างถูกต้องตามกระบวนการแล้ว ผู้เรียนจะสามารถเรียนด้วยตนเองได้ผลดีเช่นกัน

ไบรแอนและสมิท (Bryan and Smith. 1975 : 24 - 25) ได้กล่าวถึงผลการวิจัยการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง ที่มหาวิทยาลัยเซาท์แคโรโรน่า ในวิชาประวัติศาสตร์ศิลป ใช้เวลาทดลอง 3 ภาคเรียน ผลปรากฏว่าผู้เรียนร้อยละ 60 มีผลการเรียนสูงขึ้นกว่าเดิม ร้อยละ 96 มีความสนุกสนานในการเรียนเพิ่มขึ้น และร้อยละ 74 ชอบการเรียนด้วยชุดการเรียนมากกว่าการเรียนปกติ

งานวิจัยในประเทศ

อัศวิน พรหมโสภา (2519 : 48 - 49) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ ระหว่างการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนปกติในวิชาเทคโนโลยีทางการสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน ปีการศึกษา 2518 โดยแบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คน ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำจากการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองสูงกว่าจากการสอนแบบปกติ

พจนา สังวรณ์กิจ (2530 : 80) ทดลองสอนโดยใช้ชุดการเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ความคิดสร้างสรรค์และความคิดริเริ่มของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นันทิยา จิตภิรมย์ (2532 : 47 - 50) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่ใช้สอนเรื่องพหุนาม ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 80 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 40 คน และกลุ่มควบคุม 40 คน นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพทางการเรียนเรื่องพหุนามของนักเรียนในกลุ่มทดลองกับนักเรียนในกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บรรจง แก้ววิเศษกุล (2533 : 48) ได้ทำการทดลองสอนซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขความบกพร่องในด้านทักษะการหาร โดยใช้ชุดการเรียนที่สร้างขึ้น ผลปรากฏว่า ชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมีทั้งหมด 4 ชุด มีแนวโน้มว่าจะช่วยแก้ไขข้อบกพร่องทั้งยังช่วยลดภาระของครูผู้สอนและผลของการสอนซ่อมเสริมโดยใช้ชุดการเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533 : 181 - 182) ได้ทำการวิจัยพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ในสภาพรวมชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ คือสอดคล้องกับเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย (E1 / E2) เกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียนและนักเรียนที่ผ่านการฝึกด้วยชุดการเรียนการสอนนี้มีความคงทนในการเรียนรู้ ส่วนชุดการเรียนการสอนย่อยทั้ง 3 ต่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

วาทินี ธีรตระกูล (2534 : 79) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในการสอนซ่อมเสริมจุดบกพร่องเรื่องเวลาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนซ่อมเสริมกับการสอนซ่อมเสริมตามปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา ด้วยชุดการสอนซ่อมเสริมกับกลุ่มทดลอง และวิธีการสอนซ่อมเสริมตามปกติกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัย สรุปได้ว่า การสอนด้วยชุดการเรียน เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ นักเรียนได้ศึกษาตามความสามารถของตนเอง มีอิสระในการคิดทำให้นักเรียนเกิดการค้นพบและสรุปหลักเกณฑ์ต่าง ๆด้วยตนเอง ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาชุดการเรียนขึ้นมาทำการวิจัย

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเป็นคู่

งานวิจัยต่างประเทศ

โกลด์สชมิด (Goldschmid. 1971 : 3 - 4) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนในวิชาจิตวิทยาการสอน 4 วิธี คือ วิธีสัมมนา วิธีอภิปราย วิธีศึกษาโดยอิสระและวิธีเรียนเป็นคู่ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนเป็นคู่ตอบข้อสอบอัตนัยหลังการเรียนวิชานี้เสร็จแล้ว (โดยไม่ได้บอกให้ทราบล่วงหน้าว่าจะสอบ) ได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ มีค่าเฉลี่ยความพอใจในการเรียนสูงกว่าอีก 3 กลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ คิงสบูรี (Kingsbury) ที่ใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ทดลองสอนในวิชาภาษาอังกฤษ จิตวิทยา ปรัชญา เคมี การสื่อสารและวิชาสังคมศึกษา พบว่าวิธีนี้นำไปสู่ปฏิสัมพันธ์ในทางที่ดีระหว่างนักศึกษาด้วยกัน นักศึกษาที่ขาดทักษะในการสื่อสารจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของการเรียนวิธีนี้ในระยะเริ่มต้น เมื่อได้ทดลองเรียนและได้รับคำแนะนำในทักษะทางการสื่อสารก็มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว

งานวิจัยในประเทศ

บุญชม ศรีสะอาด และคนอื่นๆ (2530 : 11 - 19) ได้นำวิธีการเรียนเป็นคู่มาทดลองใช้กับนักเรียนไทย ซึ่งได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิธีสอน และความวิตกกังวลในการเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) ที่มีการสอบย่อยกับวิธีสอนแบบบรรยาย โดยทำการทดลองใน 4 วิชาคือ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องประเทศเพื่อนบ้าน วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องสมดุลธรรมชาติ วิชาสังคมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องเศรษฐกิจภูมิภาคของไทย และวิชาภาษาไทยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่องธรรมาธรรมะสงคราม ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ที่มีการทดสอบย่อย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองเพิ่มขึ้นจากการทดสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้ง 4 วิชา ในวิชาสังคมศึกษาพบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ที่มีการทดสอบย่อยมีค่าเฉลี่ยเจตคติต่อวิธีสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าเฉลี่ยความวิตกกังวลในการเรียนต่ำกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เชนิสา ชื่นสุวรรณ (2539 : บทคัดย่อ) ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบในการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 88 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 44 คน โดยให้กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ ส่วนกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนตามคู่มือครู ปรากฏว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยข้างต้นพบว่า วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่เป็นวิธีสอนที่ช่วยเพิ่มความสนใจให้กับนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการสื่อสารการอธิบายได้อย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่มาทำการวิจัยในครั้งนี้

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรับผิดชอบ

งานวิจัยต่างประเทศ

จากการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยไม่พบงานวิจัยเกี่ยวกับความรับชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แต่มีการทำวิจัยเกี่ยวกับความรับผิดชอบในรายวิชาอื่นๆ ดังนี้

ฟลาเฮอร์ตี้ และรุทเซล (Flaherty and Reutzel. 1965 : 409 - 411) ได้ศึกษาเพื่อหาลักษณะบุคลิกภาพของนักเรียนที่ประสบผลสำเร็จในการเรียนสูง และนักเรียนที่ประสบผลสำเร็จในการเรียนต่ำ โดยใช้แบบทดสอบ CPI (The California Psychological Inventory) วัดบุคลิกด้านต่างๆ และใช้คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการเรียนในชั้นปีที่ 1 จากการศึกษาพบว่า ผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงได้คะแนนบุคลิกภาพด้านความรับผิดชอบสูงกว่าผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

ซูนิค (Zunich. 1966 : 497 - 499) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการรับรู้ด้านความรู้สึกรับผิดชอบของเด็กที่มาจากครอบครัวที่มีฐานะสังคมต่ำ และฐานะสังคมปานกลาง เพื่อต้องการทราบว่า การรับรู้ของเด็กในด้านความรับผิดชอบนั้นแปรได้ตามระดับชั้นของสังคมหรือไม่โดยใช้ A Children - Responsibility Inventory เป็นเครื่องมือวัด ซึ่งประกอบด้วยคำถาม 25 ข้อ ใช้เด็กจำนวน 520 คน ในรัฐเคนซัส สหรัฐอเมริกาเป็นผู้ตอบ ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า เด็กที่มาจากครอบครัวที่มีฐานะสังคมปานกลางมีการรับรู้ด้านความรู้สึกรับผิดชอบได้เร็วกว่าเด็กที่มาจากครอบครัวที่มีฐานะสังคมต่ำ

งานวิจัยในประเทศ

อาวุธ พรหมมานอก (2534 : 135) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ผลการทดลองพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนโมดูลกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. มีความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนโมดูลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง มีความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง มีความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เสรี อินทร์คง (2535 : 99) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความรับผิดชอบในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้สัญญาการเรียนกับการสอนตามคู่มือครูของสสวท. ผลการทดลองพบว่า ความรับผิดชอบในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้สัญญาการเรียนกับการสอนตามคู่มือครูของสสวท.แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เชนิสา ชื่นสุวรรณ (2539 : บทคัดย่อ) ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบในการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 88 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 44 คน โดยให้กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ ส่วนกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนตามคู่มือครู ปรากฏว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความรับผิดชอบในการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารและงานวิจัยจะเห็นว่า การสอนด้วยชุดการเรียน เป็นการสอนที่ให้นักเรียนได้ศึกษาตามความสามารถของตนเอง มีอิสระในการคิดส่งผลให้นักเรียนเกิดการค้นพบและสรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง นักเรียนสามารถตรวจสอบผลการเรียนได้ทันที ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน และการเรียนเป็นคู่เป็นการสอนอีกวิธีหนึ่งที่ให้นักเรียนทุกคนได้กระทำกิจกรรมการเรียนอย่างจริงจัง ทำให้นักเรียนมีความสนใจ และมีความรับผิดชอบในเรื่องที่เรียนอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากนักเรียนจะต้องศึกษาเรื่องที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี เพื่อจะสามารถปฏิบัติบทบาทของผู้สอนคือ บรรยาย อธิบายและถามคำถามต่อเพื่อนที่เป็นคู่เรียนได้ ซึ่งจากงานวิจัยส่วนใหญ่พบว่าการสอนโดยใช้ชุดการเรียนและการสอนแบบเรียนเป็นคู่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบสูงกว่าการสอนตามคู่มือครู

บทที่ 3
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. กำหนดเนื้อหาและระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า
3. แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
5. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
6. วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังหลังวิทยาคม อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 120 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังหลังวิทยาคม อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 80 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ดังนี้

1. สุ่มห้องเรียนโดยวิธีจับสลาก 2 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 3 ห้องเรียน

2. สุ่มกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวิธีจับสลากห้องเรียน 2 ห้องเรียนแล้ว แบ่งเป็นกลุ่มทดลองสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ จำนวน 40 คน และกลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีสอนตามคู่มือครู จำนวน 40 คน

กำหนดเนื้อหาและระยะเวลาในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องระบบจำนวนเต็ม ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ

ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โดยกำหนดเวลาทำการทดลองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 17 คาบ คาบละ 50 นาที

แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาและทดลอง ที่ศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control Group Pretest - Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 248 - 250)

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ER	T_1	X_1	T_2
CR	T_1	X_2	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

R แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม (Random Assignment)

C แทน กลุ่มควบคุม (Control Group)

E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental Group)

X_1 แทน การจัดกระทำ (Treatment) โดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่

X_2 แทน การจัดกระทำ (Treatment) ด้วยการสอนตามคู่มือครู

T_1 แทน การสอบก่อนการจัดกระทำการทดลอง (Pretest)

T_2 แทน การสอบหลังการจัดกระทำการทดลอง (Posttest)

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ มีดังนี้

1. ชุดการเรียน
2. แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 203
   2.1 แผนการสอนที่ใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่
   2.2. แผนการสอนตามคู่มือครู
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบจำนวนเต็ม
4. แบบสอบถามวัดความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ขั้นตอนในการพัฒนาและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการเรียน

ขั้นตอนการพัฒนาชุดการเรียน

ขั้นที่ 1 การเตรียมเอกสารด้านวิชาการ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องก่อนที่จะลงมือสร้างชุดการเรียนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ. ศ. 2533) และคู่มือครูคณิตศาสตร์หลักสูตรมัธยมศึกษาปีที่ 2 ค 203 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. วิเคราะห์หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

3. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการการสร้างชุดการเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียน

4. การเลือกบทเรียน ผู้วิจัยได้เลือกเรื่องระบบจำนวนเต็มในการสร้างชุดการเรียน และได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นชุดได้ทั้งหมด 6 ชุดดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่องสมบัติการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก
ชุดที่ 2 เรื่องการบวกจำนวนเต็ม
ชุดที่ 3 เรื่องการลบจำนวนเต็ม
ชุดที่ 4 เรื่องการคูณจำนวนเต็ม
ชุดที่ 5 เรื่องการหารจำนวนเต็ม
ชุดที่ 6 เรื่องเลขยกกำลัง

ขั้นที่ 2 การสร้างชุดการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. กำหนดรูปแบบของชุดการเรียน โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงแนวคิดการสร้างชุดการเรียนของ คาร์ดาเรลลี่ (Cardarelli . 1973 : 150) ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 120)และกิดานันท์ มลิทอง (2531 : 18) ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

1.1 คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายรายละเอียดการใช้ชุดการเรียน

1.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่จะให้เกิดขึ้นหลังจากนักเรียนทำกิจกรรมชุดนั้นจบลงแล้ว

1.3 เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่อธิบายให้ความรู้กับนักเรียน

1.4 กิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนได้ปฏิบัติ เพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

1.5 แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนและแบบทดสอบซ่อมเสริมวัดพื้นฐานก่อนเรียน เป็นการตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนที่จะเรียน

1.6 แบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบซ่อมเสริมแบบทดสอบย่อยในแต่ละชุดการเรียน เป็นส่วนที่ให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ความสามารถของตนเองจากการศึกษาด้วยชุดการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาในแต่ละชุดการเรียน

2. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3. กำหนดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

4. นำชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่าน คือ ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยฤทธิ์ คงคาเพ็ชร อาจารย์สุรางค์ เจริญสุข และผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล ตรวจสอบเกี่ยวกับรูปแบบของชุดการเรียน ความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษาและความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียน

ขั้นที่ 3 การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนโดยนำชุดการเรียนไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังไพรวิทยาคม ตามลำดับขั้นดังนี้

การทดลองขั้นที่ 1

ผู้วิจัยนำชุดการเรียนไปทดลองรายบุคคลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังไพรวิทยาคม จำนวน 1 คน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับภาษาและกิจกรรมที่ใช้ในชุดการเรียน เก็บข้อมูลต่างๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด สัมภาษณ์ผู้เรียนตลอดจนตรวจดูผลงานจากการทำแบบฝึกหัดแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

การทดลองขั้นที่ 2

นำชุดการเรียนที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงจากการทดลอง ขั้นที่ 1 แล้วนำมาทำการทดลองเป็นกลุ่ม (กลุ่มละ 2 คน) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังไพรวิทยาคม จำนวน 5 กลุ่ม โดยใช้วิธีสุ่มเข้ากลุ่มแต่ละกลุ่ม สังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด เพื่อดูข้อบกพร่องเกี่ยวกับกิจกรรมและเวลาที่ใช้เป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่ จากนั้นนำข้อบกพร่องทั้งหมดมา ปรับปรุงแก้ไข

การทดลองภาคสนาม

ผู้วิจัยนำชุดการเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังไพรวิทยาคม จำนวน 1 ห้องเรียน โดยสุ่มนักเรียนให้นักเรียนเรียนเป็นคู่ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน ใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 สำหรับเนื้อหาที่เป็นวิชาทักษะ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526 : 234) 80 ตัวแรกประเมินจากพฤติกรรมขณะเรียน คือ การตอบคำถามในชุดการเรียนและการทำแบบฝึกหัดหลังการเรียนของแต่ละชุดการเรียน โดยนำคะแนนของนักเรียนมารวมกันทั้งกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ส่วน 80 ตัวหลัง ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย คือประเมินโดยพิจารณาจากผลการทำแบบทดสอบประจำชุดการเรียน นำคะแนนมารวมกันทั้งกลุ่มหาค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ

2. แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 203

2.1 แผนการสอนที่ใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1.1 ศึกษาวิธีสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ พอสรุปได้ดังนี้

วิธีเรียนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ศึกษาตามขั้นตอนของวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

ครูให้นักเรียนจับคู่กันโดยวิธีสุ่มและแจกชุดการเรียนให้นักเรียนคนละ 1 ชุด ให้นักเรียนศึกษาคู่มือการใช้ชุดการเรียนและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสอน

ให้นักเรียนแต่ละคู่ศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมในชุดการเรียนนั้นร่วมกัน ขณะที่ปฏิบัติทำกิจกรรมถ้านักเรียนไม่เข้าใจ นักเรียนแต่ละคู่จะมีการ ซักถามและอธิบายให้คู่ของตนเองเข้าใจ

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป

ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบย่อย ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบย่อยหลังจากเรียนชุดการเรียนแต่ละชุดจบแล้ว พร้อมทั้งเฉลยคำตอบ

2.1.2 ดำเนินการเขียนแผนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่

2.1.3 เมื่อสร้างแผนการสอนเรียบร้อยแล้ว นำแผนการสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน คือ ดร. ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ อาจารย์สุรางค์ เจริญสุข และผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาที่ใช้และกิจกรรมการเรียนการสอน

2.1.4 ปรับปรุงแผนการสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.1.5 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปใช้กับกลุ่มทดลอง

2.2 แผนการสอนตามคู่มือครู

ผู้วิจัยใช้แผนการสอนที่มีกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้ในหนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ หลักสูตรมัธยมศึกษาปีที่ 2 รหัส ค 203 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาสร้างเป็นแผนการสอน ซึ่งได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

2.2.1. ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) แบบเรียนคณิตศาสตร์ (ค 203) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และคู่มือครูคณิตศาสตร์ (ค 203) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2.2 วิเคราะห์หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)

2.2.3 จัดทำแผนการสอนรายคาบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ใช้สอน

2.2.4 นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน คือ ดร. ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ อาจารย์สุรางค์ เจริญสุข และผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาที่ใช้และกิจกรรมการเรียนการสอน

2.2.5 นำแผนการสอนมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปใช้กับกลุ่มควบคุม

ตาราง 2 เปรียบเทียบขั้นตอนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ กับการสอนตามคู่มือครู

การสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามคู่มือครู
ขั้นที่ 1 ขั้นนำ • ครูให้นักเรียนจับคู่กันโดยวิธีสุ่ม • แจกชุดการเรียนให้นักเรียนคนละ 1 ชุด • ให้นักเรียนศึกษาคำชี้แจง และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากชุดการเรียน	ขั้นที่ 1 ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ • ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ
ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการเรียนการสอน • ให้นักเรียนแต่ละคู่ศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมในชุดการเรียนร่วมกัน	ขั้นที่ 2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน • ครูสนทนา ซักถามและทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยให้นักเรียนตอบคำถาม
ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป • ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน	ขั้นที่ 3 ขั้นสอน • ครูสอนเนื้อหาประกอบการบรรยาย การอธิบาย ยกตัวอย่าง ใช้สื่อประกอบการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหา
ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบย่อย • เมื่อนักเรียนศึกษาชุดการเรียนในแต่ละชุดจบแล้วนักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อย พร้อมทั้งเฉลยคำตอบ	ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป • ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป ขั้นที่ 5 ขั้นฝึกหัด • ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบท

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบของชวาล แพรัตกุล (2520 : 1 - 407)

3.2 ศึกษาเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากหนังสือคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องระบบจำนวนเต็ม

3.3 สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามเนื้อหา โดยยึดหลักการประเมินผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของวิลสัน (Wilson. 1971 : 643 - 685)

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน คือ รศ.ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล ตรวจความถูกต้องและพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และคัดเลือกข้อสอบเฉพาะข้อที่มีค่าดัชนีตั้งแต่ .66 - 1

3.5 นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวังหลังวิทยาคม ที่เรียนเรื่องระบบจำนวนเต็ม ผ่านมาแล้วจำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.6 ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบที่นักเรียนทำ โดยให้คะแนน 1 คะแนนสำหรับข้อสอบที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบ

3.7 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27 % ของจุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 6 - 52)

3.8 เลือกแบบทดสอบเฉพาะข้อที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง .30 - .79 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .27 - .87 จำนวน 30 ข้อ โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเนื้อหาตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3.9 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วจำนวน 30 ข้อไปทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวังไพรวิทยาคม จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR - 20 (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 197 - 199) ได้ค่าความเชื่อมั่น .82

4. แบบสอบถามวัดความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบสอบถามวัดความรับผิดชอบในการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบลิเคอร์ทสเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแบบสอบถามตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยปรับปรุงมาจากแบบสอบถามวัดความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของอาวุธ พรหมมานอก (2534 : 181 - 185)และเสรี อินทร์คง (2535 : 181 -185)ให้สอดคล้องกับงานวิจัยของผู้วิจัย ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบลิเคอร์ทสเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก และข้อความเป็นข้อความหมายทางบวกและทางลบ จึงให้คะแนนดังนี้

เกณฑ์การตรวจคะแนน

ในกรณีที่ข้อความมีความหมายเป็นทางบวก (Positive) กำหนดให้คะแนนแต่ละความเห็นดังนี้

มากที่สุด ให้คะแนน 5 คะแนน
มาก ให้คะแนน 4 คะแนน
ปานกลาง ให้คะแนน 3 คะแนน
น้อย ให้คะแนน 2 คะแนน
น้อยที่สุด ให้คะแนน 1 คะแนน

ในกรณีที่ข้อความมีความหมายเป็นทางลบ (Negative) กำหนดให้คะแนนแต่ละความเห็นดังนี้

มากที่สุด ให้คะแนน 1 คะแนน
มาก ให้คะแนน 2 คะแนน
ปานกลาง ให้คะแนน 3 คะแนน
น้อย ให้คะแนน 4 คะแนน
น้อยที่สุด ให้คะแนน 5 คะแนน

2. นำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยปรับปรุงแล้วจำนวน 40 ข้อ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน คือ รองศาสตราจารย์ อัจฉรา สุขารมณ์ อาจารย์ทัศนา ทองภักดีและผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล ตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้และข้อบกพร่องอื่นๆแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3. นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวังหลังวิทยาคม จำนวน 100 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนนเพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามโดยการตัด 25 % สูงและนำมาเปรียบเทียบกันโดยใช้ t - distribution

(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 215 - 217) เลือกเอาเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง คือ ข้อที่มีค่า t ตั้งแต่ 2.30 – 9.55 จำนวน 20 ข้อ

4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha - Coefficient) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 200 - 202) ได้ค่าความเชื่อมั่น .86

ตาราง 3 ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความรับผิดชอบในการวิชาเรียนคณิตศาสตร์

ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
(0) ข้าพเจ้าทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ครบตามจำนวนที่ครูให้ทำ					
(00) ข้าพเจ้าเข้าเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตรงเวลาทุกครั้ง					

ชวนวบฟหุล

วิธีดำเนินการวิจัย

หลังจากที่ได้กลุ่มตัวอย่างแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแบบสอบถามวัดความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาในการสอนเท่ากัน โดยแต่ละกลุ่มดำเนินการทดลอง ดังนี้

กลุ่มทดลอง สอนด้วยชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่

กลุ่มควบคุม สอนตามคู่มือครู

3. ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแบบสอบถามวัดความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

4. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ E_1 / E_2

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ t - test Difference Scores

3. เปรียบเทียบความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t - test Difference Scores

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาคะแนนเฉลี่ย (Mean)โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 73)

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าความแปรปรวน (Variance) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 76 - 77)

$$S^2 = \frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

X แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามวิธีการของ โรวิเนลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) เป็นรายข้อจากสูตร (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2527 : 169)

$$Ioc = \frac{\Sigma R}{N}$$

2.5 ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คำนวณจากสูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 200)

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

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

n แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

S_i^2 แทน คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ

S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน

3.1 ใช้สูตร E_1 / E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 295) เพื่อทดสอบสมมุติฐาน ข้อที่ 1ว่า ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 ดังนี้

สูตรที่ 1

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

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการเรียน คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและหรือประกอบกิจกรรมการเรียนระหว่างเรียน

ΣX คือ คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดและหรือการประกอบกิจกรรมการเรียนระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด และหรือกิจกรรมการเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังจากการเรียนด้วยชุดการเรียน) คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน

ΣF คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนและหรือกิจกรรมหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

3.2 ทดสอบสมมุติฐานข้อที่ 2และข้อที่ 3 โดยคำนวณจากสูตร t - test Difference Scores (Scott & Wertheimer 1962 : 264)

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1 - MD_2}} \qquad df = n_1 + n_2 - 2$$

$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{S_{D_1}^2}{n_1} + \frac{S_{D_2}^2}{n_2}}$$

$$S_D^2 = \frac{\Sigma(D_1 - MD_1)^2 + \Sigma(D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

เมื่อ t แทน ค่าพิจารณาของการแจกแจงแบบ t - Distribution

MD_1 แทน คะแนนเฉลี่ยผลต่างระหว่าง การทดสอบหลังการเรียนกับก่อนการเรียนของกลุ่มทดลอง

MD_2 แทน คะแนนเฉลี่ยผลต่างระหว่าง การทดสอบหลังการเรียนกับก่อนการเรียนของกลุ่มควบคุม

$S_{MD_1 - MD_2}$ แทน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างหลังกับก่อนทดลองของกลุ่มตัวอย่าง

$S_{D_1}^2$ แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนความแตกต่างระห ว่างการทดสอบก่อนการเรียน กับหลังการเรียนของกลุ่มทดลอง

$S_{D_2}^2$ แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนความแตกต่างระหว่างการทดสอบก่อนการเรียน กับหลังการเรียนของกลุ่มควบคุม

n_1 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

n_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}_1$	แทน	คะแนนเฉลี่ยก่อนทดลองของกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}_2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยหลังทดลองของกลุ่มตัวอย่าง
MD	แทน	คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง
$S_{MD_1-MD_2}$	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างหลังกับก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง
t	แทน	ค่าอัตราส่วนวิกฤติ t ใน t - Distribution
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการเรียนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและประกอบกิจกรรมการเรียนระหว่างเรียน
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังจากการเรียนด้วยชุดการเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองครั้งนี้มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ กับการสอนตามคู่มือครู
3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ กับการสอนตามคู่มือครู

1. ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ครั้งนี้ ใช้เกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 80 / 80 โดย E_1 ได้จากการนำคะแนนจากการตอบคำถามและทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนมาคำนวณค่าเป็นร้อยละ และ E_2 ได้จากการนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังการเรียนด้วยชุดการเรียนมาคำนวณค่าร้อยละ จำแนกตามชุดการเรียนแต่ละชุด ผลการคำนวณปรากฏในตาราง 4 ดังนี้

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม

ชุดการเรียน	เกณฑ์ 80 / 80	
	E_1	E_2
ชุดที่ 1 เรื่องสมบัติการบวกและการคูณของจำนวนจำนวนเต็มบวก	85.84	82.50
ชุดที่ 2 เรื่องการบวกจำนวนเต็ม	87.53	83.13
ชุดที่ 3 เรื่องการลบจำนวนเต็ม	84.04	81.17
ชุดที่ 4 เรื่องการคูณจำนวนเต็ม	89.05	84.50
ขุดที่ 5 เรื่องการหารจำนวนเต็ม	86.72	82.75
ชุดที่ 6 เรื่องเลขยกกำลัง	87.73	83.50
เฉลี่ย	86.82	82.93

จากตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ทั้ง 6 ชุด มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ซึ่งเป็นไปตาม สมมุติฐานข้อ 1

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่กับการสอนตามคู่มือครู โดยใช้ t - test Difference Scores ปรากฏผลในตาราง 5 ดังนี้

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\overline{X}_1$	$\overline{X}_2$	MD	$S_{MD_1-MD_2}$	t
กลุ่มทดลอง	40	9.975	20.10	10.125		
					0.94	2.18*
กลุ่มควบคุม	40	9.425	17.50	8.075		

* มีนัยสำคัญที่ .05

$t(\alpha.05, df=78)=1.658$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 5 ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อ 2

3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่กับการสอนตามคู่มือครู โดยใช้ t - test Difference Scores ปรากฏผลในตาราง 6 ดังนี้

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\overline{X}_1$	$\overline{X}_2$	MD	$S_{MD_1-MD_2}$	t
กลุ่มทดลอง	40	68.25	80.95	12.7		
					1.46	3.54**
กลุ่มควบคุม	40	69.075	76.60	7.525		

** มีนัยสำคัญที่ .01

$t_{(\alpha.01, df=78)}=2.358$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 6 ปรากฏว่า ความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อ 3

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาและทดลองโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่กับการสอนตามคู่มือครู

สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐานและวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนาชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเรียนเป็นคู่
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ กับการสอนตามคู่มือครู
3. เพื่อเปรียบเทียบความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ กับการสอนตามคู่มือครู

สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู
3. ความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังหลังวิทยาคม อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 120 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังหลังวิทยาคม อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 80 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ดังนี้

1. สุ่มห้องเรียนโดยวิธีจับสลาก 2 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 3 ห้องเรียน

2. สุ่มกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวิธีจับสลากห้องเรียน 2 ห้องเรียน แล้วแบ่งเป็นกลุ่มทดลองสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ จำนวน 40 คน และกลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีสอนตามคู่มือครู จำนวน 40 คน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องระบบจำนวนเต็ม ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

3.1 ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม จำนวน 6 ชุดดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่องสมบัติการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก

ชุดที่ 2 เรื่องการบวกจำนวนเต็ม

ชุดที่ 3 เรื่องการลบจำนวนเต็ม

ชุดที่ 4 เรื่องการคูณจำนวนเต็ม

ชุดที่ 5 เรื่องการหารจำนวนเต็ม

ชุดที่ 6 เรื่องเลขยกกำลัง

3.2 แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ ค 203

3.2.1 แผนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่

3.2.2 แผนการสอนตามคู่มือครู

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบจำนวนเต็ม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีความยากง่ายตั้งแต่ .30 ถึง .79 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .27 - .87 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .82

3.4 แบบสอบถามวัดความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชนิด 5 ตัวเลือก โดยผู้วิจัยดัดแปลงปรับปรุงมาจากแบบสอบถามวัดความรับผิดชอบของอาวุธ พรหมมานอก (2534 : 181-185) และ เสรี อินทร์คง (2535 : 181-185) จำนวน 20 ข้อ นำไปหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อซึ่งใช้วิธีการของการแจกแจงที (t – distribution) ได้ค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 2.30 - 9.55 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .86

4. วิธีดำเนินการทดลอง

เมื่อผู้วิจัยหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้ง 6 ชุด ได้ตามเกณฑ์ 80 / 80 แล้วผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

4.1 สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เข้าสู่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

4.2 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแบบสอบถามวัดความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4.3 ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาในการสอนเท่ากัน โดยแต่ละกลุ่มดำเนินการทดลอง ดังนี้

กลุ่มทดลอง สอนด้วยชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่

กลุ่มควบคุม สอนตามคู่มือครู

4.4 ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแบบสอบถามวัดความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

4.5 ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

5.1 หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนแต่ละชุดโดยใช้สูตร E_1 / E_2 และใช้เกณฑ์ 80 / 80

5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t - test Difference Scores

5.3 เปรียบเทียบความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t - test Difference Scores

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 ซึ่งแต่ละชุดมีประสิทธิภาพดังนี้

ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่องสมบัติการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 85.84/82.50

ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่องการบวกจำนวนเต็ม มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 87.53/83.13

ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 เรื่องการลบจำนวนเต็ม มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 84.04/81.17

ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่องการคูณจำนวนเต็ม มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 89.05/84.50

ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5 เรื่องการหารจำนวนเต็ม มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 86.72/82.75

ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6 เรื่องเลขยกกำลัง มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 87.73/83.50

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่กับการสอนตามคู่มือครู จากผลการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยอภิปรายผลดังนี้

1. ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานข้อ 1 จากการพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบฝึกทักษะและคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบย่อย พบว่ามีคะแนนเฉลี่ย 86.82 และ 82.93 ตามลำดับ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

1.1 ชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ ผู้วิจัยได้สร้างอย่างมีระบบ โดยได้ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น คู่มือครูคณิตศาสตร์ รายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างชุดการเรียน โดยได้กำหนดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ พร้อมทั้งสร้างแบบทดสอบย่อย สำหรับทดสอบหลังการใช้ชุดการเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ทราบผลการเรียนของตนเอง ในชุดการเรียนแต่ละชุดจะประกอบไปด้วยเนื้อหา กิจกรรมและแบบฝึกทักษะพร้อมกับเฉลยไว้ท้ายชุด เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมและแบบฝึกทักษะเสร็จแล้ว นักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้ทันที หากนักเรียนตอบผิดก็สามารถแก้ไขคำตอบนั้นใหม่ได้ จึงเป็นการสนองความอยากรู้อยากเห็นแก่นักเรียน ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีด้วยการค้นพบด้วยตนเอง ส่วนที่เป็นเนื้อหาผู้วิจัยได้นำรูปการ์ตูนมาประกอบคำอธิบาย ทำให้นักเรียนสนใจที่จะศึกษาและในบางชุดจะมีกิจกรรมที่เป็นปริศนาเกี่ยวกับตัวเลขให้นักเรียนได้คิดเป็นกิจกรรมที่กระตุ้นให้นักเรียนอยากจะคิดอยากจะทำ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีและสามารถจดจำได้นาน

1.2 ก่อนที่จะหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาของชุดการเรียนในแต่ละชุด โดยได้นำชุดการเรียนไปทดลองรายบุคคล ให้นักเรียนศึกษาและทำกิจกรรมจากชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้นักเรียนอ่านและทำกิจกรรมทีละหน้า เพื่อศึกษาดูว่าภาษาที่ใช้ในชุดการเรียน นักเรียนอ่านแล้วเข้าใจหรือไม่ ถ้านักเรียนมีข้อสงสัยไม่เข้าใจนักเรียนสามารถซักถามผู้วิจัยได้ตลอดเวลา ผลการทดลองรายบุคคลพบว่า นักเรียนมีปัญหาในการทำแบบฝึกทักษะบางชุด ผู้วิจัยได้แก้ไขโดยเพิ่มตัวอย่างในแบบฝึกทักษะที่มีปัญหา จากนั้นผู้จัยได้นำชุดที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองเป็นกลุ่มย่อยโดยให้นักเรียนศึกษาและทำกิจกรรมเป็นคู่ เพื่อดูข้อบกพร่องเกี่ยวกับกิจกรรมและเวลาที่ใช้เป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่ ผลการทดลองเป็นกลุ่มย่อยพบว่า แบบฝึกทักษะในบางชุดมีจำนวนข้อมากเกินไป และระหว่างทำแบบฝึกทักษะบางข้อนักเรียนต้องใช้เวลาอธิบายให้กับคู่ของตนเอง ทำให้นักเรียนทำกิจกรรมไม่เสร็จทันตามที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยจึงได้ปรับแบบฝึกทักษะในชุดที่มีปัญหาให้น้อยลงเพื่อให้เหมาะสมกับเวลาก่อนที่จะไปหาประสิทธิภาพ

1.3 การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนผู้วิจัยได้ให้นักเรียนศึกษาเป็นคู่ นักเรียนแต่ละคู่ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกันตลอดเวลา เริ่มตั้งแต่ศึกษาเนื้อหา สรุปความรู้ ศึกษาตัวอย่างและทำแบบฝึกทักษะ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและตัดสินใจในการทำงานร่วมกัน ทำให้นักเรียนไม่รู้สึกโดดเดี่ยว มีความกระตือรือร้นในการเรียน ส่งเสริมให้บรรยากาศในชั้นเรียนเป็นกันเอง ไม่น่าเบื่อ ช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลต่อการเรียนของนักเรียนจึงทำให้ชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ผลการทดลองจากการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน ผู้วิจัยพบว่าแบบทดสอบย่อยชุดที่ 3 นักเรียนทำไม่เสร็จทันตามเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยจึงได้ลดจำนวนแบบทดสอบย่อยในชุดที่มีปัญหาให้น้อยลง ก่อนที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับ

งานวิจัยของ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533 : 181 - 182) โกมล ไพศาล (2540 : 77 - 78) ได้ทำการพัฒนาชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ชุดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานข้อ 2 ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ เชนิสา ชื่นสุวรรณ (2539 : 124) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีเรียนเป็นคู่ กับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปฐมาพร อาสน์วิเชียร (2541 : 82) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งพอสรุปได้ว่ามาจากสาเหตุดังต่อไปนี้

2.1 การสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ เป็นการสอนที่จัดให้ผู้เรียนได้ศึกษาและทำกิจกรรมร่วมกันเป็นคู่จากชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจะแบ่งเนื้อหาสาระเป็นหน่วยการเรียนย่อย ๆ โดยจัดทำเป็นรูปเล่ม ทำเป็นชุด ๆ จบในตัวเอง เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีการกำหนดจุดประสงค์ประจำหน่วยย่อยในแต่ละชุดให้นักเรียนได้ทราบ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ตรงตามเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนอย่างครบถ้วน เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาในแต่ละชุดการเรียนจบแล้ว นักเรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจของตนเองได้ จากการทำกิจกรรมและทำแบบฝึกทักษะในแต่ละชุดการเรียน ซึ่งในแต่ละชุดการเรียนจะมีเฉลยแบบฝึกทักษะให้ครบ นักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้ทันที ทำให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง นักเรียนที่ทำแบบฝึกทักษะผิด ทำให้ทราบข้อบกพร่องและสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองได้ และนักเรียนที่ทำแบบฝึกทักษะได้ถูกต้อง ก็จะเป็นการเสริมแรงในการเรียนต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ที่ว่า การกระทำใดถ้าได้รับการเสริมแรง ย่อมมีแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมนั้นเพิ่มขึ้น (พรรณี ช. เจนจิต. 2538 : 288 – 298)

2.2 การสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนที่ให้นักเรียนแต่ละคู่ได้ร่วมมือกันทำกิจกรรมการเรียนอย่างจริงจัง นักเรียนมีอิสระในการเรียนและสามารถปรึกษาหารือกันระหว่างเรียนได้อย่างเต็มที่ เมื่อผู้เรียนมีปัญหาขณะที่ศึกษาหรือทำกิจกรรมระหว่างเรียน ผู้เรียนจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยการอธิบายให้คู่ของตนเองเข้าใจ โดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนอ่อน จะได้รับการช่วยเหลือจากนักเรียนที่เรียนเก่ง ทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น ทำให้บรรยากาศในการเรียนเป็นกันเอง นักเรียนไม่เครียดและไม่เบื่อหน่ายขณะเรียน จึงส่งผลให้การเรียนของนักเรียนดีขึ้น สอดคล้องกับคำกล่าวของ ยัง (Young. 1972. : 630) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ จากกันและกันได้ดี เนื่องจากภาษาที่ใช้สื่อความหมายอยู่ในระดับเดียวกัน

2.3 การสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ หลังจากที่นักเรียนศึกษาชุดการเรียนในแต่ละชุดจบแล้ว นักเรียนทุกคนจะต้องทำการทดสอบย่อย การทดสอบย่อยจะทำให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องของตนเอง และเรียนรู้ที่จะแก้ไขข้อบกพร่องนั้น ถ้านักเรียนทำแบบทดสอบย่อยไม่ผ่านเกณฑ์นักเรียนสามารถศึกษาและทำความเข้าใจในชุดการเรียนนั้นใหม่ได้ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนนั้นได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของบล็อคและเทียนเนย์ (Block and Tierney. 1974 : 962 - 967) ที่พบว่า การแก้ไขข้อบกพร่องของการเรียนที่ทดสอบความรู้เป็นระยะสามารถทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนได้ดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการแก้ไขข้อบกพร่อง

3. ความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ สูงกว่าการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานข้อ 3 ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ เชนิสา ชื่นสุวรรณ (2539 : 124) ได้ทำการเปรียบเทียบความรับผิดชอบในการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ความรับผิดชอบของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีเรียนเป็นคู่กับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ สุมิตรา สุประดิษฐ์ ณ อยุธยา (2539 : 96) ได้ทำการเปรียบเทียบความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยใช้ชุดการเรียนกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ความรับผิดชอบของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อาจเนื่องมาจากสาเหตุซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

3.1 การสอนโดยใช้ชุดการเรียน เป็นการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองทั้งหมด เมื่อนักเรียนได้รับชุดการเรียน นักเรียนจะเริ่มศึกษาคำชี้แจง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาและทำแบบฝึกทักษะ เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกทักษะเสร็จแล้ว นักเรียนจะต้องตรวจผลการทำกิจกรรมและแบบฝึกทักษะของตนเองว่าถูกต้องหรือไม่ การที่นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมต่าง ๆ พร้อมกับตรวจคำตอบด้วยตนเอง เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง สอดคล้องกับคำกล่าวของ สมพร โตนวล (2537 : 69) ที่กล่าวว่า การพัฒนาและปลูกฝังความรับผิดชอบให้นักเรียนต้องจัดกิจกรรม เพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ให้มีความคิดเป็นของตนเอง รู้จักช่วยเหลือตนเองและทำให้เกิดความรับผิดชอบในที่สุด และสอดคล้องกับคำกล่าวของ โกมล ไพศาล (2540 : 81) ได้กล่าวว่า การที่นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการฝึกให้มีความรับผิดชอบ มีความกระตือรือร้น และรู้จักพึ่งตนเอง

3.2 การสอนโดยให้นักเรียนเรียนเป็นคู่ เป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนร่วมกันอย่างจริงจัง นักเรียนแต่ละคู่จะต้องมีความรับผิดชอบร่วมกันในการศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมต่าง ๆ จากชุดการเรียนให้เสร็จทันตามเวลาที่กำหนดไว้ เมื่อนักเรียนมีปัญหาในการเรียน นักเรียนจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยการซักถามขอคำอธิบายจากคู่ของตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักหน้าที่ของตนเอง และมีความรับผิดชอบกับคู่ของตนด้วย สอดคล้องกับคำกล่าวของ บุญชม ศรีสะอาด (2532 : 1) ที่กล่าวว่า การสอนแบบเรียนเป็นคู่ เป็นเครื่องมือที่ช่วยเพิ่มความรับผิดชอบในการเรียน โดยที่นักเรียนต้องเตรียมตัวศึกษาเนื้อหา อธิบายและตอบคำถามกับเพื่อนที่เป็นคู่เรียนได้

3.3 การสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ศึกษาและทำกิจกรรมร่วมกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีสมาชิกที่เป็นคู่เรียนคอยให้ความช่วยเหลือเมื่อไม่เข้าใจ หรือมีปัญหาในบทเรียน ทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนนักเรียนด้วยกัน มีความเข้าใจในความสำเร็จของผลงาน ในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ในการเรียนร่วมกันย่อมเกิดความรับผิดชอบในการเรียนของตนเองและจากเพื่อนที่เป็นคู่เรียนได้

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

จากการทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่กับการสอนตามคู่มือครู ผู้วิจัยได้พบข้อสังเกตบางประการ จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนในกลุ่มทดลองที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ เป็นนักเรียนที่ยังไม่เคยศึกษาด้วยชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ ขณะที่ทำการทดลองในคาบแรก ผู้วิจัยได้พบปัญหาคือ เมื่อนักเรียนได้รับชุดการเรียน นักเรียนแต่ละคนต่างคนต่างทำชุดการเรียนของตนเอง ไม่มีการร่วมมือและช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างเรียน ผู้วิจัยจึงได้ชี้แจงและอธิบายวิธีการเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดการเรียนให้นักเรียนได้เข้าใจใหม่ และได้สังเกตนักเรียนแต่ละคู่ พบว่า นักเรียนแต่ละคู่มีการซักถามซึ่งกันและกัน นักเรียนที่ไม่เข้าใจกล้าที่จะซักถามคู่ของตนเอง และนักเรียนบางคู่ที่ไม่เข้าใจกล้าที่จะยกมือซักถามผู้วิจัย ซึ่งผู้วิจัยก็ให้คำแนะนำกับคู่เรียนนั้น ๆและปัญหาที่พบอีกอย่างหนึ่งก็คือ นักเรียนบางคู่ไม่ศึกษาเนื้อหา มุ่งที่จะทำแต่แบบฝึกทักษะ เมื่อทำแบบฝึกทักษะไม่ได้จึงเกิดปัญหายกมือถามผู้วิจัยบ่อย ๆ ผู้วิจัยจึงได้ชี้ให้นักเรียนเห็นว่าการที่นักเรียนไม่ศึกษาเนื้อหาให้เข้าใจเสียก่อน นักเรียนก็จะทำแบบฝึกหัดไม่ได้ ดังนั้นนักเรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาให้เข้าใจแล้วค่อยลงมือทำแบบฝึกทักษะ ซึ่งนักเรียนก็ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

2. การสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ เป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน โดยให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง และจากเพื่อนที่เป็นคู่เรียน ได้ฝึกการคิดและการตัดสินใจร่วมกัน ทำให้บรรยากาศการเรียนการสอนมีความเป็นกันเอง นักเรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียน ส่งผลให้การเรียนของนักเรียนดีขึ้น

3. การสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่นั้น เป็นวิธีเรียนที่แตกต่างจากวิธีเรียนที่นักเรียนเคยเรียนตามปกติ ฉะนั้นนักเรียนจึงมีความสนใจและตั้งใจในการเรียนมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ก่อนที่จะให้นักเรียนเรียนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ ครูผู้สอนควรอธิบายถึงขั้นตอนวิธีการสอนให้นักเรียนได้เข้าใจเสียก่อน ทั้งนี้เพราะการเรียนด้วยชุดการเรียนนั้น นักเรียนต้องศึกษาด้วยตนเอง ถ้านักเรียนไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนแล้ว อาจส่งผลต่อการเรียนของนักเรียนได้

1.2 ขณะที่นักเรียนศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมในชุดการเรียนแต่ละชุด นักเรียนแต่ละคู่จะมีการซักถาม อาจส่งเสียงดังรบกวนคู่อื่น จึงควรให้นักเรียนซักถามกันเบาๆ และครูผู้สอนต้องคอยเอาใจใส่ดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด เมื่อนักเรียนคู่ใดมีปัญหาสามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา

2. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

2.1 เนื่องจากการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ดังนั้นจึงควรส่งเสริมการสร้างชุดการเรียนให้แพร่หลายต่อไป ทั้งนี้จากการศึกษานอกจากจะทำให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพแล้วยังทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ มีความกระตือรือร้น รู้จักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และยังช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูคณิตศาสตร์อีกด้วย

2.2 ผู้ที่จะนำชุดการเรียนไปใช้ในการสอน ควรศึกษาวิธีการใช้จากคำชี้แจงและแผนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนอย่างละเอียด เพื่อให้เข้าใจลักษณะวิธีการเรียนและองค์ประกอบที่เป็นโครงสร้างของชุดการเรียน

2.3 การสร้างชุดการเรียน ครูผู้สอนควรพิจารณาเนื้อหา ที่สามารถสร้างเป็นชุดย่อย ๆ ที่นักเรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์ได้ ซึ่งจะสร้างได้เฉพาะบางเนื้อหาเท่านั้น

3. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.1 ควรทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับตัวแปรอื่น ๆ นอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เช่น ความคงทนในการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นต้น

3.2 ควรมีการสร้างชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในลักษณะเดียวกันนี้กับเนื้อหาอื่นและระดับชั้นอื่น เพื่อดูว่าเนื้อหาใดบ้างที่ใช้สอนด้วยชุดการเรียนแล้วได้ผลดีกว่าการสอนตามคู่มือครู

3.3 ควรทำการศึกษาหาสื่อและวิธีการใหม่ ๆ ที่นำมาประกอบชุดการเรียนเพื่อทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

3.4 ในการทดลองครั้งต่อไป ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการเลือกคู่เรียน หรือทำการเปรียบเทียบระหว่างการเรียนรายบุคคล การเรียนเป็นคู่และการเรียนแบบร่วมมือแบบศูนย์การเรียน เพื่อศึกษาดูว่าผลการทดลองจะเป็นอย่างไร

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). *วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน.* กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

กิ่งแก้ว อัตถากร. (2524). "ทำไมต้องมีวินัย," *มนุษย์ศาสตร์ปริทรรศ์.* 3(1) : 15-19.

กิดานันท์ มลิทอง. (2531). *เทคโนโลยีร่วมสมัย.* กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

โกมล ไพศาล. (2540).*การพัฒนาชุดการสอนรายบุคคลด้านเรขาคณิตสำหรับครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ , สำนักงาน. (2540). *แผนพัฒนาแห่งชาติฉบับที่ 8 2540-2544.* กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์. (2524). *ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์.* กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.

จรูญ สุภาพ. (2520). *แบบเรียนสังคมศึกษา.* กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

จุรีรัตน์ นันทัยทวีกุล. (2537). *การวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในกรุงเทพมหานคร.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ชม ภูมิภาค. (2525). *บทบาทของวิทยุกระจายเสียง ชุดการศึกษาเพื่อคุณธรรม.* กรุงเทพฯ : สมาคมการศึกษาแห่ง ประเทศไทย.

ชวาล แพรัตกุล. (2520). *เทคนิคการเขียนข้อสอบ.* กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). *นวกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล.* กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

เชนิสา ชื่นสุวรรณ. (2539). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบในการเรียนและความสนใจในวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่(Learning Cell) กับการสอนตามคู่มือครู.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

เชาวลิต ชำนาญ. (2531). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยชุดการสอนมินิคอร์สกับเรียนโดยการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). *เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ.* กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

ณัฏฐพงษ์ เจริญพิทย์. (2526) *รายงานการวิจัยเรื่องจริยธรรมและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตวิทยาศาสตร์ศึกษา.* ม.ป.ท.

ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2538, กันยายน-ตุลาคม). "การสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการ," *วารสารคณิตศาสตร์.* 39(444-445) : 51.

ดิเรก พราวศรี. (2533, มกราคม). "การสอนแบบบรรยายเลวร้ายจริงหรือ," *สารพัฒนาหลักสูตร.* 94 : 35 - 37.

นิพนธ์ ศุขปรีดี. (2525). *เทคโนโลยีทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ : พิฆเณศ.

นิรมล ศตวุฒิ. (2526, พฤษภาคม). "ชุดการเรียนแบบเอกัตบุคคลน่าจะมีบทบาทในมหาวิทยาลัยในตลาดวิชา," *รามคำแหง.* 1 : 138-145

นันทิยา จิตภิรมย์. (2532). *การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่ใช้สอน เรื่องพหุนามในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

บรรจง แก้ววิเศษกุล. (2533). *การพัฒนาการประเมินผลชุดการเรียนการสอนซ่อมเสริมทักษะการหาร สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2530). *นวัตกรรมการศึกษา.* กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.

บุญชม ศรีสะอาด. (2528). *พัฒนาหลักสูตรและการสอน.* มหาสารคาม : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.

----------.และ คณะ (2530). *รายงานการวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิธีสอน และความวิตกกังวลในการเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) ที่มีการสอบย่อยกับการสอนแบบปกติ.* มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.

บุญชม ศรีสะอาด. (2532). *การพัฒนาการสอน.* มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.

----------. (2534). *รูปแบบการสอนของผลการเรียนในโรงเรียน.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ด (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

----------. (2537). *การพัฒนาการสอน.* กรุงเทพฯ : สุวิริยาสาส์น.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2527). *การวัดและประเมินผลการศึกษา : ทฤษฎีและการประยุกต์.* กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

บุษบงค์ รักเรียน. (2533). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมผู้นำด้านมนุษยสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยวิธีสอนกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์และวิธีสอนตามคู่มือครู.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ปฐมาพร อาสน์วิเชียร. (2541). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนและความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่(Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ปรม สตะเวทิน. (2533). "ความหมาย ความสำคัญ วัตถุประสงค์ และประเภทของการสื่อสาร," *เอกสารการสอนชุดวิชาหลักและทฤษฎีการสื่อสารเล่ม 1.*: หน้า 1 – 43 นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ปริยา ตรีศาสตร์. (2530). *การสร้างชุดการสอนวิชาภาษาไทย (ท 402) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย และ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิต ทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ประณต เล็กสวาสดิ์. (2517). *ความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดูเด็ก การพึ่งผู้อื่น พฤติกรรมด้านการเป็นผู้นำและความรู้สึกรับผิดชอบ.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ประภาพรรณ เกตุศร. (2539). *การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเอง.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

พจนา สังวรณ์กิจ. (2530). *การทดลองสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

พรรณี ช. เจนจิต. (2538). *จิตวิทยาการเรียนการสอน.* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัท คอมแพคท์พริ้น จำกัด.

พรรณี ชูทัย. (2528). *จิตวิทยาการเรียนการสอน : จิตวิทยาการศึกษาสำหรับครูในชั้นเรียน.* พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : อมรินทร์การพิมพ์.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). *การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์.* กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

พิจิตรา พงษ์จินดากร. (2525). *การทดลองสอนความรับผิดชอบแก่เด็ก ที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาต่างกัน โดยวิธีกลุ่มสัมพันธ์.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ยุพา อานันทสิทธิ์. (2515). *การศึกษาผลการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Active Inquiry) ในวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความคิดแบบสอบสวน ความถนัดทางการเรียนและความรู้สึกรับผิดชอบ.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ยุพิน พิพิธกุล และ อรพรรณ ตันบรรจง. (2531). *สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.* กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ยุพิน พิพิธกุล. (2532). *เสริมการสอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.* กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

----------. (2537). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์.* กรุงเทพฯ : เอดิสันเพรสโพรดักส์.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.* พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยสาส์น.

ลัดดา ศุขปรีดี. (2523). *เทคโนโลยีการเรียนการสอน.* กรุงเทพฯ : พิทเนศ.

วัญญา วิศาลาภรณ์. (2530). *การสร้างแบบทดสอบ.* กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วัฒนา สิงห์สัมฤทธิ์. (2527). *การสร้างแบบทดสอบวัดจริยธรรมด้านความรับผิดชอบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดยะลา.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

วาทินี ธีระตระกูล. (2534). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในการสอนซ่อมเสริมจุดบกพร่อง เรื่องเวลาของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดการสอนซ่อมเสริมกับการสอนซ่อมเสริมตามปกติ.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

วาสนา ชาวหา. (2525). *เทคโนโลยีทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.

วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). *พัฒนาหลักสูตรและการสอน-มิติใหม่.* พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

วิชาการ, กรม. (2535). *หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533).* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.

----------. (2540). *ผลการประเมินคุณภาพการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2538.* กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ.

วิทยา รุ่งอดุลพิศาล. (2537). "คณิตศาสตร์กับสังคมยุคใหม่," *วารสารทางวิชาการราชภัฏกรุงเก่า.* 1(1) : 1.

วีระ ไทยพานิช. (2529). *57 วิธีสอน.* กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศึกษานิเทศน์, กรมสามัญศึกษา. (2534) *คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการวิชาคณิตศาสตร์.* กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.

* สมบูรณ์ สินถาวร. (2521). *ผลของการทำแบบฝึกหัดการทดสอบย่อยและการสอนสิ่งบกพร่องที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สมพงศ์ ติรพัฒน์ (2517). *ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการอบรมเลี้ยงดู ความเชื่อมั่นในตนเอง และความรู้สึกรับผิดชอบ.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สมพร โตนวล. (2537). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบต่อหน้าที่การงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา ด้วยการสอนแบบ PSI.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย. (2533). *เอกสารการสอนชุดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8 - 15.* กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุจิตรา วีระยุทธศิลป์. (2540). *การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านและความรับผิดชอบในการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีการโคลซและการสอนตามคู่มือครู.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (ประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สุมิตรา สุประดิษฐ์ ณ อยุธยา. (2539). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยใช้ชุดการเรียนกับการสอนตามคู่มือครู.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สุโท เจริญสุข. (2527-2528, ธันวาคม-มกราคม). "ข้อคิดพัฒนาคนให้มีความรับผิดชอบ," *แนะแนว.* 19(96) : 45-51.

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2533). *การพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สุนทรี หิมารัตน์. (2533). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สุพล วังสินษ์. (2538, ตุลาคม-ธันวาคม). "โรงเรียนเพื่อชีวิตและสังคม," *สารพัฒนาหลักสูตร.* 15(123) : 64.

เสรี อินทร์คง. (2535). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความรับผิดชอบในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้สัญญาการเรียนกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

----------. (2528). *การเรียนการสอนรายบุคคล.* กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อัศวิน พรหมโสภา. (2519). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำโดยการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองในวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

อาวุธ พรหมมานอก. (2534). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนด้วยบทเรียนโมดูลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

อุษา คำประกอบ. (2530). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้มีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

Block, James H. Michel. Tierney. (1974, December). "An Exploration of Two Correction Procedures Used in Mastery Learning Approaches to Instruction," *Journal of Education Psychology.* 66 : 926 – 967.

Brawley, Olelta Daniels. (1975, January). "A Study of Evaluate the effects of Using Multi Media Instructional Modules to Teacher Time – Telling to Retarded Learner," *Dissertation Abstracts.* 35 : 4280 - A.

Bryan, John M.& Smith Jay C. (1975, November). "A Self Paced Art History Learning Center at the University at South Carolina," *Audio Visual Instruction.* 20(9) : 24 - 25.

Cardarelli, Sally M. (1973). *Individualized Instruction Programmed and Material.* New York : McGraw – Hill.

Duane, Jame E. (1973). *Individualized Instructional – Programs and Materials.* Englewood Cliffs, New Jersey : Educational Technology.

Edward Clefford H. (1975, February). "Changing Teacher Behaviour through Self-Instruction and Supervised Micro Teaching in a Competency Based Program," *The Journal of Educational Research.*

Fan, Chung – Teh. (1952). *Item Analysis Table.* New Jersey : Education Testing Service Princeton.

Flaherty, Rita M. & Reutzed Eileen. (1965, May-June). "Personality Traits of High and Low Achievers in College," *The Journal of Educational Reserch.* 59 : 409 - 411.

Flippo, Edwin B. (1966). *Management A Behavioral Approach.* Allyn and Bacon.

Funk & Wagnalls. (1961). *Newstandard Dictionary of the Language.*

Goldschmid, M.L. (1971, January). "The Learning Cell : An Instructional Innovation," *Learning and Development.* 2(5) : 1 – 6.

Heathers, Glan. (1964). "A Working Definition of Individualized Instructional," *Journal the Educational Leadership.* 8 : 342 – 344.

Houston and others. (1972). *Developing Instruction Modules A Modulate System for writing Modules.* College of Education Texas : University of Houston.

Kapfer, Phillip G. & Mirian B, Kapfer. (1972). *Learning Package in American Education.* Englewood Cliffs, N. T. : Education Technology Publication.

Mitton, Betty I. & Dale B. Harris. (1962). "The Development of Responsibility in Children," *The Child : A Book of Reading.* 46 : 407 – 416.

Moore, Kenneth D. & J.W. Blankenship. (1974). "Teaching Basic Science Skills through Realistic Science Experience in the Elementary School," *Science Education.* 61 : 337 – 345.

Scott, William A and Michael Wertheimer. (1962). "Introduction to Psychological Research," *Journal of Research and Development in Education.* 12(1) : 316 – 352.

Wilson, James W. (1971). "Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics," in *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning.* P.643 – 696. Ed. by Benjamin S. Bloom. U.S.A., McGraw-Hill.

Young, Carolyn. (1972, December). "Team Learning," *The Arithmetic Teacher.* 19(15) : 630 - 634.

Zunich, Michael. (1966, May-June). "Developmental Responsibility Perception of Lower and Middle Class Children," *The Journal of Educational Research.* 56(9) : 497 - 499.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตารางความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องระบบจำนวนเต็ม
2. ตารางค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่น (α-Coefficient) ของแบบทดสอบวัดความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตาราง 7 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องระบบจำนวนเต็ม จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.58	0.42	16	0.63	0.69
2	0.77	0.49	17	0.53	0.79
3	0.30	0.59	18	0.79	0.57
4	0.47	0.65	19	0.77	0.35
5	0.50	0.82	20	0.59	0.80
6	0.47	0.79	21	0.68	0.51
7	0.57	0.67	22	0.50	0.48
8	0.50	0.87	23	0.47	0.79
9	0.50	0.87	24	0.59	0.73
10	0.68	0.41	25	0.75	0.52
11	0.40	0.46	26	0.54	0.55
12	0.52	0.44	27	0.52	0.52
13	0.40	0.46	28	0.65	0.66
14	0.35	0.66	29	0.54	0.41
15	0.43	0.27	30	0.57	0.67

ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) 0.82

ตาราง 8 ค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบสอบถาม วัดความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (t)	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (t)
1	2.91	11	5.82
2	6.60	12	9.55
3	7.71	13	6.92
4	4.07	14	2.89
5	8.50	15	4.80
6	5.59	16	5.35
7	3.47	17	7.31
8	5.45	18	5.04
9	8.22	19	5.60
10	6.06	20	4.47

ค่าความเชื่อมั่น (α) 0.86

ภาคผนวก ข

1. ตารางคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องระบบจำนวนเต็ม ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. ตารางคะแนนความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
3. ตารางคะแนนการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน จำนวน 6 ชุด

ตาราง 9 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องระบบจำนวนเต็ม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

นักเรียนคนที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
1	8	20	12	9	15	6
2	11	22	11	6	12	6
3	10	16	6	6	22	16
4	13	18	5	5	23	18
5	11	21	10	7	22	15
6	5	24	19	7	14	7
7	10	17	7	9	15	6
8	11	21	10	12	19	7
9	12	29	17	13	14	1
10	9	15	6	8	15	7
11	10	20	10	10	19	9
12	8	17	9	9	24	15
13	11	26	15	11	13	2
14	7	13	6	10	15	5
15	14	29	15	8	14	6
16	14	29	15	5	10	5
17	13	25	12	8	16	8
18	12	28	16	11	19	8
19	13	16	3	7	22	15
20	11	20	9	9	17	8

ตาราง (ต่อ)

นักเรียนคนที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
21	17	23	6	11	18	7
22	11	20	9	13	17	4
23	6	20	14	9	22	13
24	10	16	6	8	11	3
25	12	18	6	11	21	10
26	8	20	12	13	26	13
27	9	18	9	9	27	18
28	9	20	11	15	29	14
29	9	24	15	14	17	3
30	7	23	16	18	29	11
31	9	16	7	9	9	0
32	8	17	9	5	9	4
33	12	20	8	7	15	8
34	9	17	8	9	18	9
35	7	18	11	21	26	5
36	9	17	8	9	12	3
37	7	17	10	8	14	6
38	9	17	8	6	11	5
39	8	19	11	4	14	10
40	10	18	8	8	15	7

ตาราง 10 คะแนนความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

นักเรียนคนที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
1	70	79	9	74	78	4
2	78	85	7	65	76	11
3	80	87	7	66	77	11
4	81	85	4	66	82	16
5	79	87	8	69	78	9
6	48	80	32	71	78	7
7	67	78	11	63	72	9
8	61	90	29	54	64	10
9	54	62	8	58	71	13
10	60	76	16	71	79	8
11	61	79	18	74	84	10
12	69	76	7	77	80	3
13	75	77	2	76	78	2
14	59	71	12	74	92	18
15	87	98	11	69	75	6
16	88	100	12	67	72	5
17	68	78	10	71	82	11
18	67	94	27	64	79	15
19	68	82	14	75	77	2
20	72	80	8	67	67	0

ตาราง (ต่อ)

นักเรียน คนที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
21	80	83	3	70	78	8
22	83	83	0	66	75	9
23	66	84	18	59	64	5
24	55	75	20	69	74	5
25	76	89	13	78	79	1
26	71	85	14	70	86	16
27	80	85	5	74	76	2
28	86	95	9	77	82	5
29	59	68	9	65	66	1
30	62	71	9	73	85	12
31	62	70	8	74	75	1
32	65	91	26	69	69	0
33	69	85	16	68	75	7
34	60	76	16	66	73	7
35	67	74	7	74	80	6
36	58	75	17	75	86	11
37	65	78	13	68	87	19
38	54	60	6	74	75	1
39	58	78	20	68	72	4
40	62	89	27	55	66	11

ตาราง 11 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนชุดที่ 1 เรื่องสมบัติการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก

นักเรียนคนที่	คะแนนของแบบฝึกทักษะ (80 คะแนน)	คะแนนของแบบทดสอบย่อย (20 คะแนน)	นักเรียนคนที่	คะแนนของแบบฝึกทักษะ (80 คะแนน)	คะแนนของแบบทดสอบย่อย (20 คะแนน)
1	68	16	21	65	15
2	70	17	22	64	15
3	68	16	23	72	17
4	73	17	24	70	18
5	74	16	25	76	19
6	67	17	26	78	18
7	68	17	27	64	16
8	64	16	28	64	15
9	67	17	29	65	15
10	64	15	30	68	15
11	73	16	31	67	16
12	72	18	32	66	19
13	64	15	33	64	16
14	69	17	34	64	15
15	68	16	35	71	16
16	64	17	36	65	15
17	68	16	37	77	18
18	77	19	38	71	17
19	78	19	39	65	15
20	65	16	40	70	17

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 = \frac{\frac{2747}{40}}{80} \times 100 = 85.84$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100 = \frac{\frac{660}{40}}{20} \times 100 = 82.50$$

$$E_1 / E_2 = 85.84 / 82.50$$

ตาราง 12 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนชุดที่ 2 เรื่องการบวกจำนวนเต็ม

นักเรียนคนที่	คะแนนของแบบฝึกทักษะ (150 คะแนน)	คะแนนของแบบทดสอบย่อย (20 คะแนน)	นักเรียนคนที่	คะแนนของแบบฝึกทักษะ (150 คะแนน)	คะแนนของแบบทดสอบย่อย (20 คะแนน)
1	132	18	21	121	14
2	126	13	22	136	17
3	134	15	23	125	14
4	136	15	24	122	13
5	149	20	25	136	19
6	139	19	26	141	20
7	120	13	27	132	18
8	120	12	28	134	18
9	133	20	29	120	13
10	120	12	30	125	16
11	137	17	31	120	14
12	136	17	32	123	18
13	121	13	33	140	20
14	132	19	34	136	18
15	137	18	35	138	18
16	120	14	36	148	20
17	135	20	37	137	18
18	142	20	38	127	16
19	140	20	39	125	15
20	120	15	40	137	16

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 = \frac{\frac{5252}{40}}{150} \times 100 = 87.53$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100 = \frac{\frac{665}{40}}{20} \times 100 = 83.13$$

$$E_1 / E_2 = 87.53 / 83.13$$

ตาราง 13 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนชุดที่ 3 เรื่องการลบจำนวนเต็ม

นักเรียนคนที่	คะแนนของแบบฝึกทักษะ (52 คะแนน)	คะแนนของแบบทดสอบย่อย (15 คะแนน)	นักเรียนคนที่	คะแนนของแบบฝึกทักษะ (52 คะแนน)	คะแนนของแบบทดสอบย่อย (15 คะแนน)
1	42	13	21	42	12
2	45	13	22	42	14
3	43	12	23	44	13
4	48	12	24	44	12
5	50	15	25	44	13
6	48	12	26	42	15
7	42	13	27	45	13
8	42	10	28	43	13
9	43	10	29	44	8
10	42	12	30	43	9
11	40	10	31	42	10
12	45	12	32	42	10
13	48	14	33	47	12
14	43	13	34	42	11
15	48	13	35	44	13
16	42	12	36	43	14
17	43	14	37	45	12
18	42	13	38	43	11
19	42	12	39	42	12
20	44	12	40	43	13

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 = \frac{\frac{1748}{40}}{52} \times 100 = 84.04$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100 = \frac{\frac{487}{40}}{15} \times 100 = 81.17$$

$$E_1 / E_2 = 84.04 / 81.17$$

ตาราง 14 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนชุดที่ 4 เรื่องการคูณจำนวนเต็ม

นักเรียนคนที่	คะแนนของแบบฝึกทักษะ (58 คะแนน)	คะแนนของแบบทดสอบย่อย (10 คะแนน)	นักเรียนคนที่	คะแนนของแบบฝึกทักษะ (58 คะแนน)	คะแนนของแบบทดสอบย่อย (10 คะแนน)
1	53	9	21	55	9
2	54	7	22	49	6
3	53	8	23	54	7
4	47	7	24	51	8
5	53	10	25	55	8
6	49	8	26	55	9
7	47	8	27	57	10
8	50	9	28	50	9
9	49	7	29	50	7
10	47	9	30	48	7
11	48	10	31	53	9
12	49	8	32	58	10
13	49	7	33	51	9
14	54	10	34	52	10
15	53	9	35	51	10
16	50	8	36	55	8
17	52	9	37	56	10
18	58	10	38	54	9
19	50	7	39	47	6
20	52	8	40	48	9

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 \qquad = \frac{\frac{2066}{40}}{58} \times 100 \qquad = 89.05$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100 \qquad = \frac{\frac{338}{40}}{10} \times 100 \qquad = 84.50$$

$$E_1 / E_2 = 89.05 / 84.50$$

ตาราง 15 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนชุดที่ 5 เรื่องการหารจำนวนเต็ม

นักเรียนคนที่	คะแนนของแบบฝึกทักษะ (45 คะแนน)	คะแนนของแบบทดสอบย่อย (10 คะแนน)	นักเรียนคนที่	คะแนนของแบบฝึกทักษะ (45 คะแนน)	คะแนนของแบบทดสอบย่อย (10 คะแนน)
1	36	7	21	43	8
2	37	8	22	36	6
3	42	8	23	42	9
4	39	8	24	36	9
5	40	9	25	44	10
6	41	9	26	44	10
7	36	9	27	36	7
8	36	8	28	36	8
9	36	7	29	38	6
10	36	7	30	36	8
11	43	10	31	40	8
12	45	8	32	38	9
13	36	7	33	42	10
14	42	10	34	36	9
15	42	9	35	36	7
16	37	7	36	40	9
17	39	9	37	36	7
18	45	9	38	40	9
19	37	9	39	41	8
20	36	8	40	40	8

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 = \frac{\frac{1561}{40}}{45} \times 100 = 86.72$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100 = \frac{\frac{331}{40}}{10} \times 100 = 82.75$$

$$E_1 / E_2 = 86.72 / 82.75$$

ตาราง 16 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนชุดที่ 6 เรื่องเลขยกกำลัง

นักเรียนคนที่	คะแนนของแบบฝึกทักษะ (44 คะแนน)	คะแนนของแบบทดสอบย่อย (10 คะแนน)	นักเรียนคนที่	คะแนนของแบบฝึกทักษะ (44 คะแนน)	คะแนนของแบบทดสอบย่อย (10 คะแนน)
1	38	9	21	35	6
2	38	8	22	42	8
3	36	8	23	41	9
4	37	7	24	35	8
5	39	8	25	41	9
6	36	7	26	44	10
7	35	6	27	40	10
8	36	7	28	38	9
9	39	8	29	38	7
10	37	7	30	41	9
11	37	8	31	36	7
12	41	9	32	38	8
13	39	8	33	40	10
14	38	10	34	41	9
15	43	10	35	38	9
16	36	8	36	39	9
17	41	9	37	40	9
18	40	10	38	36	8
19	40	10	39	39	8
20	40	8	40	36	7

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 = \frac{\frac{1544}{40}}{44} \times 100 = 87.73$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100 = \frac{\frac{334}{40}}{10} \times 100 = 83.50$$

$$E_1 / E_2 = 87.73 / 83.50$$

ภาคผนวก ค

แผนการสอนกลุ่มทดลอง สอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่
และแผนการสอนกลุ่มควบคุม สอนตามคู่มือครู

แผนการสอนที่ 1

วิชา คณิตศาสตร์ รหัส ค 203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง ประโยค,ศูนย์และจำนวนเต็มบวก จำนวน 1 คาบ เวลา 50 นาที

สาระสำคัญ

1. ประโยคในทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้อาจจะเป็นจริง หรือเป็นเท็จ หรืออาจไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นจริงหรือเท็จ
2. ศูนย์ (0) เป็นจำนวนเต็มชนิดหนึ่ง แต่ไม่ใช่จำนวนนับ ซึ่งจำนวนใด ๆ ที่บวกกับ 0 จะได้จำนวนนั้น และเมื่อนำ 0 ไปคูณกับจำนวนใด ๆ จะได้ 0 ส่วน 1 เมื่อนำไปคูณกับจำนวนใด ๆ จะได้จำนวนนั้น

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนแล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกค่าความจริงของประโยคที่กำหนดให้ได้
2. หาค่าของตัวแปรจากประโยคที่กำหนดให้ได้
3. หาผลบวกและผลคูณของจำนวนเต็มใด ๆ กับ 0 ได้
4. หาผลคูณของจำนวนเต็มใด ๆ กับ 1 ได้

เนื้อหา

ประโยคแบ่งออกเป็น ประโยคที่เป็นจริง และประโยคที่เป็นเท็จ ดังตัวอย่างดังนี้

$2 + 3 = 5$ ประโยคเป็นจริง

$7 + 8 = 10$ ประโยคเป็นเท็จ

แต่มีประโยคบางประโยคที่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นจริงหรือเป็นเท็จ เช่น

$x + 5 = 13$ ประโยคนี้ไม่ทราบว่าเป็นจริงหรือเท็จ ขึ้นอยู่กับค่าของตัวที่ไม่ทราบค่าในประโยคนั้น คือ x ถ้าทราบค่าของ x ก็สามารถบอกได้ว่าประโยคเป็นจริงหรือเท็จ เช่น

ถ้า $x = 8$ ประโยคนี้จะเป็นจริง แต่ถ้า x มีค่าเป็นจำนวนอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ 8 ประโยคนี้จะเป็นเท็จ

และตัวไม่ทราบค่าในประโยคจะเรียกว่า ตัวแปร

ศูนย์ (0) เป็นจำนวนเต็มชนิดหนึ่ง แต่ไม่ใช่จำนวนนับ เพราะเราไม่ใช้ 0 ในการนับ เช่น สมศรีไม่มีบุตร เราจะไม่กล่าวว่า สมศรีมีบุตร 0 คน หรือเขียวไม่มีเงิน ก็ไม่ได้กล่าวว่าเขียวมีเงิน 0 บาท

แต่ 0 ไม่ได้แทนความไม่มีเสมอไป เช่น อุณหภูมิของน้ำแข็งเป็น 0 องศาเซลเซียล ซึ่งไม่ได้หมายความว่า น้ำแข็งไม่มีอุณหภูมิ แต่หมายความว่า น้ำแข็งมีความเย็นระดับหนึ่ง ซึ่งกำหนดว่าเป็น 0 องศาเซลเซียล

0 มีสมบัติพิเศษ คือ เมื่อนำ 0 ไปบวกกับจำนวนใด ๆ จะได้จำนวนนั้น และเมื่อนำไปคูณกับจำนวนใด ๆ จะได้ 0 ส่วน 1 เมื่อนำไปคูณกับจำนวนใด ก็จะได้จำนวนนั้น ซึ่งเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

<u>สมบัติของ 0 และ 1</u>

$a + 0 = 0 + a = a$

$a \times 0 = 0 \times a = 0$

$a \times 1 = 1 \times a = a$

เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ

<u>จำนวนเต็มบวก</u>

จำนวนเต็มบวกหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า จำนวนนับ ซึ่งมี 1 เป็นจำนวนนับที่น้อยที่สุด จำนวนอื่น ๆ เกิดจาก 1 ดังนี้ 1, 1 + 1 แทนด้วย 2, 2 + 1 แทนด้วย 3 ฯลฯ การเพิ่มทีละ 1 ทำให้เกิดจำนวนนับไม่มีที่สิ้นสุด

<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u>(การสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่)

ก่อนที่จะสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดพื้นฐานก่อนเรียน (10 นาที)

<u>ขั้นนำ</u> (5 นาที)

1. ครูให้นักเรียนจับคู่กันโดยวิธีสุ่ม
2. แจกชุดการเรียนชุดที่ 1 ให้นักเรียนคนละ 1 ชุด
3. ให้นักเรียนศึกษาคำชี้แจงและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากชุดการเรียนชุดที่ 1 ตอนที่ 1

<u>ขั้นดำเนินการเรียนการสอน</u> (30 นาที)

ให้นักเรียนแต่ละคู่ศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมในชุดการเรียนที่ 1 ตอนที่ 1 ร่วมกัน

<u>ขั้นสรุป</u> (5 นาที)

นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับประโยค ศูนย์และจำนวนเต็มบวก

การวัดและประเมินผล

สังเกตความสนใจการทำกิจกรรมจากชุดการเรียนชุดที่ 1 ตอนที่ 1

สื่อการสอน

ชุดการเรียนชุดที่ 1 ตอนที่ 1 เรื่อง ประโยค ศูนย์และจำนวนเต็มบวก

****

กิจกรรมการเรียนการสอน(การสอนตามคู่มือครู)

ขั้นนำ (10 นาที)

1. ครูบอกจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ
2. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับประโยคทางคณิตศาสตร์พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ

ขั้นสอน (30 นาที)

1. ครูเขียนประโยคบนกระดานดำ ให้นักเรียนอ่านประโยค แล้วให้นักเรียนบอกว่าประโยคใดเป็นจริง ประโยคใดเป็นเท็จ

1. $3 + 5 = 8$	(จริง)
2. $5 + 4 \neq 4 + 5$	(เท็จ)
3. $83 - 28 < 50$	(เท็จ)
4. $99 - 14 > 25$	(จริง)
5. $4 > 10$	(เท็จ)

2. ครูเขียนประโยคที่มีตัวแปร เช่น $X - 17 = 5$ แล้วซักถามนักเรียนว่าสัญลักษณ์ X ใช้แทนอะไร (ตัวแปร) จะใช้สัญลักษณ์อื่น ๆ แทนได้หรือไม่ (ได้) และสรุปว่าในทางคณิตศาสตร์ เรานิยมใช้ตัวอักษรในภาษาอังกฤษแทนตัวแปร เช่น X , Y , Z เป็นต้นและตัวแปรส่วนใหญ่ใช้แทนจำนวน

ตัวอย่างประโยค $X - 17 = 5$ เราไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นจริงหรือเท็จ จะบอกได้ก็ต่อเมื่อถ้าแทน X ด้วย 22 จะได้ประโยคนี้เป็นจริงหรือเท็จ (จริง)

ถ้าแทน X ด้วย 21 จะได้ประโยคนี้เป็นจริงหรือเท็จ (เท็จ)

ถ้าแทน X ด้วย 23 จะได้ประโยคนี้เป็นจริงหรือเท็จ (เท็จ)

ประโยค $X - 17 = 5$ จะเป็นจริงหรือเท็จขึ้นอยู่กับอะไร (ขึ้นอยู่กับค่าของ X)

3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.1 โดยวิธีถามตอบในห้องเรียน
4. ครูทบทวนเรื่อง ศูนย์และจำนวนเต็มบวก โดยการสนทนาซักถามนักเรียนดังนี้
   4.1 ให้นักเรียนยกตัวอย่างจำนวนนับ
   4.2 จำนวนนับที่น้อยที่สุดคือจำนวนใด
   4.3 0 เป็นจำนวนนับหรือไม่เพราะเหตุใด
   4.4 จำนวนนับอื่น ๆ เกิดจาก 1 ดังนี้คือ 1, 1 + 1 แทนด้วย 2, 2 + 1 แทนด้วย 3, 3 + 1 แทนด้วย 4, ฯลฯ การเพิ่มทีละ 1 ทำให้การนับไม่มีที่สิ้นสุด
   4.5 มีจำนวนนับที่มากที่สุดหรือไม่ (ไม่มี)
   4.6 จำนวนนับอาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า จำนวนเต็มบวก นั่นเอง
5. ครูอธิบาย สมบัติพิเศษของ 0 และ 1 โดยให้นักเรียนหาคำตอบจากแผ่นโปร่งใส

<u>แผ่นโปร่งใสที่ 1</u>

$0 + 4 = \square$ $4 + 0 = \square$

$0 \times 5 = \square$ $5 \times 0 = \square$

$1 \times 6 = \square$ $6 \times 1 = \square$

<u>ขั้นสรุป</u> (10 นาที)

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน เรื่อง ประโยค, ศูนย์และจำนวนเต็มบวก พร้อมทั้งให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

<u>การวัดและประเมินผล</u>

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. ดูจากการทำแบบฝึกหัด

<u>สื่อการสอน</u>

1. แผ่นโปร่งใสที่ 1
2. แบบฝึกหัด

@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@

แผนการสอนที่ 2

วิชา คณิตศาสตร์ รหัส ค 203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง สมบัติการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก จำนวน 1 คาบ เวลา 50 นาที

สาระสำคัญ

การบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก มีสมบัติดังต่อไปนี้

1. สมบัติการสลับที่สำหรับการบวก
2. สมบัติการสลับที่สำหรับการคูณ
3. สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มสำหรับการบวก
4. สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มสำหรับการคูณ
5. สมบัติการแจกแจง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถบอกสมบัติเกี่ยวกับการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก คือ สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม และสมบัติการแจกแจงได้

2. นักเรียนสามารถนำสมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม และสมบัติการแจกแจงไปใช้ได้

เนื้อหา

สมบัติการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก

สมบัติการสลับที่สำหรับการบวก จำนวนเต็มบวกทุกจำนวนและศูนย์ มีสมบัติการสลับที่สำหรับการบวก ผลลัพธ์ที่ได้เท่ากัน

ตัวอย่างเช่น $25 + 32 = 57$

$32 + 25 = 57$

เพราะฉะนั้น $25 + 32 = 32 + 25$

ซึ่งเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$a + b = b + a$ เมื่อ a และ b แทนจำนวนเต็มบวกใด ๆ

<u>สมบัติการสลับที่สำหรับการคูณ</u> จำนวนเต็มบวกทุกจำนวนและศูนย์ มีสมบัติการสลับที่สำหรับการคูณ ผลลัพธ์ที่ได้เท่ากัน

ตัวอย่างเช่น $13 \times 10 = 130$

$10 \times 13 = 130$

เพราะฉะนั้น $13 \times 10 = 10 \times 13$

ซึ่งเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$a \times b = b \times a$ เมื่อ a และ b แทนจำนวนเต็มบวกใด ๆ

<u>สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มสำหรับการบวก</u> การบวกจำนวนเต็มบวกมากกว่าสองจำนวนขึ้นไป สำหรับจำนวนเต็มบวกทุกจำนวนและศูนย์ มีสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มสำหรับการบวก ผลลัพธ์ที่ได้เท่ากัน

ตัวอย่างเช่น $(12 + 10) + 8 = 22 + 8$

$= 30$

$12 + (10 + 8) = 12 + 18$

$= 30$

เพราะฉะนั้น $(12 + 10) + 8 = 12 + (10 + 8)$

ซึ่งเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$(a + b) + c = a + (b + c)$ เมื่อ a, b และ c แทนจำนวนเต็มบวกใด ๆ

<u>สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มสำหรับการคูณ</u> การคูณจำนวนเต็มบวกมากกว่าสองจำนวนขึ้นไป สำหรับจำนวนเต็มบวกทุกจำนวนและศูนย์ มีสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มสำหรับการคูณ ผลลัพธ์ที่ได้เท่ากัน

ตัวอย่างเช่น $(5 \times 10) \times 3 = 50 \times 3$

$= 150$

$5 \times (10 \times 3) = 5 \times 30$

$= 150$

เพราะฉะนั้น $(5 \times 10) \times 3 = 5 \times (10 \times 3)$

ซึ่งเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$ เมื่อ a, b และ c แทนจำนวนเต็มบวกใด ๆ

กิจกรรมการเรียนการสอน (สอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่)

ขั้นนำ (5 นาที)

ให้นักเรียนแต่ละคู่ศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของชุดการเรียนชุดที่ 1 ตอนที่ 2 คาบที่ 1

ขั้นดำเนินการสอน (35 นาที)

ให้นักเรียนแต่ละคู่ศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมจากชุดการเรียนชุดที่ 1 ตอนที่ 2 คาบที่ 1โดยที่นักเรียนแต่ละคู่จะต้องปรึกษาและซักถามซึ่งกันและกัน เมื่อมีปัญหาขณะที่กำลังศึกษาเนื้อหาและทำกิจก์รรม

ขั้นสรุป (10 นาที)

นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับสมบัติการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก โดยมีครูเป็นผู้ควบคุม

การวัดและประเมินผล

สังเกตความสนใจจากการทำกิจกรรมจากชุดการเรียนชุดที่ 1 ตอนที่ 2 คาบที่ 1

สื่อการสอน

ชุดการเรียนชุดที่ 1 ตอนที่ 2 คาบที่ 1 เรื่องสมบัติการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก

****

กิจกรรมการเรียนการสอน (การสอนตามคู่มือครู)

ขั้นนำ (10 นาที)

1. ครูบอกจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ
2. ครูทบทวนเรื่องจำนวนเต็มบวกและศูนย์ โดยการซักถามนักเรียน

ขั้นสอน (30 นาที)

1. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างจำนวนเต็มบวกมา 2 จำนวน เช่น 23 กับ 46 แล้วให้นักเรียนหาผลบวกของ 23 + 46 = □ และ 46 + 23 = □ ครูถามนักเรียนว่า คำตอบที่ได้เท่ากันหรือไม่ และให้นักเรียนยกตัวอย่างเช่นนี้อีก 2 – 3 ตัวอย่าง

   1.1 ครูซักถามนักเรียนว่าคำตอบเท่ากันหรือไม่

   1.2 ครูถามนักเรียนว่าสมบัตินี้นักเรียนทราบหรือไม่ว่า สมบัติอะไร ถ้านักเรียนไม่ทราบ ครูอธิบายให้นักเรียนทราบว่า สมบัตินี้ เรียกว่า สมบัติการสลับที่สำหรับ

การบวก ซึ่งเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้ $a + b = b + a$ เมื่อ a และ b แทนจำนวนเต็มบวกใด ๆ

2. ครูให้นักเรียนหาผลคูณของ 3×5 กับ 5×3 ว่าคำตอบที่ได้เท่ากันหรือไม่จากสมบัตินี้ นักเรียนทราบหรือไม่ว่าสมบัติอะไร ถ้านักเรียนไม่ทราบครูอธิบายให้นักเรียนทราบว่าสมบัตินี้เรียกว่า สมบัติการสลับที่สำหรับการคูณ ซึ่งเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$a \times b = b \times a$ เมื่อ a และ b แทนจำนวนเต็มบวกใด ๆ

3. ครูให้นักเรียนหาคำตอบของ $(3 + 5) + 12$ กับ $3 + (5 + 12)$ พร้อมกับถามนักเรียนว่าคำตอบที่ได้เท่ากันหรือไม่ จากสมบัตินี้ นักเรียนทราบหรือไม่ว่าสมบัติอะไร ถ้านักเรียนไม่ทราบครูอธิบายให้นักเรียนทราบว่า สมบัตินี้เรียกว่า สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มสำหรับการบวก ซึ่งเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$(a + b) + c = a + (b + c)$ เมื่อ a, b และ c แทนจำนวนเต็มบวกใด ๆ

4. ให้นักเรียนหาคำตอบของ $(2 \times 3) \times 4$ กับ $2 \times (3 \times 4)$ พร้อมกับถามนักเรียนว่าคำตอบที่ได้เท่ากันหรือไม่ จากสมบัตินี้ นักเรียนทราบหรือไม่ว่าสมบัติอะไร ถ้านักเรียนไม่ทราบครูอธิบายให้นักเรียนทราบว่า สมบัตินี้เรียกว่า สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มสำหรับการคูณ ซึ่งเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$ เมื่อ a, b และ c แทนจำนวนเต็มบวกใด ๆ

<u>ขั้นสรุป</u> (10 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติการสลับที่ และสมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม สำหรับการบวกและการคูณ พร้อมทั้งให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.3 ข้อ 1ถึงข้อ 4

<u>การวัดและประเมินผล</u>

1. สังเกตความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
3. ดูจากการทำแบบฝึกหัด

<u>สื่อการสอน</u>

- แบบฝึกหัด

@@@@@@@@@@@@@@@@@@@

แผนการสอนที่ 3

วิชา คณิตศาสตร์ **รหัส ค 203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

เรื่อง สมบัติการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก(ต่อ) **จำนวน 1 คาบ เวลา 50 นาที**

สาระสำคัญ

การบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก มีสมบัติดังต่อไปนี้

1. สมบัติการสลับที่สำหรับการบวก
2. สมบัติการสลับที่สำหรับการคูณ
3. สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มสำหรับการบวก
4. สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มสำหรับการคูณ
5. สมบัติการแจกแจง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถบอกสมบัติเกี่ยวกับการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก คือ สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม และสมบัติการแจกแจงได้

2. นักเรียนสามารถนำสมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม และสมบัติการแจกแจงไปใช้ได้

เนื้อหา

สมบัติการแจกแจง

สมบัติการแจกแจง เป็นสมบัติที่เชื่อมระหว่างการบวกและการคูณจำนวนเต็มบวกทุกจำนวนและศูนย์ มีสมบัติการแจกแจงสำหรับการคูณบนการบวก ผลลัพธ์ที่ได้เท่ากัน

ตัวอย่างเช่น

1. $6 \times (7 + 5) = 6 \times 12$

$= 72$

$(6 \times 7) + (6 \times 5) = 42 + 30$

$= 72$

เพราะฉะนั้น $6 \times (7 + 5) = (6 \times 7) + (6 \times 5)$

2. $(7 + 5) \times 6 = 12 \times 6$

$= 72$

$(7 \times 6) + (5 \times 6) = 42 + 30$

$= 72$

เพราะฉะนั้น $(7 + 5) \times 6 = (7 \times 6) + (5 \times 6)$

ซึ่งเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$

$(b + c) \times a = (b \times a) + (c \times a)$

เมื่อ a , b และ c แทนจำนวนเต็มบวกใด ๆ

<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u>(การสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่)

<u>ขั้นนำ</u> (5 นาที)

ให้นักเรียนแต่ละคู่ทบทวนเนื้อหา สมบัติการสลับที่และสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มสำหรับการบวกและการคูณ จากชุดการเรียนชุดที่ 1 ตอนที่ 2 คาบที่ 2

<u>ขั้นดำเนินการสอน</u> (30 นาที)

ให้นักเรียนแต่ละคู่ศึกษาเนื้อหา สมบัติการแจกแจง จากชุดการเรียนชุดที่ 1 ตอนที่ 2

<u>ขั้นสรุป</u> (5 นาที)

นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับสมบัติการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก โดยมีครูเป็นผู้ควบคุม

<u>ขั้นทดสอบย่อย</u> (10 นาที)

เมื่อนักเรียนศึกษาชุดการเรียนชุดที่ 1 ครบทั้ง 2 ตอนแล้ว นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบย่อย ซึ่งจะต้องให้ผ่านเกณฑ์ 80 % ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ให้กลับไปศึกษาชุดการเรียนชุดที่ 1 ใหม่พร้อมกับทำแบบทดสอบซ่อมเสริมแบบทดสอบย่อยชุดที่ 1

<u>การวัดและประเมินผล</u>

สังเกตความสนใจจากการทำกิจกรรมและคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยจากชุดการเรียนชุดที่ 1 ตอนที่ 2 คาบที่ 2

สื่อการสอน

ชุดการเรียนชุดที่ 1 ตอนที่ 2 คาบที่ 2 เรื่องสมบัติการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก

****

กิจกรรมการเรียนการสอน(การสอนตามคู่มือครู)

ขั้นนำ (10 นาที)

ครูทบทวนสมบัติการสลับที่และสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มสำหรับการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก

ขั้นสอน (30 นาที)

ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า สมบัติการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวกนอกจากจะมีสมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มแล้ว ยังมีสมบัติอีกสมบัติหนึ่ง คือ สมบัติการแจกแจง สมบัติการแจกแจง เป็นสมบัติที่เชื่อมระหว่างการบวกและการคูณ

ครูยกตัวอย่างพร้อมกับอธิบายบนกระดานดำดังนี้

$$3 \times (24 + 37) = (3 \times 24) + (3 \times 37)$$

หรือ $(15 + 45) \times 7 = (15 \times 7) + (45 \times 7)$

ให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบทั้ง 2 ข้างว่าเท่ากันหรือไม่ จากสมบัตินี้ นักเรียนทราบหรือไม่ว่าสมบัติอะไร ถ้านักเรียนไม่ทราบครูอธิบายให้นักเรียนทราบว่า สมบัตินี้เรียกว่าสมบัติการแจกแจง ซึ่งเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้ $a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$ เมื่อ a, b และ c แทนจำนวนเต็มบวกใด ๆ

ขั้นสรุป (10 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติการบวกและการคูณจำนวนเต็มบวก และมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
3. ดูจากการทำแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

- แบบฝึกหัด

แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน

จุดประสงค์ที่ 1 นักเรียนบอกได้ว่าประโยคใดเป็นจริงประโยคใดเป็นเท็จ

1. พิจารณาประโยคต่อไปนี้ว่าเป็นจริงหรือเป็นเท็จ

    1. 8 +2 = 10 ...เป็นจริง.....
    2. 9 — 3 = 5 .....
    3. 4 × 5 = 25 .....
    4. 90 ÷ 4 = 20 .....
    5. 35 + 20 = 20 + 35 .....

2. จงเติมจำนวนหนึ่งจำนวนเพื่อให้ประโยคเป็นจริง

    1. ให้ x = 32 ดังนั้น x — 8 = ...24.....
    2. y — 7 = 8 ดังนั้น y =.....
    3. 4 + x = 4 + 5 ดังนั้น x =.....
    4. y + y = 0 ดังนั้น y =.....
    5. 9 × w = 9 × 2 ดังนั้น w =.....

ชื่อ-นามสกุล.....เลขที่.....ห้อง.....

เฉลยแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน

1. พิจารณาประโยคต่อไปนี้ว่าเป็นจริงหรือเป็นเท็จ

    1. 8 +2 = 10 ...เป็นจริง.....
    2. 9 − 3 = 5 ...เป็นเท็จ.....
    3. 4 × 5 = 25 ...เป็นเท็จ.....
    4. 90 ÷ 4 = 20 ...เป็นเท็จ.....
    5. 35 + 20 = 20 + 35 ...เป็นจริง.....

2. จงเติมจำนวนหนึ่งจำนวนเพื่อให้ประโยคเป็นจริง

    1. ให้ x = 32 ดังนั้น x − 8 = ...24.....
    2. y − 7 = 8 ดังนั้น y =...15.....
    3. 4 + x = 4 + 5 ดังนั้น x =...5.....
    4. y + y = 0 ดังนั้น y =...0.....
    5. 9 × w = 9 × 2 ดังนั้น w =...2.....

แบบทดสอบซ่อมเสริมวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน

1. ประโยคต่อไปนี้ประโยคใดเป็นจริง ประโยคใดเป็นเท็จ

   1. $6 + 3 = 9$ .....
   2. $8 - 5 = 3$ .....
   3. $2 + 3 \neq 3 + 2$ .....
   4. $4 \times 7 = 7 \times 4$ .....
   5. $20 \div 4 = 4 \div 20$ .....

2. จงเติมจำนวน 1 จำนวน เพื่อให้ประโยคเป็นจริง

   1. $14 + 3 = x$ ดังนั้น x =.....
   2. $\frac{y}{2} = 10$ ดังนั้น y =.....
   3. $75 + x = 75$ ดังนั้น x =.....
   4. $36 \times 1 = m$ ดังนั้น m =.....
   5. $3 \times 5 = y \times 5$ ดังนั้น y =.....

ชื่อ-นามสกุล.....เลขที่.....ห้อง.....

เฉลยแบบทดสอบซ่อมเสริมวัดความรู้พื้นฐาน

1. ประโยคต่อไปนี้ประโยคใดเป็นจริง ประโยคใดเป็นเท็จ

   1. $6 + 3 = 9$ ...เป็นจริง.....
   2. $8 - 5 = 3$ ...เป็นจริง.....
   3. $2 + 3 \neq 3 + 2$ ...เป็นเท็จ.....
   4. $4 \times 7 = 7 \times 4$ ...เป็นจริง.....
   5. $20 \div 4 = 4 \div 20$ ...เป็นเท็จ.....

2. จงเติมจำนวน 1 จำนวน เพื่อให้ประโยคเป็นจริง

   1. $14 + 3 = x$ ดังนั้น x =...17.....
   2. $\frac{y}{2} = 10$ ดังนั้น y =...20.....
   3. $75 + x = 75$ ดังนั้น x =...0.....
   4. $36 \times 1 = m$ ดังนั้น m =...36.....
   5. $3 \times 5 = y \times 5$ ดังนั้น y =...3.....

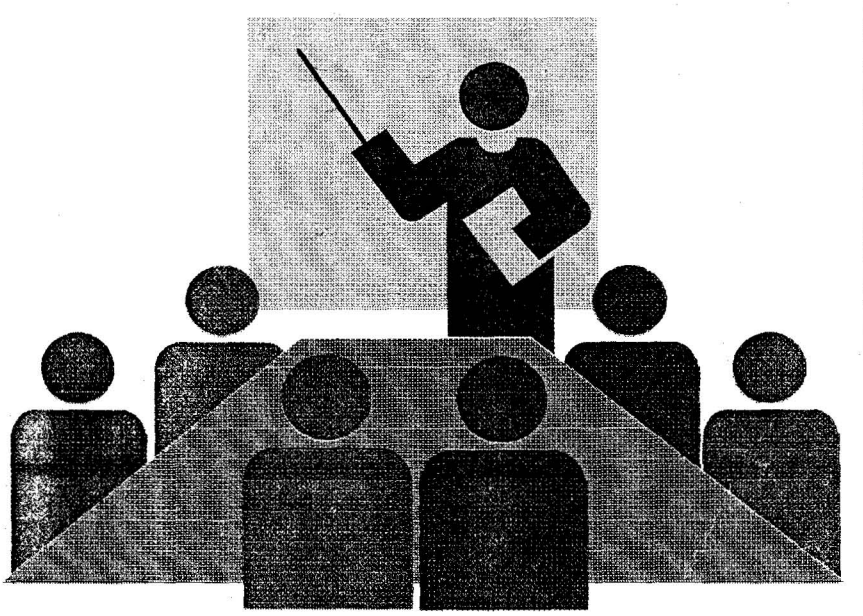
ชุดการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์
แบบเรียนเป็นคู่

ชุดที่ 1

เรื่อง

ระบบจำนวนเต็ม

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



ชื่อ – นามสกุล.....

เลขที่.....

คู่มือการใช้ชุดการเรียนชุดที่ 1

ชุดการเรียนที่ 1 ประกอบด้วยเนื้อหาต่าง ๆ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ตอนดังนี้

- **ตอนที่ 1 เรื่อง** - ประโยค
  - ศูนย์และจำนวนเต็มบวก
- **ตอนที่ 2 เรื่อง** สมบัติการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก

ก่อนที่เพื่อน ๆ จะศึกษาเนื้อหาและ
ทำกิจกรรมขอให้เพื่อน ๆ อ่าน คำชี้แจง
และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้เข้าใจ
ก่อนนะคะ

<u>คำชี้แจง</u>

1. ให้นักเรียนแต่ละคู่ศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างละเอียด
2. นักเรียนแต่ละคู่ต้องช่วยเหลือกันในการเรียนด้วยตนเองด้วยชุดการเรียน โดยจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดและมีความซื่อสัตย์
3. ให้นักเรียนแต่ละคู่ ถาม และ ตอบคำถามซึ่งกันและกัน เมื่อมีข้อสงสัยให้อภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาที่ศึกษาร่วมกัน
4. ถ้านักเรียนคู่ใดมีข้อสงสัยหรือมีปัญหาที่ยังไม่เข้าใจ สามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา
5. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกในชุดการเรียนเสร็จแล้ว นักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้จากเฉลยซึ่งอยู่ด้านหลังของชุดการเรียน
6. เมื่อนักเรียนศึกษาและทำกิจกรรมจากชุดการเรียนที่ 1 จบแล้ว นักเรียนแต่ละคนจะต้องทำแบบทดสอบย่อย

- เวลาที่ใช้ในการศึกษาและทำแบบฝึกชุดการเรียนที่ 1 จำนวน 3 คาบ คาบละ 50 นาที
- ตอนที่ 1 ใช้เวลาศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรม จำนวน 1 คาบ
- ตอนที่ 2 ใช้เวลาศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรม จำนวน 2 คาบ

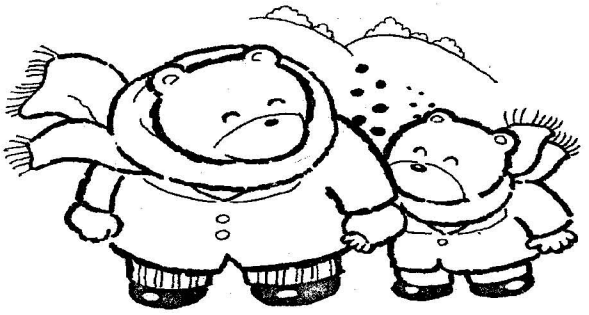
ตอนที่ 1 เรื่อง
ประโยค
ที่มีตัวแปรเป็นจำนวนเต็มบวก

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนแล้วนักเรียนสามารถ

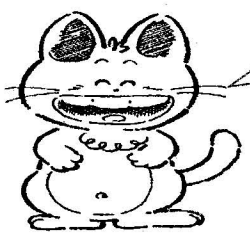
1. บอกค่าความจริงของประโยคที่กำหนดให้ได้
2. หาค่าของตัวแปรจากประโยคที่กำหนดให้ได้
3. หาผลบวกและผลคูณของจำนวนใดๆ กับ 0 ได้
4. หาผลคูณใดๆ กับ 1 ได้

เรามาทบทวนประโยคกันนะครับ



ให้นักเรียนพิจารณาประโยคจากตารางต่อไปนี้

ประโยคที่เป็นจริง	ประโยคที่เป็นเท็จ
1. $15 + 5 = 20$	1. $7 < 4$
2. $5X = 20$ ถ้า $X = 4$	2. $4 + 18 \neq 22$
3. $-3 > -4$	3. ถ้า $X = 8$ แล้ว $X + 3 = 5$
4. กรุงเทพมหานครเป็นเมืองหลวงของประเทศไทย	4. พระยาพิชัยดาบหักเป็นกวีเอกของไทย



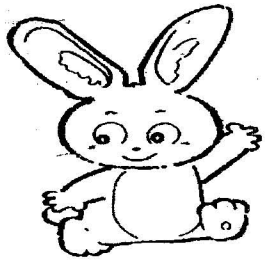
เป็นไงครับรู้จักประโยคที่เป็นจริงกับประโยคที่เป็นเท็จแล้วใช่ไหมครับ แต่ยังมีบางประโยคที่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นจริงหรือเป็นเท็จ ลองติดตามต่อไปนะครับ

ลองมาดูตัวอย่างประโยคที่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นจริงหรือเป็นเท็จนะครับ ยกตัวอย่างเช่น

$X + 5 = 8$

$Y - 3 = 7$

เขาเป็นนักแสดงตลก



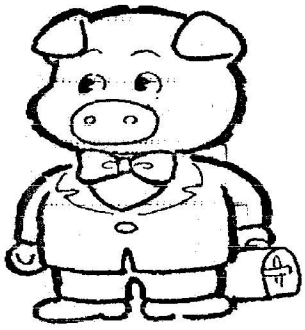
จากประโยค X + 5 = 8และ Y - 3 = 7

เราไม่สามารถกำหนดได้ว่าเป็นจริงหรือเป็นเท็จนะครับขึ้นอยู่กับค่าของตัวที่ไม่ทราบค่าในประโยคนั้นๆ คือ X , Y และ เขา ถ้าทราบค่าของตัวเหล่านี้ก็สามารถบอกได้ว่าประโยคเหล่านี้เป็นจริงหรือเท็จ เช่น

จากประโยค X + 5 = 8

ถ้า X = 3 ประโยคนี้จะเป็นจริง

แต่ถ้า X เป็นจำนวนอื่นๆ ที่ไม่ใช่ 3 ประโยคนี้จะเป็นเท็จนะครับ



ประโยค เขาเป็นนักแสดงตลก

ถ้าแทน เขาด้วย **โน๊ต เชิญยิ้ม**

จะได้ว่า โน๊ต เชิญยิ้ม เป็นนักแสดงตลก

ประโยคนี้เป็นจริง

แต่ถ้าแทนเขาด้วย **รุ่ง สุริยา** จะได้ว่า

ประโยคนี้เป็นเท็จ เพราะรุ่ง สุริยา เป็นนักร้อง

ตัวที่เราไม่ทราบค่าในประโยคเรียกว่า ตัวแปร

แบบฝึกทักษะที่ 1

1. ประโยคต่อไปนี้ประโยคใดบ้างมีตัวแปร และอะไรเป็นตัวแปร

1.1 $X > 6$ ตอบ มี X เป็นตัวแปร

1.2 $Y < 4$ ตอบ.....

1.3 $Z + 3 = 8$ ตอบ.....

1.4 $5 > 7$ ตอบ ไม่มีตัวแปร

1.5 $a - 5 = 10$ ตอบ.....

1.6 $8 \div 2 = 4$ ตอบ.....

1.7 $W + 2 > 2$ ตอบ.....

1.8 $3U = 12$ ตอบ.....

2. ให้นักเรียนใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างของแต่ละประโยคให้ถูกต้อง

ประโยค	เป็นจริง	เป็นเท็จ	บอกไม่ได้ว่าเป็นจริงหรือเท็จ
1. $9 - 3 = 6$			
2. $5X < 18$			
3. $16 \times 3 \neq 45$			
4. $64 > 63 + 1$			
5. $a > 4$ เมื่อ $a = 7$			
6. $7 - X > 3$ ถ้า $X = 5$			
7. $Y + 8 = 11$ ถ้า $Y = 2$			
8. $3X + 4 = 20$			

3. จงเขียนจำนวนหนึ่งจำนวนมาแทนตัวแปร เพื่อให้ประโยคเป็นจริง

3.1 a + 16 > 16 [ ]

3.2 46 - b = 5 [ ]

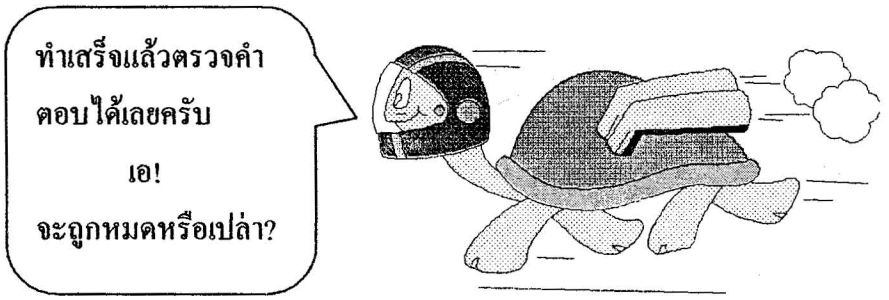
3.3 4 - 4 = y [ ]

3.4 3u = 12 [ ]

3.5 z > 7 [ ]

3.6 x < 9 [ ]

$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$



มารู้จัก ศูนย์และจำนวนเต็มบวกกันนะครับ

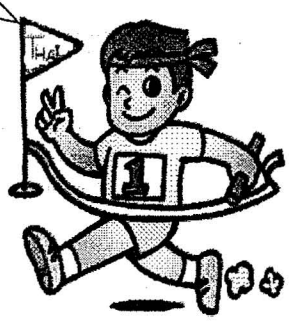
ศูนย์ (0) เป็นจำนวนเต็ม แต่ไม่ใช่จำนวนนับ เช่น เวลานักเรียนนับจำนวนเพื่อนในห้อง นักเรียนจะเริ่มนับจาก 1, 2, 3, 4 ไปเรื่อยๆ นักเรียนไม่ได้เริ่มนับ 0, 1, 2, 3, . . .

ดังนั้น 0 แทน **ความไม่มี** เช่น

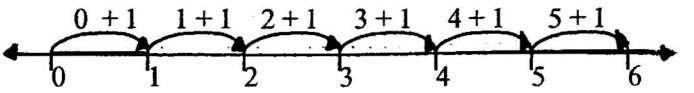
ไม่มีปากกา	เราไม่นิยมพูดว่า	มีปากกา	0 ด้าม
ไม่มีหนังสือ	เราไม่นิยมพูดว่า	มีหนังสือ	0 เล่ม
ไม่มีเงิน	เราไม่นิยมพูดว่า	มีเงิน	0 บาท

แต่ 0 ไม่ได้แทนความไม่มีเสมอไป

เช่น อุณหภูมิของน้ำแข็งเป็น 0 องศาเซลเซียส ไม่ได้หมายความว่า น้ำแข็งไม่มีอุณหภูมิ แต่มีความหมายว่า น้ำแข็งมีความเย็นระดับหนึ่ง ซึ่งกำหนดว่าเป็น 0 องศาเซลเซียล



ให้นักเรียนพิจารณาเส้นจำนวนต่อไปนี้



ถัดจาก 0 ไปทางขวา 1 หน่วย จะพบว่า 1 เป็นจำนวนนับที่น้อยที่สุด จำนวนนับอื่น ๆ เกิดจากการเพิ่มทีละ 1 ตามลำดับเป็น 1 , 2 , 3 , 4 , . . . ทำให้เกิดจำนวนนับไม่มีที่สิ้นสุด เรียกจำนวนนับนี้ว่า **จำนวนเต็มบวก** และ ศูนย์ (0) เรียกว่า **จำนวนเต็มศูนย์**

สรุป -จำนวนนับหรือจำนวนเต็มบวกเริ่มตั้งแต่

1, 2, 3, 4, 5, 6, . . .

-จำนวนเต็มบวกมีมากมายไม่มีที่สิ้นสุด

-ศูนย์ (0) เป็นจำนวนเต็มศูนย์ ไม่ใช่จำนวนนับ

สมบัติพิเศษของ 0 และ 1

0 มีสมบัติพิเศษ คือ เมื่อนำไปบวกกับจำนวนใด ๆ จะได้จำนวนนั้นเสมอ เช่น

$0 + 3 = 3 + 0 = 3$

$0 + 5 = 5 + 0 = 5$

ดังนั้น $0 + a = a + 0 = a$ เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ

และเมื่อนำ 0 ไปคูณกับจำนวนใด ๆ จะได้ 0 เสมอ เช่น

$0 \times 5 = 5 \times 0 = 0$

$0 \times 20 = 20 \times 0 = 0$

ดังนั้น $0 \times a = a \times 0 = 0$ เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ

สมบัติของ 1 เมื่อนำ 1 ไปคูณกับจำนวนใด ๆ จะได้จำนวนนั้นเสมอ เช่น

$1 \times 0 = 0 \times 1 = 0$

$1 \times 58 = 58 \times 1 = 58$

ดังนั้น $1 \times a = a \times 1 = a$ เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ

$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$

แบบฝึกทักษะที่ 2

1. ประโยคต่อไปนี้ ถ้าประโยคใดเป็นจริง ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ และถ้าประโยคใดเป็นเท็จ ให้ใส่เครื่องหมาย × หน้าข้อแต่ละข้อ

_____1. 0 เป็นจำนวนเต็มบวกที่น้อยที่สุด

_____2. 0 ไม่ใช่จำนวนนับ

_____3. มีจำนวนเต็มบวกมากมายนับไม่ถ้วน

_____4. จำนวนเต็มบวกที่มากที่สุด คือ 1

_____5. เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ a + 0 = 0

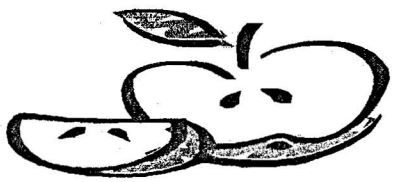
_____6. เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ a × 0 = 0

_____7. เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ a × 0 = a

2. จงหาจำนวนที่แทนตัวแปร แล้วทำให้ได้ประโยคที่เป็นจริง

1. 68 + x = 68	_____	8. 15 × m = 0	_____
2. z + 0 = 100	_____	9. n × n = 0	_____
3. a + a = 0	_____	10. 0 × 12 = x	_____
4. 0 + m = 0	_____	11. 25 × 1 = y	_____
5. x − 23 = 0	_____	12. 52 × a = 52	_____
6. 19 − z = 19	_____	13. y × y = 1	_____
7. u × 1 = 1	_____		

ให้รางวัลสำหรับคนที่ทำถูกทุกข้อ



ตอนที่ 2 คาบที่ 1

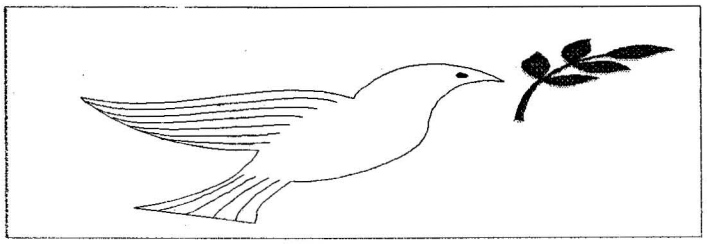
สมบัติการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก

<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>

1. นักเรียนสามารถบอกสมบัติเกี่ยวกับการบวกของจำนวนเต็มบวก และนำสมบัติการบวกไปใช้ได้
2. นักเรียนสามารถบอกสมบัติเกี่ยวกับการคูณของจำนวนเต็มบวก และนำสมบัติการคูณไปใช้ได้

เอ ! อยากรู้จังสมบัติการบวกและการคูณของจำนวนเต็มมีสมบัติอะไรบ้างน้อ

ลองพิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้



<u>ตัวอย่างที่ 1</u> $7 + 5 = 12$

$5 + 7 = 12$

ดังนั้น $7 + 5 = 5 + 7$

<u>ตัวอย่างที่ 2</u> $37 + 40 = 77$

$40 + 37 = 77$

ดังนั้น $37 + 40 = 40 + 37$

<u>ตัวอย่างที่ 3</u> $10 + 26 = 36$

$26 + 10 = 36$

ดังนั้น $10 + 26 = 26 + 10$

จากตัวอย่างที่ 1 - 3 จะเห็นว่า การบวกของจำนวนเต็มบวก ไม่ว่าจะเอาจำนวนใดเป็นตัวตั้ง หรือจำนวนใดเป็นตัวบวก <u>ผลลัพธ์ก็จะเท่ากัน</u> เราเรียกสมบัตินี้ว่า <u>สมบัติการสลับที่สำหรับการบวก</u>

<u>ตัวอย่างที่ 4</u> $20 \times 3 = 60$

$3 \times 20 = 60$

ดังนั้น $20 \times 3 = 3 \times 20$

<u>ตัวอย่างที่ 5</u> $2 \times 25 = 50$

$25 \times 2 = 50$

ดังนั้น $2 \times 25 = 25 \times 2$

จากตัวอย่างที่ 4 - 5 จะเห็นว่า การคูณของจำนวนเต็มบวก ไม่ว่าจะเอาจำนวนใด เป็นตัวตั้งหรือจำนวนใดเป็นตัวคูณ <u>ผลลัพธ์ก็จะเท่ากัน</u> เราเรียก สมบัตินี้ว่า <u>สมบัติการสลับที่สำหรับการคูณ</u>

ตัวอย่างที่ 6 $(8 + 2) + 13 = 10 + 13 = 23$

$8 + (2 + 13) = 8 + 15 = 23$

ดังนั้น $(8 + 2) + 13 = 8 + (2 + 13)$

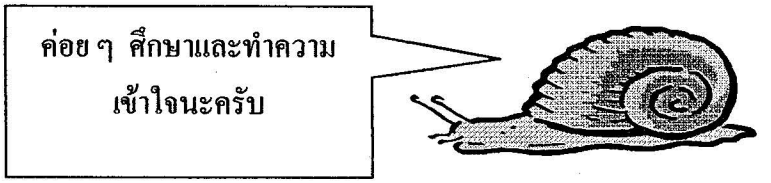
ตัวอย่างที่ 7 $2 + (10 + 5) = 2 + 15 = 17$

$(2 + 10) + 5 = 12 + 5 = 17$

ดังนั้น $2 + (10 + 5) = (2 + 10) + 5$

จากตัวอย่างที่ 6 -7 เป็นการบวกจำนวนเต็มบวกมากกว่า<u>สองจำนวนขึ้นไป</u> สำหรับจำนวนเต็มบวกทุกจำนวน <u>ผลลัพธ์ที่ได้จะเท่ากัน</u> เรียกสมบัตินี้ว่า

<u>สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มสำหรับการบวก</u>



<u>ตัวอย่างที่ 8</u> $(5 \times 10) \times 2 = 50 \times 2 = 100$

$5 \times (10 \times 2) = 5 \times 20 = 100$

ดังนั้น $(5 \times 10) \times 2 = 5 \times (10 \times 2)$

<u>ตัวอย่างที่ 9</u> $(3 \times 12) \times 5 = 36 \times 5 = 180$

$3 \times (12 \times 5) = 3 \times 60 = 180$

ดังนั้น $(3 \times 12) \times 5 = 3 \times (12 \times 5)$

จากตัวอย่างที่ 8 - 9 เป็นการคูณจำนวนเต็มบวกมากกว่าสองจำนวนขึ้นไป สำหรับจำนวนเต็มบวกทุกจำนวนและศูนย์ <u>ผลลัพธ์ที่ได้จะเท่ากัน</u> เรียกสมบัตินี้ว่า <u>สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มสำหรับการคูณ</u>

<u>สรุป</u>

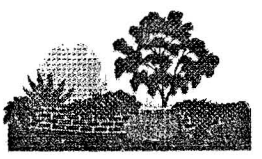
ถ้าให้ a , b และ c แทนจำนวนเต็มบวกใด ๆ

<u>สมบัติการสลับที่</u>

1. การบวก : $a + b = b + a$
2. การคูณ : $a \times b = b \times a$

<u>สมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม</u>

1. การบวก : $(a + b) + c = a + (b + c)$
2. การคูณ : $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$



แบบฝึกทักษะที่ 3

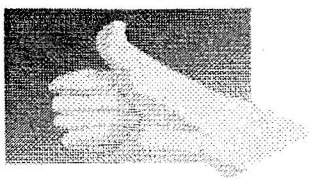
1. จงหาจำนวนที่แทนตัวแปรแล้วทำให้ได้ประโยคที่เป็นจริง

   1. 76 + 33 = 33 + y ตอบ _____
   2. 45 × 68 = 68 × a ตอบ _____
   3. 37 + (33 + 7) = (y + 33) + 7 ตอบ _____
   4. (x × 5) × 6 = 4 × (5 × 6) ตอบ _____
   5. (y × 7) × 8 = 1250 × (7 × 8) ตอบ _____

2. จงเติมจำนวนหรือตัวแปรในช่องที่เว้นไว้ เพื่อให้แต่ละประโยคต่อไปนี้เป็นจริงสำหรับทุก ๆ ค่าของตัวแปร

   1. 8 + (a + 5) = (8 + ...) + 5
   2. x + (4 + a) = (x + 4) + ...
   3. a + (b + c) = (.....+.....) + c
   4. (.....+.....) + 9 = 8 + (x + 9)
   5. (x + ...) + y = ...+ (a + ...)
   6. 5 × (n × 2) = (5 × .....) × 2
   7. (m × 8) × k = m × (8 × .....)
   8. a × (b × c) = (.....×.....) × c
   9. (.....×.....) × 5 = 6 × (c × 5)
   10. (a × .....) × b = ...× (w × .....)

ใครทำถูกหมดขอยกนิ้วให้



ตอนที่ 2 คาบที่ 2

สมบัติการแจกแจง

เอ ! อยากรู้จังว่าสมบัติการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก นอกจากมีสมบัติการสลับที่และสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มแล้ว ยังมีสมบัติอะไรอีกหรือเปล่า น้องเหมียวช่วยตอบหน่อยซิจ๊ะ

พี่หมีคิดไม่ออกหรือจ๊ะการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวกนอกจากมีสมบัติการสลับที่และสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มแล้วก็ยังมีสมบัติการแจกแจงไงละจ๊ะถ้าพี่คิดไม่ออกลองศึกษาตัวอย่างต่อไปนี้นะจ๊ะ

<u>ตัวอย่างที่ 1</u> $6 \times (7 + 9) = 6 \times 16 = 96$

$(6 \times 7) + (6 \times 9) = 42 + 54 = 96$

ดังนั้น $6 \times (7 + 9) = (6 \times 7) + (6 \times 9)$

<u>ตัวอย่างที่ 2</u> $(7 + 9) \times 6 = 16 \times 6 = 96$

$(7 \times 6) + (9 \times 6) = 42 + 54 = 96$

ดังนั้น $(7 + 9) \times 6 = (7 \times 6) + (9 \times 6)$

จากตัวอย่างที่ 1 และ ตัวอย่างที่ 2 เป็นสมบัติที่เชื่อมระหว่างการบวก และการคูณจำนวนเต็มบวก <u>ผลลัพธ์ที่ได้เท่ากัน</u> เรียกสมบัตินี้ว่า

<u>สมบัติการแจกแจง</u>

<u>สรุป</u>

ถ้าให้ a , b และ c แทนจำนวนเต็มบวกใด ๆ

<u>สมบัติการแจกแจง</u>

$a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$

$(b + c) \times a = (b \times a) + (c \times a)$

ถ้ายังไม่เข้าใจซักถามครูได้นะครับ

แบบฝึกทักษะที่ 4

1. จงเติมจำนวนในช่องที่เว้นไว้ เพื่อให้แต่ละประโยคต่อไปนี้เป็นจริง

   1. $8 \times (12 + 6) = (8 \times \ldots\ldots) + (8 \times \ldots\ldots)$
   2. $9 \times (60 + 8) = (\ldots\ldots \times 60) + (\ldots\ldots \times 8)$
   3. $(20 + 8) \times \ldots\ldots = (20 \times 4) + (8 \times 4)$
   4. $(7 \times 5) + (7 \times 6) = 7 \times (\ldots\ldots + \ldots\ldots)$
   5. $(8 + 6 + 2) \times 7 = (\ldots\ldots \times 7) + (\ldots\ldots \times 7) + (\ldots\ldots \times 7)$
   6. $(4 \times 100) + (4 \times 20) + (4 \times 3) = 4 \times (\ldots\ldots + \ldots\ldots + \ldots\ldots)$

2. จงหาจำนวนที่แทนตัวแปรแล้วทำให้ได้ประโยคที่เป็นจริง

   1. $(7 \times 5) + (7 \times 1) = 7 \times b$ .....
   2. $(18 \times 8) + (7 \times 8) = h \times 8$ .....
   3. $f \times 153 = (6 \times 100) + (6 \times 50) + (6 \times 3)$ .....
   4. $p \times 5 = (5000 \times 5) + (600 \times 5) + (40 \times 5) + (2 \times 5)$ .....
   5. $(14 \times t) + (15 \times 5) = 29 \times 5$ .....
   6. $(12 \times 55) + (12 \times y) = 12 \times 100$ .....

3. จงตรวจดูว่าประโยคต่อไปนี้เป็นจริงหรือไม่

1. $6 \times (9 - 3) = (6 \times 9) - (6 \times 3)$ .....
2. $8 \times (8 - 3) = (8 \times 8) - (8 \times 3)$ .....
3. $(6 - 4) \times 9 = (6 \times 9) - (4 \times 9)$ .....
4. $(8 - 6) \times 4 = (8 \times 4) - (6 \times 4)$ .....

4. จงเติมจำนวนในช่องที่เว้นไว้ เพื่อให้ประโยคเป็นจริงสำหรับทุก ๆ ค่าของตัวแปร

1. $x \times (y + z) = (x \times y) +$.....
2. $(a + b) \times c =$ .....$+ (b \times c)$
3. $(4 \times c) + (4 \times d) =$ .....$\times (c + d)$
4. $(n \times k) + (m \times k) =$ (.....$+ m) \times k$
5. $z \times (a +$.....$) = (z \times a) + (z \times w)$
6. $4 \times (c + d) =$ .....+.....
7. .....$= (a \times 6) + (b \times 6)$
8. $(a \times x) + (a \times y) =$ .....
9. $(3 \times x) + (4 \times x) =$ (.....+.....$) \times x$
10. $(8 \times a) + (9 \times a) =$ .....

เฉลยแบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะที่ 1

1. ประโยคต่อไปนี้ประโยคใดบ้างมีตัวแปร และอะไรเป็นตัวแปร

1.1 ตอบ... มี X เป็นตัวแปร

1.2 ตอบ...มี Y เป็นตัวแปร

1.3 ตอบ มี Z เป็นตัวแปร

1.4 ตอบ...ไม่มีตัวแปร

1.5 ตอบ... มี a เป็นตัวแปร

1.6 ตอบ... ไม่มีตัวแปร

1.7 ตอบ... มี W เป็นตัวแปร

1.8 ตอบ... มี U เป็นตัวแปร

2. ให้นักเรียนใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างของแต่ละประโยคให้ถูกต้อง

ประโยค	เป็นจริง	เป็นเท็จ	บอกไม่ได้ว่าเป็นจริงหรือเท็จ
1. 9 - 3 = 6	✓		
2. 5X < 18			✓
3. 16 × 3 ≠ 45	✓		
4. 64 > 63 + 1		✓	
5. a > 4 เมื่อ a = 7	✓		
6. 7 - X > 3 ถ้า X = 5		✓	
7. Y + 8 = 11 ถ้า Y = 2		✓	
8. 3X + 4 = 20			✓

3. จงเขียนจำนวนหนึ่งจำนวนมาแทนตัวแปร เพื่อให้ประโยคเป็นจริง

3.1 [a = 1,2,3...] 3.4 [u = 4]

3.2 [b = 41] 3.5 [z = 8,9,10, ...]

3.3 [y = 0] 3.6 [x = 8,7,6, ...]

แบบฝึกทักษะที่ 2

1. ประโยคต่อไปนี้ ถ้าประโยคใดเป็นจริง ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ และถ้าประโยคใดเป็นเท็จ ให้ใส่เครื่องหมาย ✗ หน้าข้อแต่ละข้อ

✗ 1. ✗ 5.

✓ 2. ✓ 6.

✓ 3. ✗ 7.

✗ 4.

2. จงหาจำนวนที่แทนตัวแปร แล้วทำให้ได้ประโยคที่เป็นจริง

1. x = 0
2. z = 100
3. a = 0
4. m = 0
5. x = 23
6. z = 0
7. u = 1
8. m = 0
9. n=0
10. x=0
11. y=25
12. a=1
13. y=1

แบบฝึกทักษะที่ 3

1. จงหาจำนวนที่แทนตัวแปรแล้วทำให้ได้ประโยคที่เป็นจริง
    1. y = 76
    2. a = 45
    3. y = 37
    4. x = 4
    5. y = 1250
2. จงเติมจำนวนหรือตัวแปรในช่องที่เว้นไว้ เพื่อให้แต่ละประโยคต่อไปนี้เป็นจริงสำหรับทุก ๆ ค่าของตัวแปร
    1. 8 + (a + 5) = (8 + ...**a**.....) + 5
    2. x + (4 + a) = (x + 4) +.....**a**.....
    3. a + (b + c) = (...**a**.....+...**b**.....) + c
    4. (...**8**.....+...**x**....) + 9 = 8 + (x + 9)
    5. (x +...**a**.....) + y =.....**x**...+(a +.....**y**...)
    6. 5 × (n × 2) = (5 ×...**n**.....) × 2
    7. (m × 8) × k = m × (8 ×...**k**.....)
    8. a × (b × c) = (...a.....×...**b**.....) × c
    9. (...**6**.....×...**c**.....) × 5 = 6 × (c × 5)
    10. (a ×...**w**.....) × b =.....**a**....× (w ×...**b**.....)

แบบฝึกทักษะที่ 4

1. จงเติมจำนวนในช่องที่เว้นไว้ เพื่อให้แต่ละประโยคต่อไปนี้เป็นจริง

   1. $8 \times (12 + 6) = (8 \times$...**12**.....$) + (8 \times$.....**6**....$)$
   2. $9 \times (60 + 8) =$ (.....**9**...$\times$ 60) + (.....**9**...$\times$ 8)
   3. $(20 + 8) \times$...**4**.....$= (20 \times 4) + (8 \times 4)$
   4. $(7 \times 5) + (7 \times 6) = 7 \times$ (.....**5**...+...**6**.....)
   5. $(8 + 6 + 2) \times 7 =$ (...**8**.....$\times$ 7) + (.....**6**....$\times$ 7) + (...**2**.....$\times$ 7)
   6. $(4 \times 100) + (4 \times 20) + (4 \times 3) = 4 \times$ (...**100**.....+...**20**.....+...**3**.....)

2. จงหาจำนวนที่แทนตัวแปรแล้วทำให้ได้ประโยคที่เป็นจริง

   1. $b = 6$
   2. $h = 25$
   3. $f = 6$
   4. $P = 5642$
   5. $T = 5$
   6. $y = 45$

3. จงตรวจดูว่าประโยคต่อไปนี้เป็นจริงหรือไม่

   1. จริง
   2. จริง
   3. จริง
   4. จริง

4. จงเติมจำนวนในช่องที่เว้นไว้ เพื่อให้ประโยคเป็นจริงสำหรับทุก ๆ ค่าของตัวแปร

   1. $x \times (y + z) = (x \times y) +$...**(x $\times$ z)**...
   2. $(a + b) \times c =$ **...(a $\times$ c)** .+ $(b \times c)$
   3. $(4 \times c) + (4 \times d) =$ ...**4**...$\times (c + d)$
   4. $(n \times k) + (m \times k) =$ (...**n**.....+ m)$\times k$
   5. $z \times (a +$...**w**.....$) = (z \times a) + (z \times w)$
   6. $4 \times (c + d) =$ **(4 $\times$ c)+... (4 $\times$ d)...**
   7. **(a + b)... $\times$ 6**...$= (a \times 6) + (b \times 6)$
   8. $(a \times x) + (a \times y) =$ ...**a...$\times$ (x + y)**...
   9. $(3 \times x) + (4 \times x) =$ (.....**3**...+.....**4**....$) \times x$
   10. $(8 \times a) + (9 \times a) =$ **(8 + 9)... $\times$ a**...

แบบทดสอบย่อยชุดที่ 1

1. ประโยคต่อไปนี้ ถ้าประโยคใดเป็นจริงให้ใส่เครื่องหมาย (✓) และถ้าประโยคใดเป็นเท็จ ให้ใส่เครื่องหมาย (✗) หน้าข้อ

.....1. $4m - 20 = 4$ เมื่อ $m = 6$

.....2. $9x - 3 = 3$ เมื่อ $x = \frac{2}{3}$

.....3. 0 ไม่ใช่จำนวนนับ

.....4. 20.5 เป็นจำนวนเต็มบวก

.....5. มีจำนวนเต็มบวกที่มากที่สุด

2. จงหาจำนวนที่แทนตัวแปรแล้วทำให้ได้ประโยคที่เป็นจริงลงใน [ ]

1. $a + 17 = 17$ [a =.....]
2. $y - 48 = 0$ [y =.....]
3. $k \times k = 1$ [k =.....]
4. $85 \div b = 85$ [b =.....]
5. $n \times n = 0$ [n =.....]
6. $36 + 21 = a + 36$ [a =.....]
7. $y \times 15 = 15 \times 23$ [y =.....]
8. $(16 + 18) + 4 = 16 + (a + 4)$ [a =.....]
9. $(c \times 29) \times 14 = 12 \times (29 \times 14)$ [c =... .....]
10. $(24 + 32) \times m = (24 \times 8) + (32 \times 8)$ [m =.....]
11. $(6 \times 3) + (6 \times 8) = 6 \times a$ [a =.....]
12. $m \times 30 = (9 \times 13) + (9 \times 17)$ [m =.....]
13. $25 \times 125 = (25 \times 100) + (25 \times d)$ [d =.....]
14. $y \times 8 = (3{,}000 \times 8) + (500 \times 8) + (70 \times 8) + (7 \times 8)$ [y =.....]
15. $640 = (35 \times 8) + (x \times 8)$ [x =.....]

ชื่อ.....เลขที่.....

เฉลยแบบทดสอบย่อยชุดที่ 1

1. ประโยคต่อไปนี้ ถ้าประโยคใดเป็นจริงให้ใส่เครื่องหมาย (✓) และถ้าประโยคใดเป็นเท็จ ให้ใส่เครื่องหมาย (✗) หน้าข้อ

.....✓.....1. $4m - 20 = 4$ เมื่อ $m = 6$

.....✓.....2. $9x - 3 = 3$ เมื่อ $x = \frac{2}{3}$

.....✓.....3. 0 ไม่ใช่จำนวนนับ

.....✗.....4. 20.5 เป็นจำนวนเต็มบวก

.....✗.....5. มีจำนวนเต็มบวกที่มากที่สุด

2. จงหาจำนวนที่แทนตัวแปรแล้วทำให้ได้ประโยคที่เป็นจริงลงใน [ ]

1. $a + 17 = 17$ [a =...0...]
2. $y - 48 = 0$ [y =...48 .]
3. $k \times k = 1$ [k =...1....]
4. $85 \div b = 85$ [b =...1....]
5. $n \times n = 0$ [n =...0....]
6. $36 + 21 = a + 36$ [a =...21.....]
7. $y \times 15 = 15 \times 23$ [y =...23.....]
8. $(16 + 18) + 4 = 16 + (a + 4)$ [a =...18.....]
9. $(c \times 29) \times 14 = 12 \times (29 \times 14)$ [c =...12 .....]
10. $(24 + 32) \times m = (24 \times 8) + (32 \times 8)$ [m =...8.....]
11. $(6 \times 3) + (6 \times 8) = 6 \times a$ [a =...11.....]
12. $m \times 30 = (9 \times 13) + (9 \times 17)$ [m = ...9 .....]
13. $25 \times 125 = (25 \times 100) + (25 \times d)$ [d =...25.....]
14. $y \times 8 = (3{,}000 \times 8) + (500 \times 8) + (70 \times 8) + (7 \times 8)$ [y =...3,577.....]
15. $640 = (35 \times 8) + (x \times 8)$ [x =...45.....]

แบบทดสอบซ่อมเสริมแบบทดสอบย่อยชุดที่ 1

1. ประโยคต่อไปนี้ ถ้าประโยคใดเป็นจริงให้ใส่เครื่องหมาย (✓) และถ้าประโยคใดเป็นเท็จ ให้ใส่เครื่องหมาย (✗) หน้าข้อ

.....1. X + 3 = 24 ดังนั้น X =21

.....2. Y − 5 = 35 ดังนั้น Y = 30

.....3. 2X = 36 ดังนั้น X = 43

.....4. $\frac{x}{4} = 36$ ดังนั้น x = 144

.....5. 7a + 4 = 18 ดังนั้น a = 6

2. จงหาจำนวนที่แทนตัวแปรแล้วทำให้ได้ประโยคที่เป็นจริงลงใน [.....]

1. a + 19 = 19 [a =.....]
2. x − 58 = 0 [x =.....]
3. n × n = 1 [n =.....]
4. b × b = 0 [b =.....]
5. 23 + 36 = a + 36 [a =.....]
6. y × 27 = 46 × 27 [y =.....]
7. (15 + 17) + 5 = 15 + (a + 5) [a =.....]
8. (k × 26) × 13 = 6 × (26 × 13) [k =... .....]
9. (76 + 85) × w = (76 × 7) + (85 × 7) [w =.....]
10. (4 × 5) + (4 × 8) = 4 × a [a =.....]

ชื่อ.....เลขที่.....

เฉลยแบบทดสอบซ่อมเสริมแบบทดสอบย่อยชุดที่ 1

1. ประโยคต่อไปนี้ ถ้าประโยคใดเป็นจริงให้ใส่เครื่องหมาย (✓) และถ้าประโยคใดเป็นเท็จให้ใส่เครื่องหมาย (✗) หน้าข้อ

...✓ .....1. X + 3 = 24 ดังนั้น X =21

...✗.....2. Y − 5 = 35 ดังนั้น Y = 30

...✗.....3. 2X = 36 ดังนั้น X = 43

...✓ .....4. $\frac{x}{4} = 36$ ดังนั้น x = 144

...✗.....5. 7a + 4 = 18 ดังนั้น a = 6

2. จงหาจำนวนที่แทนตัวแปรแล้วทำให้ได้ประโยคที่เป็นจริงลงใน [.....]

1. a + 19 = 19 [a =...0.....]
2. x − 58 = 0 [x =...58.....]
3. n × n = 1 [n =...1...,...]
4. b × b = 0 [b =...0.....]
5. 23 + 36 = a + 36 [a =...23.....]
6. y × 27 = 46 × 27 [y =...46.....]
7. (15 + 17) + 5 = 15 + (a + 5) [a =...17.....]
8. (k × 26) × 13 = 6 × (26 × 13) [k =...6 .....]
9. (76 + 85) × w = (76 × 7) + (85 × 7) [w =...7.....]
10. (4 × 5) + (4 × 8) = 4 × a [a =...13.....]

ภาคผนวก ง

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องระบบจำนวนเต็ม
2. แบบสอบถามวัดความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

คำชี้แจง

1. ห้ามขีดเขียนสิ่งใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้
2. แบบทดสอบนี้มี 30 ข้อ ใช้เวลาในการตอบ 50 นาที
3. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกาเครื่องหมาย × ทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบดังนี้

1. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบ เช่น จากข้อ ก เป็นข้อ ข ให้ทำดังนี้

2. จงระวังขีดคำตอบให้ตรงกับข้อคำถามเสมอ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม

วิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำสั่ง จงเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. $(6 \times 7) + (6 \times 9) + (6 \times 8)$ มีค่าเท่าไร

   ก. 6×24

   ข. 6×798

   ค. $6 \times 7 \times 9 \times 8$

   ง. $6 \times 6 \times 6 \times 7 \times 9 \times 8$

2. $(13 \times 55) + (13 \times y) = 13 \times 100$ แล้ว y แทนจำนวนใด

   ก. 13

   ข. 45

   ค. 55

   ง. 100

3. ประโยคในข้อใดเป็นจริง

   ก. ค่าสัมบูรณ์ของ 21 มากกว่าค่าสัมบูรณ์ของ -21

   ข. ค่าสัมบูรณ์ของ -6 น้อยกว่าค่าสัมบูรณ์ของ 6

   ค. ค่าสัมบูรณ์ของ -5 มากกว่าค่าสัมบูรณ์ของ -7

   ง. ค่าสัมบูรณ์ของ -23 เท่ากับค่าสัมบูรณ์ของ 23

4. จำนวนเต็มในข้อใดมีค่าสัมบูรณ์มากที่สุด

   ก. 0

   ข. -30

   ค. -115

   ง. 100

5. ผลลัพธ์ของ $(-48) + (-59)$ เท่ากับเท่าไร

   ก. -107

   ข. -11

   ค. 11

   ง. 107

6. ถ้า $a = (-135)$ และ $b = (-78)$ ค่าของ $a + b$ เท่ากับเท่าไร

   ก. -213

   ข. -57

   ค. 7

   ง. 213

7. ผลลัพธ์ของ $(-36) + 29$ เท่ากับเท่าไร

   ก. -65

   ข. -7

   ค. 7

   ง. 65

8. ผลลัพธ์ของ [(−18) + 7] + (−2) เท่ากับเท่าไร

ก. −27

ข. −13

ค. 13

ง. 27

9. ถ้า a = 21 , b = −13 และ c −4 แล้ว (a + b) + c เท่ากับเท่าไร

ก. −38

ข. −4

ค. 4

ง. 38

10. (−66) − 29 มีค่าตรงกับข้อใด

ก. (−66) + (− 29)

ข. (−29) − (−66)

ค. (−66) + 29

ง. 29 + (−66)

11. ผลลัพธ์ของ (−37) − (−85) เท่ากับเท่าไร

ก. −122

ข. −48

ค. 48

ง. 122

12. ผลลัพธ์ของ [(−31) − 8] − 6 เท่ากับเท่าไร

ก. −45

ข. −17

ค. 17

ง. 45

13. ผลลัพธ์ของ (−4) − (17 − 6) เท่ากับเท่าไร

ก. −27

ข. −15

ค. 15

ง. 27

14. ถ้า a = −9 , b = −16 และ c = −23 แล้ว a − (b − c) เท่ากับเท่าไร

ก. −48

ข. −16

ค. 16

ง. 48

15. ข้อใดมีความหมายตรงกับ 4 × (−3)

ก. (−3) + (−3) + (−3) + (−3)

ข. 4 + 4 + 4

ค. (−4) + (−4) + (−4)

ง. 3 + 3 + 3 + 3

16. 7 × [(−5) − 4] เท่ากับเท่าไร

ก. −63

ข.−7

ค. 7

ง. 63

17. (−6) × [(−2) + 3] เท่ากับเท่าไร

ก. −30

ข. −6

ค. 6

ง. 30

18. $(-14) \times (-5) \times (-3)$ เท่ากับเท่าไร

ก. -310

ข. -210

ค. 210

ง. 310

19. $(-20) \times (-10) \times (-5) \times (-4)$ เท่ากับเท่าไร

ก. $-4,000$

ข. -220

ค. 220

ง. 4,000

20. $[(-9) + 2] \times (-7)$ เท่ากับเท่าไร

ก. -77

ข. -49

ค. 49

ง. 77

21. $(-5) \times (-6) \times (-3)$ มีค่าเท่ากับเท่าไร

ก. -90

ข. -60

ค. 60

ง. 90

22. $(-315) \div [(-15) \div 5]$ เท่ากับเท่าไร

ก. -105

ข. -15

ค. 15

ง. 105

23. $546 \div [(-44) + (-47)]$ เท่ากับเท่าไร

ก. -13

ข. -6

ค. 6

ง. 13

24. กำหนดให้ $a = -3$, $b = -4$, $c = 2$ และ $d = -2$ ค่าของ $[(a \times b) - c] \div d$ เท่ากับเท่าไร

ก. -10

ข. -5

ค. 5

ง. 10

25. ประโยคต่อไปนี้ประโยคใดเป็นจริง

ก. ถ้า $0 \times 50 = w$ แล้ว $w = 0$

ข. ถ้า $y \times 1 = 0$ แล้ว $y = 1$

ค. ถ้า $a \div 20 = 20$ แล้ว $a = 1$

ง. ถ้า $8 \div x = 1$ แล้ว $x = 0$

26. ถ้า x เป็น 0 แล้วประโยคใดเป็นจริง

ก. $x + 9 = 0$

ข. $x - 9 = 9$

ค. $14 - x = 14$

ง. $14 \times x = 14$

27. ถ้า $x = 2$, $y = 3$ ค่าของ $2xy^3$ เท่ากับเท่าไร

ก. 27

ข. 36

ค. 54

ง. 108

28. $(-6)\times(2+3)^2$ มีค่าเท่ากับเท่าไร

ก. -150

ข. -30

ค. 30

ง. 150

29. ข้อใดเป็นการเขียน 46,800,000,000 ให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$

ก. 4.68×10^8

ข. 4.68×10^9

ค. 4.68×10^{10}

ง. 4.68×10^{11}

30. ข้อใดเป็นการเขียน 0.0054×10^4 ให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$

ก. 5.4×10

ข. 5.4×10^2

ค. 5.4×10^3

ง. 5.4×10^4

แบบสอบถามวัดความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

<u>คำชี้แจง</u> ในการตอบแบบสอบถามให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

1. แบบสอบถามในแต่ละข้อจะมีช่องว่างให้เลือก 5 ช่อง ให้นักเรียนอ่านคำถามและพิจารณาดูว่า ควรตอบในช่องใดที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน หรือสิ่งที่นักเรียนเคยปฏิบัติมา ตามสภาพความเป็นจริงของนักเรียนมากที่สุด แล้วกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องนั้น

2. ในขณะที่ตอบแบบสอบถามไม่ควรปรึกษาเพื่อน

4. คำตอบของนักเรียนแต่ละคนจะถูกเก็บรักษาไว้เป็นความลับ

ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. เมื่อถึงชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าเข้าห้องเรียนตรงตามเวลาที่กำหนด					
2. ข้าพเจ้าปฏิบัติตามข้อตกลงในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างเคร่งครัด					
3. ข้าพเจ้าเรียนคณิตศาสตร์ด้วยความตั้งใจ					
4. เมื่อข้าพเจ้าเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่เข้าใจ ข้าพเจ้าจะรีบซักถามครูผู้สอนทันที					
5. เมื่อครูให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าทำกิจกรรมด้วยความตั้งใจ					
6. ข้าพเจ้าทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ครบตามจำนวนที่ครูสั่ง					
7. ข้าพเจ้าส่งสมุดแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ทันตามกำหนดเวลาที่ครูกำหนด					
8. ข้าพเจ้าสนใจอ่านหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติมเพื่อให้เกิดทักษะในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
9. เมื่อครูแจกใบงานวิชาคณิตศาสตร์ให้ทำ ข้าพเจ้าทำอย่างตั้งใจ					
10. เมื่อข้าพเจ้าเจอโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่คิดไม่ได้ ข้าพเจ้าจะขอให้ครูช่วยอธิบาย					

ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
11. เมื่อข้าพเจ้าทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ผิด ข้าพเจ้าจะแก้ไขด้วยตนเอง					
12. เวลาทำข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะตรวจทานอย่างถี่ถ้วนก่อนส่งกรรมการคุมสอบ					
13. เมื่อครูเขียนโจทย์คณิตศาสตร์ให้นักเรียนคิด ข้าพเจ้าจะนำกระดาษมาคิดและหาคำตอบโดยเร็ว					
14. เมื่อข้าพเจ้าทำแบบฝึกหัดข้อใดไม่ได้ ข้าพเจ้าจะขอลอกจากเพื่อน					
15. เมื่อข้าพเจ้าทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ผิด ข้าพเจ้าไม่สนใจที่จะแก้ไขให้ถูกต้อง					
16. ในชั่วโมงคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะเอางานวิชาอื่นขึ้นมาทำ					
17. เมื่อครูให้ช่วยกันทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์เป็นกลุ่ม ข้าพเจ้าจะคอยรอคำตอบจากเพื่อน					
18. ในเวลาเรียนคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าชอบคุยกับเพื่อน					
19. ขณะที่ครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ และให้นักเรียนคิดหาคำตอบ ข้าพเจ้าจะนั่งเฉย รอให้เพื่อนคนอื่นตอบ					
20. ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อเมื่อครูให้ท่องกฎและสูตรคณิตศาสตร์มาก ๆ					

ภาคผนวก จ
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

1. ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์
   ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์สุรางค์ เจริญสุข
   ศึกษานิเทศก์ 8 หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล
   โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
   คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดการเรียน

1. ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์
   ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์สุรางค์ เจริญสุข
   ศึกษานิเทศก์ 8 หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล
   โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
   คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพ็ชร
   ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลทางการศึกษา

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ
   สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์
   ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล
   โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
   คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้เชี่ยวชาญด้านแบบสอบถามวัดความรับผิดชอบ

1. รองศาสตราจารย์ อัจฉรา สุขารมณ์
   สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์ทัศนา ทองภักดี
   สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล
   โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
   คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ
วันเดือนปีเกิด	8 ตุลาคม 2511
สถานที่เกิด	อำเภอนาหว้า จังหวัดนครพนม
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	57 หมู่ 6 ตำบลทุ่งมหาเจริญ อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว 27210
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ 1 ระดับ 5
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวังหลังวิทยาคม ตำบลทุ่งมหาเจริญ อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว โทร. (037) 252019
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2527	มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนนาหว้าพิทยาคม จังหวัดนครพนม
พ.ศ. 2530	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนปิยะมหาราชาลัย จังหวัดนครพนม
พ.ศ. 2534	คบ. (วิชาเอกคณิตศาสตร์) จากสถาบันราชภัฏพระนคร
พ.ศ. 2542	กศ.ม.(การมัธยมศึกษา สาขาการสอนคณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ