

การพัฒนาชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

อรรถัย จิตต์สนิทกุล. (2547). การพัฒนาชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ

การศึกษครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และศึกษาความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียน เซนต์โยเซฟคอนเวนต์ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน 50 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยใช้แบบแผนการทดลองเป็นแบบ One - Group Pretest - Posttest Design และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าสถิติ t-test dependent

ผลการศึกษาพบว่า

1. ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Orathai Chitsanitgul. (2004). *The Development of Basic Mathematics Knowledge Learning Packages for Learning of Polynomial Factoring of Mathayom Suksa III Students*. Master Project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor : Assoc. Prof. Dr. Somchai Chuchat.

The purposes of this study were to develop basic Mathematics knowledge learning packages for learning of Polynomial Factoring of Mathayom Suksa III students and to study basic Mathematics knowledge of Mathayom Suksa III students through basic Mathematics knowledge learning packages.

The subjects were 50 Mathayom Suksa III students of Saint Joseph Convent School, Bangrak, Bangkok, in the second semester of the 2003 academic year by random sampling. The One - Group Pretest - Posttest Design was used for this study. The data were statistically analyzed by using t-test dependent.

The results of this study revealed that

1. The basic Mathematics knowledge learning packages possessed the efficiency of 80/80 criteria.
2. The basic Mathematics knowledge of the experimental group after being taught by using basic Mathematics knowledge learning packages was statistically higher than that before being taught at the .01 level of significance.

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ความช่วยเหลือ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศรษฐมัลย์ รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล ผู้วิจัยซาบซึ้งในความเมตตา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ณัฐ จันแยม ผู้ช่วยศาสตราจารย์กัตติกา ตั้งชนกานนท์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาตรี ประทีป ประพันธ์พจน์ ที่กรุณาให้ข้อคิดเห็น คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิจัยและมีค่ายิ่งอันทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคุณครูโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ทุกท่านที่ให้การสนับสนุน และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ ที่ให้ความร่วมมือในการหาคุณภาพเครื่องมือและดำเนินการทดลองเป็นอย่างดี

ความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้ได้แรงผลักดันและกำลังใจ จากคุณแม่และพี่น้อง ตลอดจนเพื่อนๆ และทุกคนที่เกี่ยวข้องซึ่งคอยให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ ทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณความดีและประโยชน์ทั้งหลายอันพึงบังเกิดขึ้นจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของคุณพ่อจรัญ จิตต์สนิทกุล และพระคุณของมารดา ครู อาจารย์ทุกท่านที่ให้การอบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย

อรทัย จิตต์สนิทกุล

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	3
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	3
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	4
ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	4
ตัวแปรที่ศึกษา	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์	6
ความหมายของความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์	6
ความสำคัญของความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์	7
การพัฒนาความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้	10
ความหมายของชุดการเรียนรู้	10
ประเภทของชุดการเรียนรู้	12
หลักและทฤษฎีการผลิตชุดการเรียนรู้	13
องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้	14
ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้	18
ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้	19
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์	21
งานวิจัยต่างประเทศ	21
งานวิจัยในประเทศ	22

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้	24
งานวิจัยต่างประเทศ	24
งานวิจัยในประเทศ	25
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	27
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	27
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	27
การเก็บรวบรวมข้อมูล	31
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	32
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	36
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	39
สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า.....	39
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	40
อภิปรายผล	41
ข้อเสนอแนะ	42
บรรณานุกรม	44

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก	51
ภาคผนวก ก	52
ภาคผนวก ข	58
ภาคผนวก ค	73
ภาคผนวก ง	94
ภาคผนวก จ	100
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	102



บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลอง.....	31
2 ค่าประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	37
3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและ หลังการทดลอง.....	38
4 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชา คณิตศาสตร์สำหรับการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3.....	53
5 ค่า x และ x^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชา คณิตศาสตร์สำหรับการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3.....	54
6 ค่า p ค่า q และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_H) ของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน วิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3.....	57
7 คะแนนความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบของ พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง.....	59
8 ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง การบวกและการลบ จำนวนเต็ม.....	61
9 ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่อง การคูณและการหาร จำนวนเต็ม.....	63
10 ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง...	65
11 ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่อง เอกนามและพหุนาม.....	67
12 ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5 เรื่อง การบวกและการลบ พหุนาม.....	69
13 ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6 เรื่อง การคูณพหุนาม.....	71

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	3
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	3
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	4
ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	4
ตัวแปรที่ศึกษา	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์	6
ความหมายของความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์	6
ความสำคัญของความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์	7
การพัฒนาความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้	10
ความหมายของชุดการเรียนรู้	10
ประเภทของชุดการเรียนรู้	12
หลักและทฤษฎีการผลิตชุดการเรียนรู้	13
องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้	14
ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้	18
ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้	19
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์	21
งานวิจัยต่างประเทศ	21
งานวิจัยในประเทศ	22

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้	24
งานวิจัยต่างประเทศ	24
งานวิจัยในประเทศ	25
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	27
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	27
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	27
การเก็บรวบรวมข้อมูล	31
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	32
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	36
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	39
สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า.....	39
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	40
อภิปรายผล	41
ข้อเสนอแนะ	42
บรรณานุกรม	44

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก	51
ภาคผนวก ก	52
ภาคผนวก ข	58
ภาคผนวก ค	73
ภาคผนวก ง	94
ภาคผนวก จ	100
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	102



บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลอง.....	31
2 ค่าประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	37
3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและ หลังการทดลอง.....	38
4 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชา คณิตศาสตร์สำหรับการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3.....	53
5 ค่า x และ x^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชา คณิตศาสตร์สำหรับการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3.....	54
6 ค่า p ค่า q และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_H) ของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน วิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3.....	57
7 คะแนนความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบของ พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง.....	59
8 ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง การบวกและการลบ จำนวนเต็ม.....	61
9 ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่อง การคูณและการหาร จำนวนเต็ม.....	63
10 ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง...	65
11 ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่อง เอกนามและพหุนาม.....	67
12 ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5 เรื่อง การบวกและการลบ พหุนาม.....	69
13 ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6 เรื่อง การคูณพหุนาม.....	71

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาประเทศชาติ ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง การพัฒนาสิ่งต่าง ๆ จำเป็นต้องอาศัยกำลังคนเป็นปัจจัยแรก ซึ่งแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544) ได้วางเป้าหมายของการจัดการศึกษาที่มุ่งพัฒนาคนและคุณภาพของคน ให้เป็นผู้มีปัญญา รู้จักเหตุและผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 1 - 2) ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงจำเป็นที่จะให้ผู้เรียนทุกคนตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้ การเอาใจใส่ต่อการเรียนรู้ และวิธีแสวงหาความรู้ ในการพัฒนาตนเอง (จิราภรณ์ ศิริทวี. 2541 : 37)

หลักสูตรมัธยมศึกษามีหลายวิชาที่พัฒนาคนให้มีคุณภาพ วิชาหลักที่สำคัญวิชาหนึ่งคือวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจัดได้ว่าเป็นวิชาที่มีความสำคัญวิชาหนึ่งต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในสังคม โดยมนุษย์ได้นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ให้สัมพันธ์กับการประกอบอาชีพ ซึ่งแสดงให้เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ ในการศึกษาหาความรู้ความเข้าใจในวิทยาการสาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสาขาอื่นๆ จำเป็นต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานทั้งสิ้น กล่าวคือคณิตศาสตร์มีบทบาทในการส่งเสริมและพัฒนาความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการสาขาต่างๆ ทั้งยังช่วยปลูกฝังให้ผู้เรียนมีระเบียบวินัย รู้จักคิด รู้จักแก้ปัญหา มีความละเอียดรอบคอบ ตลอดจนช่วยให้มีความคิดสร้างสรรค์ มากกว่าวิชาการศึกษาอื่นๆ (วิทยา รุ่งอรุณพิศาล. 2537 : 1) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้และข้อเท็จจริงอย่างมีเหตุผล มีระเบียบกฎเกณฑ์ที่แน่นอน ดังนั้นการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาจึงมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อได้ (กรมวิชาการ. 2535 : 40)

การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ได้มีการทดลองหาวิธีการสอนใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายในการเรียนสูงสุด หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือให้มีความแปรปรวนของผลการเรียนน้อยลงนั่นเอง แต่โดยทั่วไปจะพบว่าเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว ผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนจะมีความแตกต่างกันมาก แสดงว่าความแปรปรวนของผลการเรียนมีมาก (บุญชม ศรีสะอาด. 2524 : 1) เมื่อพิจารณาถึงการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษา จะพบว่าการจัดการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษา ยังคงใช้วิธีการเรียนการสอนโดยยึดครูเป็นจุดศูนย์กลาง ครูจะเป็นผู้ดำเนินการสอนและควบคุมการเรียนการสอนในชั้น โดยครูจะเป็นผู้เสนอบทเรียน ชักถามโต้ตอบกับผู้เรียน และจัดกิจกรรมต่างๆ ในระยะเวลาที่เท่ากันและด้วยวิธีการเดียวกัน ซึ่งการเรียนการสอนวิธีนี้มีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (Carnine. 1979 : 29) แต่ผู้ที่อาจ

ได้รับประโยชน์มากจากการสอนดังกล่าว ก็คือนักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานเดิมมาอย่างดีแล้ว ส่วนนักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานเดิมไม่เพียงพออาจได้รับประโยชน์น้อยมาก ดังนั้นการที่นักเรียนมีความรู้พื้นฐานเดิมแตกต่างกัน จึงเป็นปัญหาสำคัญประการหนึ่งในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ หากนักเรียนมีความรู้พื้นฐานเดิมเพียงพอ จะสามารถทำความเข้าใจและเรียนเนื้อหาสาระใหม่ได้อย่างดีพอสมควร แต่นักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานเดิมไม่เพียงพอนั้น จะประสบกับปัญหาการเรียนในเนื้อหาสาระใหม่ ซึ่งอาจทำให้เกิดทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ยงยุทธ ыррыงเมธ. 2526 : 2)

กระบวนการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนที่สำคัญที่ครูไม่ควรละเลยเป็นอย่างยิ่ง คือ การสอนทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมก่อนเริ่มการเรียนการสอนในเนื้อหาสาระใหม่ ดังที่เกอร์ลัคและอีลาย (Gerlach and Ely. 1971 : 13) ได้กล่าวถึงความสำคัญของความรู้พื้นฐานว่า ความรู้พื้นฐานในการรับความรู้ใหม่ของนักเรียนมีความสำคัญต่อการสอนของครูมาก ครูควรคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของนักเรียน และสอนเพื่อปรับความรู้เดิมให้ได้มาตรฐานพอที่จะรับความรู้ใหม่ได้ นักเรียนจะได้เรียนรู้และเข้าใจบทเรียนใหม่ง่ายขึ้น โดยเฉพาะความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Gager. 1957 : 31 ; Tewari. 1980 : 5351 – A ; พิศเพลิน เขียวหวาน. 2521 : 61 – 68 ; ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา. 2524 : 9 – 10) ดังนั้นครูจะต้องตระหนักถึงความสำคัญของการทบทวนความรู้พื้นฐานเดิม แต่ในสภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ครูไม่สามารถสอนทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมให้แก่ผู้เรียนได้อย่างเพียงพอที่จะเป็นพื้นฐานในการศึกษาใหม่ เนื่องจากครูมักจะมุ่งเน้นสอนเนื้อหาสาระใหม่ จึงทำให้เกิดข้อจำกัดของเวลาในการสอนทบทวนความรู้พื้นฐานเดิม หรือครูอาจให้นักเรียนทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีความสับสน เพราะไม่ทราบว่าเนื้อหาสาระใดเป็นพื้นฐานในการเรียนเนื้อหาใหม่ ในบางกรณี ครูก็ไม่ทราบว่าเนื้อหาสาระใดที่เป็นความรู้พื้นฐานเดิมแก่เนื้อหาสาระใหม่ จึงละเลยต่อการสอนทบทวน ซึ่งจากสภาพการณ์ดังกล่าว ทำให้ครูสอนเนื้อหาสาระใหม่โดยที่ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนยังแตกต่างกันอยู่ ถ้าการเรียนการสอนเป็นอยู่อย่างนี้ตลอดไปนาน ๆ จะส่งผลให้นักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอเกิดความรู้สึกเบื่อหน่าย และประสบความล้มเหลวทางการเรียนมากยิ่งขึ้น (ยุพิน พิพิธกุล. 2524 : 12) ดังนั้นครูผู้สอนพึงจะคำนึงถึงความสำคัญของความรู้พื้นฐาน และหาวิธีการเพิ่มพูนหรือเสริมสร้างความรู้พื้นฐานให้กับนักเรียนก่อนจะเริ่มบทเรียนใหม่โดยการจัดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมและดึงดูดความสนใจไปพร้อมๆ กับการเสริมสร้างความรู้พื้นฐานของผู้เรียนในรูปแบบของชุดการเรียนรู้ที่เป็นชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

ชุดการเรียนรู้ที่เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่มีคุณค่าทางการจัดการเรียนการสอนหลายประการ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูดำเนินการสอนไปตามลำดับขั้นตอน ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู ช่วยถ่ายทอดเนื้อหา หรือประสบการณ์ที่ซับซ้อนที่เป็นนามธรรม ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคนอื่น ๆ . 2521 : 60 ; นิพนธ์ สุขปรดี. 2525 : 77 ; วาสนา ชาวหา. 2525 : 139 – 140 ; วิชัย วงษ์ใหญ่. 2525 : 192) อีกทั้งเป็นการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบแบบหนึ่ง โดยยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล (ลัดดา สุขปรดี. 2523 : 26) สามารถเรียนได้ทั้งในชั้นเรียนปกติและสอนซ่อมเสริมนอกเวลาเรียนได้ สามารถลดบทบาทและภาระ

ของครูผู้สอนให้น้อยลง ผู้เรียนมีบทบาทมากขึ้น (วีระ ไทยพาณิชย์. 2529 : 137) ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของการมัธยมศึกษาที่ต้องการให้เยาวชนมีทักษะและเจตคติในการศึกษาค้นคว้าเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต (กรมสามัญศึกษา. 2529 : 119)

จากที่กล่าวมาทั้งหมดผู้วิจัยมีความคิดว่า ปัจจัยที่สำคัญในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ประการหนึ่งก็คือ ความรู้พื้นฐานที่จะนำไปใช้ในการเรียนเนื้อหาใหม่ เนื่องจากเนื้อหาทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน ซึ่งการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ใหม่จะต้องอาศัยความรู้เดิม ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับใช้ทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมเพื่อให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ดีขึ้น และสามารถเชื่อมโยงความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจในการเรียนรู้ และเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนาชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาค้นคว้าสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแง่ของการทบทวนความรู้พื้นฐาน และยังเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีความพร้อมในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2546 จำนวน 9 ห้องเรียน รวม 450 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2546 จำนวน 1 ห้องเรียน (50 คน) ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling unit) ซึ่งนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีผลการเรียนที่ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากโรงเรียนได้จัดห้องเรียนโดยละความสามารถของนักเรียน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ซึ่งผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โดยผู้ทำวิจัยดำเนินการทดลองสอนด้วยตนเอง ใช้เวลา 8 คาบ คาบละ 50 นาที

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอนความรู้พื้นฐานจากชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

หมายถึง เนื้อหาความรู้ ทักษะ และความสามารถที่เป็นพื้นฐานในเรื่องต้นๆ ที่จำเป็นสำหรับการเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม เป็นความรู้ที่ต่อเนื่องมาเป็นลำดับโดยเริ่มจากเนื้อหาที่ง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยาก ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ สามารถวัดความรู้พื้นฐานได้จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

หมายถึง ชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สำหรับให้นักเรียนทำการศึกษาเนื้อหาต่างๆ เกี่ยวกับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ประกอบด้วยสื่อการเรียนและวิธีการทำกิจกรรมต่างๆ ให้นักเรียนได้ศึกษาและปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ซึ่งชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของคาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1937 : 150) ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2530 : 120) และกิดานันท์ มลิทอง (2531 : 18) มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีส่วนประกอบดังนี้

2.1 คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายรายละเอียดการใช้ชุดการเรียนรู้

2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนทำกิจกรรมชุดนั้นจบแล้ว

2.3 เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้กับนักเรียน

2.4 กิจกรรม เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้กับนักเรียน

2.5 การประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ความสามารถของตนเองจากการศึกษาด้วยชุดการเรียนรู้

3. แผนการสอนในการใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

หมายถึง วิธีการที่จัดระบบการใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ นักเรียนได้ศึกษาและค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นเครื่องมือสำหรับครูผู้สอนในการดำเนินการสอน ซึ่งมี ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

ครูแจกชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนคนละ 1 ชุด เพื่อศึกษาคู่มือ การใช้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสอน

ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมในชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ แต่ละชุด

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

นักเรียนและครูช่วยกันสรุปเนื้อหา

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล

ประเมินผลจากแบบทดสอบย่อยประจำชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์แต่ละชุด

4. ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อนำไปใช้ สอนแล้ว ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอน จาก ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด และกิจกรรมในระหว่างเรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับจาก ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบย่อย ประจำชุด

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ถือค่าความ แปรปรวน 2.5% คือ ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 2.5% (ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ. 2528 : 215)

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบของ พหุนามมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดความรู้ พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย แบ่งออกเป็น
 - 1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 - 1.1.1 ความหมายของความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 - 1.1.2 ความสำคัญของความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 - 1.1.3 การพัฒนาความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 - 1.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้
 - 1.2.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้
 - 1.2.2 ประเภทของชุดการเรียนรู้
 - 1.2.3 หลักและทฤษฎีการผลิตชุดการเรียนรู้
 - 1.2.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้
 - 1.2.5 ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้
 - 1.2.6 ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น
 - 2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 - 2.1.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 2.1.2 งานวิจัยในประเทศ
 - 2.2
 - 2.2.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 2.2.2 งานวิจัยในประเทศ

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ความหมายของความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

บรูคเนอร์ (Brueckner. 1957 : 459 – 502) กล่าวว่า นักเรียนจะต้องมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์สองประการ คือ พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์โดยตรง และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสังคม

ยุพิน พิพิธกุล (2524 : 1) กล่าวว่าสรุปได้ว่า พื้นฐานความรู้เดิม หมายถึง ความรู้ทักษะ และความสามารถในเรื่องต้น ๆ ที่เป็นพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนเรื่องต่อไป พื้นฐานความรู้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ความสามารถพื้นฐานทั่วไปที่จำเป็นในการเริ่มหน่วยการเรียนรู้

การสอน และพื้นฐานความรู้เฉพาะที่ได้เรียนมาแล้วในหน่วยการเรียนการสอนก่อน ๆ

วัฒนา อุทัยรัตน์ และ สุชาติ เอี่ยมอรรถพร (2527 : 17) กล่าวว่า พื้นฐานความรู้ของนักเรียน หมายถึง ความรู้ ทักษะ และความสามารถที่จำเป็นในการเริ่มวิชาใหม่

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เนื้อหาความรู้ ทักษะ และความสามารถที่เป็นพื้นฐานในเรื่องต้น ๆ ที่จำเป็นต่อการเรียนเรื่องต่อไป เป็นความรู้ที่ต่อเนื่องมาเป็นลำดับโดยเริ่มจากเนื้อหาที่ง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยาก

ความสำคัญของความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความสำคัญของความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

คิลแพทริก (Kilpatrick. 1969 : 523 – 524) กล่าวว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบด้วยปัญหาใหม่ ๆ มากมาย ผู้เรียนจะต้องรู้จักประยุกต์ใช้กระบวนการความรู้ที่มีอยู่กับสถานการณ์ใหม่ให้ได้มากที่สุด

บลูม (Bloom. 1976 : 13 – 15 , 32) กล่าวสรุปได้ว่า วิชาที่เรียนในโรงเรียนโดยทั่วไปมักจะมีลำดับจากง่ายไปหายากต่อเนื่องกัน กล่าวคืออยู่ในลักษณะที่เนื้อหาใหม่จะต้องอาศัยเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เนื้อหาการเรียนระดับหนึ่ง ๆ จะตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่ว่า นักเรียนได้มีการเรียนรู้ในบางสิ่งบางอย่างที่จำเป็นมาก่อน แล้วจึงจะเรียนเนื้อหาใหม่ได้ นอกจากนี้โดยทางทฤษฎีกล่าวว่า ถ้านักเรียนขาดความรู้พื้นฐานเดิมที่จำเป็นในการเรียนเรื่องใหม่ จะไม่สามารถเรียนเรื่องใหม่ให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้ ไม่ว่าจะใช้ความพยายามให้รางวัลหรือการใช้การสอนที่มีประสิทธิภาพเพียงใดก็ตาม พื้นฐานความรู้เดิมจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนการสอน การที่นักเรียนมีความรู้พื้นฐานอย่างเพียงพอ จะเป็นฐานสำคัญช่วยให้เรียนรู้ได้มากขึ้น รวดเร็วขึ้น และมั่นคงขึ้น รูปแบบทฤษฎีการเรียนรู้ในโรงเรียนของบลูม ได้เน้นถึงพื้นฐานความรู้เป็นองค์ประกอบสำคัญ กล่าวคือ ผู้เรียนในแต่ละคนจะมาเรียนวิชาต่าง ๆ ในโรงเรียนด้วยพื้นฐานที่จะช่วยให้ได้สำเร็จแตกต่างกัน ถ้าแต่ละคนเข้าเรียนในชั้นด้วยพื้นฐานที่คล้ายกันมากแล้ว ก็จะมีผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกันมาก

ไพศาล หวังพานิช (2521 : 7) กล่าวว่า ในการเรียนการสอน ผู้เรียนจะเกิดความงอกงามหรือเรียนรู้ในสิ่งที่กำหนดให้ได้นั้น ผู้เรียนจะต้องมีพื้นฐานความรู้ ความสามารถเดิมก่อน เพราะตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้นั้น คนเราย่อมเรียนรู้จากสิ่งที่ย่างไปหายาก เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นพื้นฐานก่อนที่จะเรียนเรื่องที่ละเอียดลึกซึ้งต่อไปอย่างได้ผล โดนต้องเรียนรู้สิ่งที่จำเป็นก่อนจึงจะเรียนเรื่องอื่นได้สะดวกแล้วรวดเร็วขึ้น

นพพร พานิชสุข (2522 : 81) ได้กล่าวถึงปัญหาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สรุปได้ว่าปัญหาแรกที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เห็นได้เด่นชัดมากที่สุดคือ เรื่องของพื้นฐานทางความรู้เดิมทางคณิตศาสตร์ของแต่ละคนไม่เท่ากัน นักเรียนบางคนมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ดีเพียงพอสามารถเข้าใจ และเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนได้อย่างดีพอสมควร แต่นักเรียนอีกส่วนหนึ่งมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่ดีพอ ทำให้ไม่สามารถเข้าใจบทเรียนได้อย่างดี ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาแล้วความยุ่งยากใจให้แก่ผู้สอน ทั้งนี้เพราะระดับพื้นฐานความรู้

เดิมของนักเรียนแต่ละคนไม่เท่าเทียมกัน อาจจะเป็นเนื่องจากสาเหตุประการหนึ่งที่ว่า นักเรียนแต่ละคนได้รับการอบรมสั่งสอนวิชาคณิตศาสตร์มาจากโรงเรียนในระดับที่แตกต่างกัน ทำให้นักเรียนเหล่านี้มีพื้นฐานความรู้เดิมทางคณิตศาสตร์ไม่เท่าเทียมกัน ส่งผลให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างไม่รวดเร็ว หรือขาดประสิทธิภาพเท่าที่ควร ทำให้บทเรียนบางบทเรียนต้องใช้เวลาสอนอย่างมาก เพื่อให้ให้นักเรียนทุกคนในชั้นมีความเข้าใจบทเรียนเหมือนกัน

ทรงวิทย สุวรรณธาดา (2524 : 8) กล่าวว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นสูง ผู้เรียนจะต้องมีพื้นฐานความรู้มาก่อนจึงจะนำความรู้นั้นมาใช้อย่างต่อเนื่อง วิชาคณิตศาสตร์บางวิชาในชั้นสูงๆ จะต้องมีความรู้พื้นฐานมาก่อน จึงจะเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สัจ จุฑานันท์ (2525 : 45 - 46) กล่าวสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพเดิมเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เด็กเรียนรู้ได้ดีและรวดเร็วขึ้น ถ้าหากผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ดีก็จะสามารถเข้าใจอย่างรวดเร็วและเกิดความเข้าใจได้อย่างแจ่มแจ้ง เนื่องจากเห็นความสัมพันธ์ของความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ประสบการณ์และพื้นฐานความรู้เดิมเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่งต่อการตัดสินใจของครู เกี่ยวกับการเลือกประสบการณ์ใหม่เพื่อสอนเด็กตามธรรมชาติของการเรียนรู้ ประสบการณ์หรือความรู้ใหม่ที่ให้กับเด็กจัดว่าเป็นอุปสรรคที่จะให้เด็กได้แก้ปัญหาเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ถ้าหากประสบการณ์ใหม่หรือความรู้ที่ให้แกเด็กมีความเหมือนกันหรือซ้ำกันกับประสบการณ์เดิม เด็กก็ย่อมทราบโดยไม่ต้องใช้ความพยายามหรือความสามารถแต่อย่างใด ประสบการณ์เช่นนี้ไม่ถือว่าเป็นอุปสรรค และในกรณีเช่นนี้ การเรียนรู้ก็จะไม่เกิดขึ้น เพราะผู้เรียนไม่ได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือไม่ได้เกิดความรู้ใหม่แต่อย่างใด ในทางตรงกันข้าม หากครูผู้สอนได้นำความรู้หรือประสบการณ์ใหม่ที่ไม่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องจากประสบการณ์หรือพื้นฐานความรู้เดิม การเรียนรู้ย่อมจะเกิดขึ้นด้วยความยากลำบาก เกิดความสับสนและไม่เข้าใจ เนื่องจากผู้เรียนไม่เห็นความสัมพันธ์ของความรู้ต่างเหล่านั้น

จากที่กล่าวมาแล้วนั้นสรุปได้ว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เนื้อหาส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กัน การที่จะเรียนเนื้อหาใหม่จะต้องอาศัยเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว พื้นฐานความรู้เดิมจะช่วยให้เด็กเกิดความรู้ความเข้าใจเนื้อหาใหม่อย่างรวดเร็วแจ่มแจ้ง ถ้าหากนักเรียนขาดพื้นฐานความรู้ในเนื้อหาที่จำเป็นในการเรียนเรื่องใหม่ ก็จะทำให้การเรียนการสอนเกิดขึ้นด้วยความยากลำบากและไม่บรรลุจุดมุ่งหมายได้ ดังนั้น ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะช่วยให้การเรียนการสอนสัมฤทธิ์ผล และเป็นแนวทางที่นำไปสู่การศึกษาในระดับสูง

การพัฒนาความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในกระบวนการเรียนการสอน ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่สำคัญของครูที่จะส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ดีขึ้น โดยมีผู้กล่าวถึงการพัฒนาความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

นพพร พานิชสุข (2522 : 83 – 86) ได้เสนอแนวทางในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นในแนวทางกว้าง ๆ ดังนี้ คือ แบ่งการสอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนที่เก่งหรือมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างดีไว้ห้องหนึ่งโดยเฉพาะ แบ่งกลุ่มที่อ่อนหรือค่อนข้างอ่อน มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่ค่อยดีไว้ห้องหนึ่ง ทั้งนี้เพื่อให้การเรียนการสอนวิชา

คณิตศาสตร์ดำเนินไปในแนวทางเดียวกัน และเป็นประโยชน์แก่ครูผู้สอนที่จะดำเนินการสอน ตลอดจนใช้เทคนิคและวิธีการสอนได้ง่ายและสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น และมีการสอนซ่อมเป็นรายบุคคล สำหรับนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ค่อนข้างอ่อน โดยครูผู้สอนนัดหมายกำหนดการสอนซ่อม นอกเหนือจากเวลาเรียนปกติเป็นการสอนเพิ่มขึ้นเป็นพิเศษ ทั้งนี้จะต้องได้รับความร่วมมือตลอดจนความตั้งใจของนักเรียนเป็นปัจจัยสำคัญ กล่าวคือ นักเรียนจะต้องมีความสนใจ ตั้งใจ และพยายามทำความเข้าใจในการฟังคำอธิบาย ตลอดจนกฎเกณฑ์ สูตร ขั้นตอนการทำตัวอย่างหรือโจทย์แบบฝึกหัดคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม เพื่อจะได้มีความเข้าใจและรู้เรื่องคณิตศาสตร์มากขึ้นกว่าเดิม หรือครูผู้สอนต้องใช้มาตรการบางประการเป็นพิเศษเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม เช่น ต้องเข้มงวดกวดขันเป็นพิเศษในเรื่องระเบียบวินัยในชั้นเรียน โดยให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย โจทย์ตัวอย่าง กฎเกณฑ์ หรือสูตร ตลอดจนขั้นตอนการทำตัวอย่างหรือโจทย์ทางคณิตศาสตร์อย่างจริงจัง ต้องบังคับให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด นอกจากนี้ครูต้องกระตุ้นและปลุกฝังให้นักเรียนเห็นคุณค่ารวมทั้งให้เห็นประโยชน์ของการเรียนคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อไปในอนาคตตลอดเวลาที่สอนในชั้นเรียน

ยุพิน พิศิษฐกุล (2524 : 486) ได้ให้แนวทางในการพัฒนาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ คือ ควรจัดบทเรียนให้จบเป็นหน่วย นำวัสดุมาแสดงเป็นช่วงสั้น ๆ ตรวจดูว่านักเรียนเข้าใจแล้วเปลี่ยนเรื่องใหม่ ควรจะเปลี่ยนวิธีสอนและกิจกรรมให้เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละบทเรียน อาจมีการฝึกทักษะในการคำนวณเป็นช่วงสั้น ๆ ให้นักเรียนมีโอกาสนปฏิบัติทดลองด้วยตนเองและค้นพบข้อสรุปด้วยตัวเอง ทำการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม นำวัสดุและสิ่งแวดล้อมจากสภาพท้องถิ่นมาใช้ เช่น ครูอาจจะมอบหมายให้นักเรียนไปเก็บตัวเลขที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันแล้วตั้งเป็นโจทย์ให้คำนวณ ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองด้วยการทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยครูจะกำหนดบทเรียนสั้น ๆ และง่าย ๆ แล้วมีแบบฝึกหัดให้ นอกจากนั้นควรจะให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนเป็นพิเศษในการแนะนำว่าจะเรียนอย่างไร จะใช้หนังสืออย่างไร ประกอบ และไม่ควรหวังว่านักเรียนจะทำโจทย์ได้ทุกครั้ง

พันทิพา อุทัยสุข (2525 : 141) ได้ให้แนวทางแก้ไขนักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ในระดับต่ำหรือนักเรียนที่เบื่อบทเรียนในการเรียน สรุปได้ว่า การสอนซ่อมเสริมหรือการให้ความช่วยเหลือพิเศษอาจเป็นประโยชน์ ถ้าผู้สอนสามารถใช้ได้เหมาะสมกับผู้เรียนเป็นรายบุคคลตามที่เขาต้องการความช่วยเหลือ ผู้เรียนที่จำเป็นต้องได้รับความช่วยเหลือเหล่านี้มักจะมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งครูจะต้องแก้เจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนที่จะแก้ไขข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ ต่อไป

สุวัฒนา อุทัยรัตน์ (2525 : 37 – 38) ได้ให้แนวทางในการพัฒนาความรู้พื้นฐานของนักเรียนโดยสรุปว่า ครูควรมีทักษะการสอนดังนี้

1. รู้จักนำเรื่องที่แปลกใหม่และสอดคล้องกับบทเรียน มาเป็นเครื่องช่วยชักจูงให้นักเรียนสนใจบทเรียน
2. การใช้คำถามต้องให้ชัดเจน เพราะคำถามที่ดีจะเป็นเครื่องตัดสินใจได้ว่าคำตอบของนักเรียนนั้นบ่งบอกถึงความเข้าใจหรือไม่เข้าใจบทเรียน

ดวน (Duane. 1973 : 169) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ว่า เป็นการเรียนรายบุคคล (Individualized Instruction) อีกรูปแบบหนึ่งซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะเรียนได้ตามอัตราความสามารถและความต้องการของตนเอง

มัวร์ (Moore. 1974 : 24) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ว่า เป็นการศึกษารายบุคคลที่เป็นระบบ ที่ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนต่อเนื่องกันไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้สื่อและกิจกรรมหลายชนิดตามความเหมาะสม

วาสนา ชาวหา (2525 : 139) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ว่า เป็นชุดการเรียนรู้ที่จัดเป็นโปรแกรมทางการเรียนสำหรับผู้เรียน เพื่อให้เรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจเป็นรายบุคคล เพื่อส่งเสริมความสามารถของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนไปให้ถึงขีดสุดความสามารถโดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 185) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการนำเอาวัสดุอุปกรณ์และวิธีการเรียนการสอนในรูปสื่อการเรียนแบบประสม มาช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

นิพนธ์ ศุภปรีดี (2525 : 74 – 75) ได้กล่าวว่า เป็นการรวบรวมสื่อการเรียนสำเร็จรูป เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองอย่างสะดวก เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ชุดการเรียนรู้จะต้องประกอบด้วยสื่อต่าง ๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดี โดยพิจารณาจากสื่อที่ตรงตามวัตถุประสงค์ เหมาะกับประสบการณ์ของผู้เรียน และเป็นสื่อที่จัดหาได้ไม่ลำบาก

วีระ ไทยพานิช (2529 : 134) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน (Instruction Package) ชุดการเรียนรู้เบ็ดเสร็จ (Self – Instructional Package) ชุดการเรียนรู้รายบุคคล (Individualized Learning Package) ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi – Media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อ เนื้อหา และอุปกรณ์แต่ละหน่วยได้จัดไว้เป็นชุด กล่อง หรือซอง ชุดการเรียนรู้อาจมีรูปแบบ (Formats) ที่แตกต่างกันออกไป ส่วนมากจะประกอบด้วยคำชี้แจง หัวข้อ จุดมุ่งหมาย การประเมินผลขั้นต้น การกำหนดกิจกรรมและการประเมินผลขั้นสุดท้าย จุดมุ่งหมายที่สำคัญของการสอนนักเรียนเป็นรายบุคคล คือ ให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง

บุญเกื้อ ควรวาเช (2530 : 66 – 67) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ว่า เป็นสื่อประสม (Multimedia) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ จัดไว้เป็นชุด ๆ บรรจุในซอง กล่อง หรือกระเป๋า ในการสร้างใช้วิธีระบบเป็นหลัก จึงทำให้มั่นใจได้ว่า ชุดการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้

ยุพิน พิพิธกุล (2537 : 176) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ว่า เป็นชุดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนรู้จะประกอบด้วยบัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงานพร้อมเฉลย และบัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนรู้นั้นจะมีสื่อการเรียนรู้ไว้พร้อมเพื่อให้ผู้เรียนใช้ประกอบการเรียนรู้นั้นๆ

จากการศึกษาความหมายในข้างต้นพอสรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้ หมายถึง สื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิด และองค์ประกอบอื่น เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ

ช่วยเหลือ ภายในชุดการเรียนจะประกอบขึ้นด้วยสื่อต่างๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดีและบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

ประเภทของชุดการเรียน

ก่อนที่จะสร้างชุดการเรียน ผู้สร้างจะต้องศึกษาประเภทของชุดการเรียนว่า ชุดการเรียนแต่ละประเภทนั้นมีจุดมุ่งหมายในการใช้แตกต่างกันอย่างไร ซึ่งได้มีนักการศึกษาแบ่งประเภทของชุดการเรียนไว้ดังนี้

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

1. ชุดการเรียนสำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะ มีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2. ชุดการเรียนสำหรับนักเรียน เป็นชุดการเรียนสำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดการเรียนให้ แล้วคอยรับงานรายงานผลเป็นระยะๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดการเรียนนี้จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้ว ก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาลึกลงๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดการเรียนที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล กิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดู และกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนนี้เหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งจะเริ่มใช้ฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 174 – 175) ได้แบ่งชุดการเรียนการสอนตามลักษณะของการใช้ ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับบรรยาย หรือเรียนอีกอย่างหนึ่งว่า ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูใช้ คือ เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนให้ครูใช้ประกอบคำบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้น้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดการเรียนการสอนนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกันและอาจจัดการเรียนการสอนในรูปแบบศูนย์การเรียน ชุดการเรียนการสอนแบบกลุ่มจะประกอบด้วย ชุดการเรียนการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์การเรียนที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น สื่อการเรียนอาจจัดอยู่ในรูปของการเรียนการสอนรายบุคคล หรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม อาจจะต้องขอความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้ว ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เอง ในขณะทำกิจกรรมการเรียนหากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนแต่ละศูนย์

แล้ว ผู้เรียนอาจจะสนใจการเรียนรู้เสริม เพื่อเจาะลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้ได้อีกจากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่จะต้องรอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดระบบขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาครบแล้ว จะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดการเรียนการสอนชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ในระหว่างผู้เรียน และผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปจนเต็มขีดสุดความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น ชุดการเรียนการสอนแบบนี้บางครั้งเรียกว่า บทเรียนโมดูล

จากที่กล่าวสรุปได้ว่าชุดการเรียนแต่ละประเภทนั้น จะเป็นตัวกำหนดบทบาทของครูและนักเรียนแตกต่างกัน ดังนั้นรูปแบบการสร้างชุดการเรียนของผู้วิจัยจะเน้นที่ตัวนักเรียน นักเรียนเป็นผู้ทำการศึกษาเนื้อหาจากชุดการเรียนด้วยตนเอง และครูมีบทบาทเป็นผู้ชี้แนะแนวทางหรือเป็นที่ปรึกษาเมื่อนักเรียนพบปัญหาหรือมีข้อสงสัยขณะที่ทำการศึกษาชุดการเรียนนั้น

หลักและทฤษฎีการผลิตชุดการเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 119) กล่าวว่า แนวความคิดที่มาจากจิตวิทยาการเรียนการสอน ซึ่งนำมาสู่การผลิตชุดการเรียนมีดังนี้

1. เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. เพื่อยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางด้วยการให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
3. มีสื่อการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่ช่วยการเรียนรู้ของนักเรียน และช่วยการสอนของครู
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนจากครูเป็นผู้นำไปเป็นผู้มีอิทธิพลต่อนักเรียน

มาก

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 292) ได้กล่าวถึงหลักการและทฤษฎีที่ใช้ในการผลิตชุดการเรียนดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) นักศึกษาได้นำหลักจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ เพราะถือว่าการสอนนั้นไม่สามารถปั้นผู้เรียนให้เป็นพิมพ์เดียวกันได้ในเวลาที่เท่ากัน เพราะผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ตามวิถีทางของตนเอง และใช้เวลาเรียนในเรื่อง ๆ ที่แตกต่างกันออกไป ความแตกต่างเหล่านี้มีความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability) สติปัญญา (Intelligence) ความต้องการ (Need) ความสนใจ (Interest) ร่างกาย (Physical) อารมณ์ (Emotion) และสังคม (Social) ด้วยเหตุผลที่คนเรามีความแตกต่างกันดังกล่าว ผู้สร้างชุดการเรียนจึงพยายามที่จะหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดวิธีหนึ่งก็คือ การจัดการสอนรายบุคคลหรือการจัดการสอนตามเอกัตภาพ หรือการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนแต่เป็นวิธีการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามความแตกต่างของแต่ละคน

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ค่อนข้างยากและยังต้องอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมอย่างมาก ครูควรให้กำลังใจและมีวิธีชักจูงใจนักเรียนในชั้นให้สนใจเรียน

4. การยกตัวอย่างต้องชัดเจน อาจจะยกตัวอย่างจากง่ายไปยาก เพื่อให้นักเรียนมีความคิดที่ต่อเนื่องกันและเป็นแนวทางในการนำไปเป็นตัวอย่างในการฝึกทักษะหรือแบบฝึกหัดต่อไป

5. ถึงแม้ว่าปัจจุบันสื่อการสอนจะมีบทบาทในการเรียนการสอนในชั้น แต่การใช้กระดานดำเป็นวิธีที่สะดวก ง่ายและประหยัด ดังนั้นการเขียนการด้นดำให้ตัวตัวโต อ่านง่าย สะอาด และเป็นระเบียบ จึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจและมีความคิดเป็นลำดับขั้น

6. วิชาคณิตศาสตร์ต้องให้การคำนวณอยู่มาก ดังนั้น ครูคณิตศาสตร์ควรมีทักษะในการคิดคำนวณได้ดี มีพื้นฐานการคำนวณที่ถูกต้อง นอกจากจะเป็นตัวอย่างที่ดีกับนักเรียน และสร้างศรัทธาในตัวครูให้กับนักเรียนแล้ว ยังช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะทางการคิดคำนวณของนักเรียนอีกด้วย

จากแนวความคิดของนักการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การพัฒนาความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนครูผู้สอนควรจัดให้มีการสอนซ่อมเสริม หรือให้การช่วยเหลือเป็นพิเศษแก่นักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ต่ำเป็นรายบุคคล และใช้สื่อการเรียนการสอนประกอบการสอนเพื่อใช้เห็นรูปธรรมมาอธิบายนามธรรม จัดสอนเป็นกลุ่มย่อยเพื่อเรียนบทเรียนสั้นๆ ในช่วงเวลาสั้นๆ จัดกิจกรรมประกอบการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละบทเรียน ถ้าครูผู้สอนตระหนักถึงสิ่งเหล่านี้ จะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างดี

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้

ความหมายของชุดการเรียนรู้

ชุดการสอน (Instruction Package) เป็นคำที่ใช้กันมาดั้งเดิม การใช้คำว่าชุดการสอนทำให้เกิดความคิดว่าเป็นสื่อการเรียนที่จัดให้ครูเป็นผู้ใช้ ในปัจจุบันนักศึกษาจึงเปลี่ยนมาใช้คำว่าชุดการเรียนรู้ (Learning Package) เพื่อย้ำถึงแนวการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้สื่อต่าง ๆ ในชุดการเรียนรู้เพื่อการศึกษาด้วยตนเอง (กาญจนา เกียรติประวัติ. 2524 : 174 – 175) ดังนั้นที่จะกล่าวต่อไปนี้ผู้วิจัยจึงใช้คำว่า “ชุดการเรียนรู้”

สำหรับความหมายของชุดการเรียนรู้ ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

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

แคปเฟอร์และแคปเฟอร์ (Kafer&Kafer. 1972 : 3 – 10) ให้ความหมายว่า ชุดการเรียนรู้เป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จะบรรลุปฏิกิริยาที่เป็นผลของการเรียนรู้ การรวบรวมเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียนรู้ นั้น ได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ และเนื้อหาจะต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของนักเรียน

2. การนำสื่อประสมมาใช้ (Multi – Media Approach) เป็นการนำเอาสื่อการสอนหลายประเภทมาใช้สัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ เพื่อเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนจากเดิมที่เคยยึดครูเป็นแหล่งความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยใช้แหล่งความรู้จากสื่อประเภทต่าง ๆ

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory)

3.1 การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตัวเอง

3.2 ตรวจสอบผลการเรียนของตนเองว่าถูกหรือผิดได้ทันที

3.3 มีการเสริมแรง คือ ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ ดีใจที่ตนเองทำได้ถูกต้อง เป็นการให้กำลังใจที่จะเรียนต่อไป ถ้าตนเองทำไม่ถูกต้อง จะได้ทราบว่าที่ถูกต้องนั้นคืออะไร และไตร่ตรองพิจารณา ทำให้เกิดความเข้าใจ ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความท้อถอยหรือสิ้นหวังในการเรียน เพราะเขามีโอกาสที่จะทำได้สำเร็จเหมือนผู้อื่น

3.4 เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

4. การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียนทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดไว้ในชุดการเรียนจะสร้างขึ้นอย่างมีระบบ มีการตรวจสอบทุกขั้นตอน และทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดีที่มีการทดลอง พัฒนา ปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่เชื่อถือได้ จึงจะนำออกใช้

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การสร้างชุดการเรียนจะยึดหลักการดำเนินการตามหลักจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้เด็กได้เรียนตามความสามารถจากง่ายไปหายาก นักเรียนได้รู้ผลการกระทำของตนเองยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้รับความสนใจด้วยสื่อต่าง ๆ ซึ่งชุดการเรียนเหมาะสมที่จะนำมาใช้เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

องค์ประกอบของชุดการเรียน

ชุดการเรียนประกอบด้วยสื่อประสมในรูปของวัสดุและวิธีการตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป นำมาบูรณาการกันโดยวิธีการเชิงระบบ เพื่อให้ชุดการเรียนแต่ละชุดมีประสิทธิภาพแล้วความสมบูรณ์ ดังนั้น นักการศึกษาจึงได้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนไว้มากมายต่างกันดังนี้

ฮุสตัน และคนอื่น ๆ (วาสนา ชาวหา. 2525 : 140 ; อ้างอิงจาก Houston and others. 1972. Developing Instruction Modules A Module System for writing Modules. P. 10 – 15) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมาย ขอบข่ายของชุดการเรียน สิ่งที่คุณเรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดในชุดการเรียน

2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือ ข้อความที่แจ่มชัดไม่กำกวมที่กำหนดว่า ผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre – Assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในการเรียนจากชุดการเรียนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เพียง

ใด การประเมินเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปแบบของการทดสอบแบบข้อเขียน ปากเปล่า การทำงาน ปฏิบัติตอบสนองต่อคำถามง่าย ๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือ การกำหนดแนวทางและวิธีการเพื่อไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post - Assessment) เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากที่เรียนแล้ว

คาร์คาเรลลี (สุนทรี หิมารัตน์ 2533 : 124 ; อ้างอิงจาก Carsarell. 1973 Individualized Instruction Programmed and Material. P.150) ได้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational)
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)
5. การสอบก่อนเรียน (Pretest)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activities and Self - evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Guiz หรือ Formative Test)
8. การทดสอบสุดท้าย (Posttest หรือ Summative Evsluation)

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

1. มีจุดมุ่งหมายและเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. กิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ
6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังการเรียน

ลัดดา สุขปริดี (2523 : 32) กล่าวว่า ชุดการเรียนประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน

2. ข้อทดสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งที่จุดหมาย 2 อย่าง คือ วัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่าเข้าใจบทเรียนหรือไม่ และวัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามีความรู้เกี่ยวกับบทเรียนมากน้อยเพียงไร

3. บัตรแนะนำวิธีการเรียนด้วยตัวเอง
4. สื่อการเรียน
5. ข้อทดสอบหลังเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2523 : 120) ได้จำแนกส่วนประกอบของชุดการเรียนไว้ 4 ส่วน คือ

1. คู่มือครูสำหรับครูใช้ชุดการเรียน และ / หรือ ผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดการเรียน

2. เนื้อหาสาระและสื่อ โดยจัดให้อยู่ในรูปของสื่อการเรียนรู้แบบประสม และกิจกรรม การเรียนการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคลตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3. คำสั่ง หรือการมอบงาน เป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงานการค้นคว้า และผลของการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ

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

1. เป้าหมาย เป็นการกำหนดผลที่ต้องการหรือผลที่คาดหวังขั้นสุดท้ายที่ผู้เรียนควร ได้รับเมื่อเรียนจบบทเรียน ดังนั้นการกำหนดเป้าหมายในชุดการเรียนรู้แบบเอกัตบุคคลนี้ อาจกำหนด เป็นเป้าหมายของบทเรียนแต่ละหน่วยใหญ่หรือเป้าหมายของวิชานั้น ส่วนใหญ่ในหน่วยย่อย ๆ หรือ ในบทเรียนแต่ละเรื่องจะมีการกำหนดเฉพาะจุดประสงค์นั้น

2. จุดประสงค์ คือการกำหนดผลที่ต้องการหรือผลที่คาดหวังที่เฉพาะเจาะจงของเนื้อ- หาทเรียนแต่ละตอน จะเห็นได้ชัดและเข้าใจตรงกันว่าผลเหล่านั้นคืออะไร จะได้มาด้วยวิธีใด ในระดับคุณภาพขนาดใด นั่นคือกำหนดผลที่คาดหวังในรูปของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

3. แนวคิดที่ควรรู้ (Ideas to be Learned) ประกอบด้วยแนวคิดที่สำคัญโดยสรุปเกี่ยว กับเนื้อหาที่ผู้เรียนกำลังจะเรียน เพื่อช่วยในการศึกษา วิเคราะห์ จัดหมวดหมู่ และแก้ไขปัญหาในราย ละเอียดเนื้อหาบทต่อไป และเมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนก็จะได้รับแนวคิดเหล่านี้

4. การประเมินตนเองก่อนเรียน (Pre - assessment) เป็นการกำหนดว่าผู้เรียนจะต้อง ทำอะไรบ้าง เพื่อจะค้นพบว่าตนเองได้รู้เนื้อหาที่กำลังจะเรียนมากน้อยเพียงใด เพื่อจะได้ ตัดสินว่าควรจะเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ใด หรือได้รับการยกเว้นไม่ต้องทำกิจกรรมใดบ้าง การ ประเมินตนเองก่อนเรียนนี้อาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก็ได้ หรืออาจให้ผู้เรียนแสดงหลักฐาน ว่าได้เรียนรู้เรื่องที่กำลังจะเรียนบางส่วนหรือทั้งหมดก็ได้

5. กิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activity) ประกอบด้วยขั้นตอนที่เสนอแนะให้ผู้เรียน ปฏิบัติตามเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนนี้จะเรียนตามลำดับก่อนหลัง ในบาง โอกาสผู้เรียนอาจไม่ต้องทำทุกกิจกรรม อาจข้ามบางกิจกรรมถ้าสามารถทำกิจกรรมอื่นต่อไปได้สำเร็จ

6. การประเมินผล (Evaluation Activity) ประกอบด้วยขั้นตอนที่เสนอแนะให้ผู้เรียน ใช้วิธีการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ หรือให้ผู้เรียนเสนอผลงานในรูปแบบใดก็ได้ตามที่กำหนดให้ สอดคล้องกับจุดประสงค์

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2530 : 71) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ว่า สามารถ จำแนกได้ 4 ส่วนด้วยกัน คือ

1. คู่มือ เป็นคู่มือสำหรับผู้เรียน ภายในจะมีคำชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการเรียนรู้อย่าง ละเอียด อาจทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

2. บัตรคำสั่ง หรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการหรือเรียนประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ประกอบด้วย คำอธิบายเรื่องที่ศึกษา คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมและการสรุปบทเรียน บัตรนี้นิยมใช้บัตรแข็งขนาด 6 x 8 นิ้ว

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจประกอบด้วยบทเรียน โปรแกรม สไลด์ แผ่นภาพ วัสดุกราฟิก ฯลฯ ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการเรียนรู้ตามบัตรคำสั่งที่กำหนดไว้

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ของตนเองก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลอาจเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำลงในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด จับคู่ ดูผลจากการทดลองหรือทำกิจกรรม ฯลฯ

กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 181) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. คู่มือ สำหรับผู้สอนในการใช้ชุดการเรียนรู้ และสำหรับผู้เรียนใช้ชุดการเรียนรู้
2. คำสั่ง เพื่อกำหนดแนวทางการเรียน
3. เนื้อหาสาระบทเรียน จะจัดอยู่ในรูปของสื่อต่าง ๆ เช่น สไลด์ เทป ฯลฯ
4. เนื้อหาสาระบทเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนทำรายงาน หรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนไปแล้ว

5. การประเมินผล เป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของบทเรียนนั้น

ยุพิน พิพิธกุล และอรวรรณ ตันบรรจง (2531 : 175 – 176) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้รายบุคคลไว้ว่า จะต้องเอาบทเรียนมาแบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ แต่ละหน่วยย่อยประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. บัตรคำสั่ง จะชี้แจงรายละเอียดว่า ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไรบ้าง
2. บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่างๆ สิ่งที่จะควรมีในบัตรกิจกรรมคือ หัวเรื่อง ระดับชั้น สื่อการเรียนการสอน กิจกรรม และเฉลยกิจกรรม
3. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการให้เรียน สิ่งที่จะควรมีในบัตรเนื้อหาคือ หัวข้อเรื่อง สูตรนิยาม ตัวอย่าง
4. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ทำไว้ให้ผู้เรียนฝึกหัดหลังจากที่ได้ทำบัตรกิจกรรม และศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว ในบัตรแบบฝึกหัดนี้จะต้องทำบัตรเฉลยไว้พร้อม สิ่งที่จะควรมีในบัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน คือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม กฎ ที่ต้องการใช้ในโจทย์แบบฝึกหัดให้นักเรียนตั้งโจทย์เองและหาคำตอบ เฉลยแบบฝึกหัด

5. บัตรทดสอบหรือบัตรปัญหา เป็นข้อทดสอบตามเนื้อหาของแต่ละหน่วยย่อย และมีเฉลยไว้พร้อม อาจทำทั้งข้อสอบก่อนเรียน (Pre – test) และข้อทดสอบหลังเรียน (Post – test)

จากการที่มีผู้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้อย่างหลากหลายรูปแบบ ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกัน นักการศึกษาบางท่านได้รวมหัวข้อย่อยไว้ด้วยกัน บางท่านเพิ่มองค์ประกอบบางส่วนเข้าไปสำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ประยุกต์รูปแบบขององค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ของ กิดานันท์ มลิทอง ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคาร์ตาเรลลี โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. คำชี้แจง
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. เนื้อหาสาระ
4. กิจกรรม
5. การประเมินผล

ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้

ก่อนที่ผู้สร้างจะลงมือสร้างชุดการเรียนรู้ ผู้สร้างจะต้องรู้หลักการสร้างชุดการเรียนรู้ว่า จะต้องมีการดำเนินการอย่างไร ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอหลักในการสร้างชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ฮีทเธอร์ (Heathers. 1964 : 342 – 344) ได้ให้ขั้นตอนสำคัญสำหรับครูผู้สร้างชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ

1. ศึกษาหลักสูตร ตัดสินใจเลือกสิ่งที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษา แล้วจัดลำดับขั้นเนื้อหาให้ต่อเนื่องจากง่ายไปยาก

2. ประเมินความรู้พื้นฐานประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

3. เลือกกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีสอนและสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนโดยต้องคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน

4. กำหนดรูปแบบของการเรียนรู้

5. กำหนดหน้าที่ของผู้ประสานงาน หรือจัดอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

6. สร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนว่าบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนรู้หรือไม่

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 123) ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 199 – 200) ได้กล่าวถึงหลักในการผลิตชุดการเรียนรู้ไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ กำหนดเป็นหมวดวิชา

2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอน

3. กำหนดหัวเรื่อง ในการสอนแต่ละหน่วยควรแบ่งประสบการณ์ออกเป็น 4 – 6 หัวเรื่อง

4. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ สรุปรวมแนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์สำคัญไว้

5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง โดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่า หลังจากใช้ชุดการเรียนรู้แล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการเรียนรู้

9. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ เพื่อเป็นการประกันว่า ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด อาจตั้งเป็น 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นความจำและไม่ต่ำกว่า 80 / 80 สำหรับวิชาทักษะโดยคำนึงถึงหลักที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

10. การใช้ชุดการเรียนรู้เป็นขั้นนำไปใช้ซึ่งจะต้องตรวจสอบปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา

ปริยา ตรีศาสตร์ (2530 : 44) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อประสมที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง แต่ละชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้หรือไม่ จะเป็นต้องเอาวิธีวิเคราะห์ระบบซึ่งเป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเรียกว่า Systems Approach มาใช้วิเคราะห์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นปัญหาที่ต้องการแก้ไขนั้นคืออะไร
2. ขั้นกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ปัญหา โดยสามารถปฏิบัติหรือเห็นการกระทำได้
3. ขั้นการสร้างเครื่องมือ กระทำหลังจากตั้งเป้าหมายเพื่อให้วัดได้ทุกระยะ
4. ขั้นการกำหนดทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญหา เพื่อใช้ดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย
5. ขั้นทดลอง เพื่อเลือกวิธีที่ดีที่สุดใช้เป็นแนวทางไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้
6. ขั้นวัดและประเมินผล โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาประเมินว่าสามารถใช้ปฏิบัติงาน

ตามเป้าหมายได้หรือไม่เพียงใด เพื่อปรับปรุงแก้ไข

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช (2533 : 495) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่องและมโนคติ

ขั้นที่ 2 การวางแผน เป็นการวางแผนไว้ล่วงหน้าโดยกำหนดรายละเอียดไว้

ขั้นที่ 3 การผลิตสื่อการเรียนรู้ เป็นการผลิตสื่อประเภทต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผน

ขั้นที่ 4 การหาประสิทธิภาพ เป็นการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนการสอนโดยนำไปทดลองใช้ ปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

หลักสูตรในการสร้างชุดการเรียนรู้ ได้มีผู้เสนอไว้หลายแนวทาง ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยึดแนวทางการสร้างชุดการเรียนรู้ของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ไชยยศ เรืองสุวรรณ และสีหเทพอร์ โดยนำมาประยุกต์เข้าด้วยกัน เพื่อให้เหมาะสมกับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้

การใช้ชุดการเรียนรู้สำหรับการเรียนการสอนนั้น นักศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

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

1. ผู้เรียนสามารถทดสอบตนเองก่อนว่ามีความสามารถอยู่ในระดับใด หลังจากนั้นก็เริ่มต้นเรียนในสิ่งที่ตนเองไม่ทราบ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้แล้ว
2. ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความพอใจ โดยไม่จำกัดในเรื่องของเวลา และสถานที่
3. เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบด้วยตนเองได้ทันทีเวลาไหนก็ได้ และได้ทราบผลการเรียนของตนเองทันทีเช่นกัน

4. ผู้เรียนมีโอกาสได้พบปะหารือกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้เรียนเรียนด้วยตนเองครูก็มีเวลาให้คำปรึกษากับผู้มีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียนรู้ที่เรียนด้วยตนเอง

5. ผู้เรียนจะได้รับคะแนนอะไรนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน หรือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเอง ไม่มีคำว่าสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จแต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องเดิมนั้นใหม่ จนผลการเรียนจะได้ตามมาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

กาณจนา เกียรติประวัติ (2524 : 174) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู
2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนเพราะสื่อประสม(Multi – Media)ที่ได้จัดไว้ในระบบเป็นการเปลี่ยนแปลงกิจกรรม และช่วยรักษาระดับความสนใจของนักเรียนอยู่ตลอดเวลา
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้พิจารณาข้อมูล ฝึกความรับผิดชอบและการตัดสินใจ
4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัย และคำนึงถึงจิตวิทยาการเรียนรู้
5. ช่วยขจัดปัญหาการขาดครู เพราะนักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง
6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ตลอดเวลา และไม่จำเป็นต้องอิงเฉพาะในโรงเรียน

วาสนา ซาวหา (2525 : 139 – 140) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ว่า

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ตามลำพังเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล โดยไม่ต้องอาศัยครูผู้สอน และเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียนในอัตราความเร็วของแต่ละคน โดยไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนไม่ทัน หรือต้องเสียเวลาคอยเพื่อน
2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ใดก็ได้ตามความสะดวก
3. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้เป็นบางโอกาสอาจใช้ชุดการเรียนนี้กับนักเรียนต่อเนื่องจากครูไม่เพียงพอ หรือมีความจำเป็นมาสอนแทนไม่ได้
4. ฝึกนักเรียนให้เรียนรู้ โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสถานการณ์ในชั้นเรียนปกติที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ เป็นการสร้างประสบการณ์เรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางและเป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้ (Process) มากกว่าเนื้อหา

วีระ ไทยพานิช (2529 : 137) กล่าวว่า เมื่อนำชุดการเรียนมาใช้จะทำให้

1. เป็นการฝึกให้ผู้เรียน มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกัน
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมที่เขาชอบ
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนก้าวหน้าไปตามอัตราศักยภาพ ความสามารถของแต่ละคน
4. เป็นการเรียนที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. มีการวัดผลตนเองบ่อย ๆ ทำให้นักเรียนรู้การกระทำของตนเองและเป็นการสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้น
6. ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
7. เป็นการเรียนรู้ชนิด Active ไม่ใช่ Passive

8. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหนเมื่อไรก็ได้ ตามความพอใจของผู้เรียน

9. สามารถปรับปรุงการสื่อความหมายระหว่างนักเรียนกับครู

จึงสรุปได้ว่า ชุดการเรียนจะช่วยส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล นอกจากนี้แล้วยังทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ อย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย หรือเกิดความท้อถอยในการเรียน เพราะผู้เรียนมีสิทธิที่จะกลับไปศึกษาเรื่องที่ตนเองไม่เข้าใจใหม่ได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

ลอง (Long. 1960 : 1100) ได้ศึกษาเรื่องการพยากรณ์ความสำเร็จในการเรียนระดับมหาวิทยาลัยของนักศึกษามหาวิทยาลัยในรัฐเวอร์จิเนีย โดยใช้คะแนนเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและคะแนนเฉลี่ยการสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยเป็นตัวพยากรณ์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สามารถทำนายความสำเร็จในการเรียนชั้นมหาวิทยาลัยได้ดีที่สุดมีค่าสหพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนชั้นปีที่ 1 ซึ่งเป็นตัวเกณฑ์สูงถึง 0.60

สแกนเนลล์ (Scannell. 1960 : 130 – 134) ได้ศึกษาเรื่องการพยากรณ์ความสำเร็จในการเรียนระดับมหาวิทยาลัยของนิสิตมหาวิทยาลัยในรัฐโอไฮโอ โดยใช้ผลสัมฤทธิ์การเรียนในชั้นประถมศึกษา (เกรด 4) และชั้นมัธยมศึกษา (เกรด 12) เป็นตัวพยากรณ์ และคะแนนเฉลี่ยปลายปีที่หนึ่งเป็นตัวเกณฑ์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาเป็นตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์การเรียนระดับมหาวิทยาลัย

ฟีล และโอเคย์ (Fiel & Okey. 1975 : 253 – 255) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการทดสอบย่อยและการสอนซ้ำในความรู้พื้นฐาน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนเกรด 8 จำนวน 90 คน และใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องกราฟ ผลการศึกษาพบว่า การทดสอบย่อยและการสอนความรู้พื้นฐานไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บลูม (Bloom. 1976 : 167 – 169) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้พื้นฐานกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในปีที่ x กับปีที่ $x+1$ พบว่าวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนตั้งแต่เกรด 1 ถึง เกรด 5 และเกรด 6 ถึงเกรด 8 มีค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์โดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.74 และ 0.73 ตามลำดับ และความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในปี x กับปีที่ $x+2$ ของนักเรียนตั้งแต่เกรด 1 ถึงเกรด 5 และนักเรียนเกรด 9 ถึง เกรด 12 ปรากฏว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์โดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.71 และ 0.68 ตามลำดับ สรุปได้ว่า ความรู้พื้นฐานของนักเรียนเป็นตัวแปรหนึ่งที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตอนปลายเทอมได้ถึงร้อยละ 50

เทวาริ (Tewari. 1980 : 5351 – A) ได้ศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดนศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างนักศึกษามหาวิทยาลัยในรัฐเวอร์จิเนีย

จำนวน 341 คน ผลการศึกษาพบว่า ภูมิหลังทางคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษามีอิทธิพลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ในวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

รุจิร ภูสาระ (2523 : 65 – 69) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานก่อน และมีการสอนซ่อมเสริม กับนักเรียนที่ไม่มีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานและไม่มีการสอนซ่อมเสริม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 180 คน ของโรงเรียนมัธยมสาธิตรามคำแหง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานก่อนและมีการสอนซ่อมเสริมสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ไม่มีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานและไม่มีการสอนซ่อมเสริม

อรพิน ชูชม (2523 : 93) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นฐานความรู้เดิม สภาพแวดล้อมทางบ้าน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ทักษะการเรียนรู้ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายทั้ง 3 โปรแกรมทางการเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 1,146 คน แบ่งเป็นโปรแกรมวิทย์ – คณิตจำนวน 468 คน โปรแกรมศิลป์ – ภาษาจำนวน 401 คน และโปรแกรมศิลป์ – คณิตจำนวน 277 คน ผลการวิจัยพบว่าพื้นฐานความรู้เดิมมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 3 โปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทรงวิทย์ สุวรรณชาติ (2524 : 24 – 26) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โปรแกรม 1 (ค 311) และโปรแกรม 2 (ค 321) และผลจากการเปรียบเทียบพบว่าที่เรียนคณิตศาสตร์โปรแกรม 1 (ค 311) มีความรู้พื้นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนโปรแกรม 2 (ค 321) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

น้ำทิพย์ มากชู (2526 : 43 – 44) ได้ศึกษาถึงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีสอนที่มีการเสริมสร้างความรู้พื้นฐานก่อนเรียนกับวิธีเสริมสร้างความรู้พื้นฐานระหว่างเรียน กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 83 คน โดยที่กลุ่มที่หนึ่งจะสอนโดยการสร้างเสริมความรู้พื้นฐานก่อนเรียน กลุ่มที่สองจะสอนโดยเสริมสร้างความรู้พื้นฐานระหว่างเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเลขยกกำลังของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนที่มีการเสริมสร้างความรู้พื้นฐานก่อนเรียนกับวิธีสอนโดยการเสริมสร้างความรู้พื้นฐานระหว่างเรียน โดยส่วนรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .01

ยงยุทธ ยรรยงเมธ (2526 : 21) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยมีการทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมจากบทเรียนทบทวน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 89 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองที่หนึ่ง 44 คน ได้รับการสอนโดยมีการทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมจากบทเรียนทบทวน กลุ่มที่สองมีจำนวน 45 คน ได้รับการสอนโดยไม่มีการทบทวน

ความรู้พื้นฐานเดิมจากบทเรียนที่ทบทวน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยมีการทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมจากบทเรียนทบทวน สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยไม่มีการทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมจากบทเรียนทบทวนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

คณานิทย์ ธนสุนทรสุทธิ (2527 : 76) ได้ศึกษาองค์ประกอบบางประการที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ในจังหวัดสุรินทร์ โดยใช้คะแนนสัมฤทธิ์เป็นตัวเกณฑ์ โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2525 โรงเรียนรัฐบาลในจังหวัดสุรินทร์จำนวน 542 คน ครูประจำชั้นวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเหล่านั้นจำนวน 11 คน พบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มากที่สุดได้แก่ความรู้พื้นฐานเดิม ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.458

อดุลย์ วิมลสันติรังษี (2530 : 77 – 78) ได้ศึกษาตัวแปรอิสระบางตัวที่มีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย ในปีการศึกษา 2527 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,807 คน พบว่า ตัวแปรอิสระที่นำมาวิจัยมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์น้อยมากซึ่งตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลสูงสุดคือ พื้นฐานความรู้เดิมซึ่งมีอิทธิพล 7.9% ($R^2 = 0.07964$) และกลุ่มตัวแปรอิสระที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่มีอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ พื้นฐานความรู้เดิม ความรู้สีกต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวนวันที่ขาดเรียน สถานภาพในการอยู่อาศัย ความต้องการในการศึกษาต่อของนักเรียน ประเภทโรงเรียนที่นักเรียนศึกษาในระดับมัธยมศึกษา และการใช้ห้องสมุดมีอิทธิพลรวมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพียงร้อยละ 12.35 ($R^2 = .1235$)

เฉลิมว บุษเนียร (2531 : 70 – 78) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 8 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 680 คน พบว่าพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์การเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

สายันห์ สุวรรณเครือ (2534 : 36 – 37) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนาม โดยการสอนและไม่สอนซ่อมเสริมที่สอนเสริมความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน สูงกว่ากลุ่มที่ไม่สอนซ่อมเสริมความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

รพีพร ใจอุ่น (2534 : 45 – 46) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนาม โดยการสอนและไม่สอนซ่อมเสริมความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนซ่อมเสริมความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน สูงกว่ากลุ่มที่ไม่สอนเสริมความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

จากผลงานวิจัยที่กล่าวมาแล้ว ไม่ว่าจะเป็นงานวิจัยต่างประเทศหรือในประเทศ จะเห็นได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสัมพันธ์กับความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียน ดังนั้นความรู้พื้นฐานเดิมจึงมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้

งานวิจัยต่างประเทศ

บรูซ (Bruce. 1972 : 429 - 4) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบใช้ชุดการเรียนรู้ ได้ผลดีกว่าการสอนแบบธรรมดา ซึ่งผลการวิจัยปรากฏว่า การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ได้ผลดีกว่าการสอนแบบธรรมดา ซึ่งผลวิจัยลักษณะนี้ได้สอดคล้องกับผลการวิจัยของอาร์มสตรอง (Armstrong. 1972 : 5669 - A) ซึ่งได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ภาษาฝรั่งเศสชนิดสื่อประสม Multi - Media Self Instruction Package ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนการสอนวิธีบรรยายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เอดเวิร์ดส์ (Edwards. 1975 : 43) ได้กล่าวถึงการวิจัยของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนในเรื่อง “ประสบการณ์ในการสอนแบบจุลภาค” โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และได้รับคำแนะนำจากครูกับการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีผู้แนะนำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย จำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มละ 25 คน ผลการทดลองปรากฏว่าทั้ง 2 กลุ่ม มีผลการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการเรียนด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องอาศัยผู้แนะนำ ถ้าชุดการเรียนรู้นั้นได้สร้างขึ้นอย่างถูกต้องตามกระบวนการแล้ว ผู้เรียนจะสามารถเรียนด้วยตนเองได้ผลดีเช่นกัน

ไบรอันและสมิท (Bryan and Smith. 1975 : 24 - 25) ได้กล่าวถึงผลการวิจัยในชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองที่มหาวิทยาลัยเซาท์แคโรไลนา ในวิชาประวัติศาสตร์ศิลป์ใช้เวลาทดลอง 3 ภาคเรียน ผลปรากฏว่าผู้เรียนร้อยละ 60 มีผลการเรียนสูงขึ้นกว่าเดิม ร้อยละ 96 มีความสนุกสนานในการเรียนเพิ่มขึ้น และร้อยละ 74 ชอบการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้การสอนมากกว่าการเรียนปกติ

แอนเดอร์สัน (Anderson. 1982 : 4795A) ได้สร้างชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาในระดับเตรียมประถมศึกษา โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนแบบบรรยาย ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจากกลุ่มที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองและการสอนแบบบรรยาย ทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการวางแผนการสอน แต่ไม่มีความแตกต่างกันด้านทัศนคติที่มีต่อวิชาสังคมศึกษาและครูฝึกสอน โดยชอบชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เอนิไอเยจู (Eniayeju. 1983 : 795 - 801) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลของการสอนโดยครูสาธิต (Teacher Demonstration) กับการสอนโดยศึกษาเอกสาร (Self-paced Modes of teaching concepts) และทักษะในการแก้ปัญหาในวิชาเคมีระดับวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกสอนโดยให้นักเรียนศึกษาด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (A Self-paced Instruction Package) กลุ่มที่สองโดยครู พบว่า การสอนโดยศึกษาด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งผลต่อมโนคติและทักษะในการแก้ปัญหามีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนส่วน

มากชอบชุดการเรียนด้วยตนเองมากกว่าการสอนด้วยครูสาธิต

วีวาส (Vivas. 1985 : 603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนา และประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอลา โดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาวน์ปัญญาและด้านการปรับตัวทางสังคม ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอน มีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาวน์ปัญญาและด้านการปรับตัวทางสังคม หลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

วิลสัน (Wilson. 1989 : 416) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครูเพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่าครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีกว่าการสอนปกติ อันเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่เรียนช้า

บูล (Bull. 1993) ได้ศึกษาเรื่อง การสำรวจประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับเกรด 8 โดยใช้การแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเป็นครูจำนวน 5 คน และนักเรียนเกรด 8 จำนวน 274 คน และกลุ่มควบคุมคือ ครูจำนวน 4 คน และนักเรียนเกรด 8 จำนวน 237 คน กลุ่มทดลองครูจะสอนโดยใช้ชุดการเรียน “Magic Math” โดยสังเกตการสอนของครูในชั้นเรียน ส่วนกลุ่มทดลองครูจะสอนตามปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียน “Magic Math” มีความสามารถมากกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ

ออร์ตัน (Orton. 1997) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การออกแบบชุดการเรียนโดยใช้สื่อการเรียนมัลติมีเดีย นำมาใช้ในการสอนในเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียน โดยนำชุดการเรียนที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ของสื่อมัลติมีเดีย (Multimedia Interaction Calculator) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการสอนโดยให้นักเรียนไม่ต้องมีการเผชิญหน้ากัน จะมีการสังเกตและพิจารณาจากผลงานนักเรียนที่เรียนจากชุด MIC ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนมีประสิทธิภาพโดยจะช่วยให้นักเรียนค้นพบรูปแบบของจำนวนและเข้าใจความจริงของจำนวนและได้แสดงถึงประโยชน์ในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเนื้อหาที่ยาก

งานวิจัยในประเทศ

อัคริน พรหมโสภา (2519 : 48-49) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ ระหว่างการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามปกติในวิชาเทคโนโลยีทางการสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน ปีการศึกษา 2518 โดยแบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คน ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำจากการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองสูงกว่าการสอนแบบปกติ

พจนา สังวรรณกิจ (2530 : 80) ทดลองโดยใช้ชุดการเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแต่ความคิดสร้างสรรค์และความริเริ่มของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นันทิยา จิตภิรมย์ (2532 : 47 - 50) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่

ใช้สอนเรื่องพหุนาม ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 80 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 40 คน และกลุ่มควบคุม 40 คน นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอน ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพทางการเรียนเรื่องพหุนามของนักเรียนในกลุ่มทดลองกับนักเรียนในกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บรรจง แก้ววิเศษกุล (2533 : 48) ได้ทำการทดลองสอนซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขความบกพร่องในด้านทักษะการหาร โดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ผลปรากฏว่า ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีทั้งหมด 4 ชุด มีแนวโน้มที่จะช่วยแก้ไขข้อบกพร่องทั้งยังช่วยลดภาระของครูผู้สอนและผลการซ่อมเสริมโดยใช้ชุดการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533 : 181 - 182) ได้ทำการวิจัยพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ในสภาพรวมชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ คือสอดคล้องกับเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย (E1/E2) เกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียนและนักเรียนที่ผ่านการฝึกด้วยชุดการเรียนรู้การสอนนี้มีความคงทนในการเรียนรู้ ส่วนชุดการเรียนรู้การสอนย่อยทั้ง 3 ต่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

วาทีณี ชีระตระกูล (2534 : 79) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในการสอนซ่อมเสริมจุดบกพร่องเรื่องเวลาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนซ่อมเสริมกับการสอนซ่อมเสริมตามปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องเวลา ด้วยชุดการสอนซ่อมเสริมกับกลุ่มทดลอง และวิธีการสอนซ่อมเสริมตามปกติกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นุชลดา ส่องแสง (2540 : 71) ได้ทำการวิจัยการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนรู้การสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญที่สถิติที่ระดับ .01

สุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ (2543 : 64) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบเรียนเป็นคู่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปรมาภรณ์ อนุพันธ์ (2544 : 91) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้นผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวนสูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ผลการวิจัยที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า การสอนด้วยชุดการเรียนรู้ เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาตามความสามารถของตนเอง มีอิสระในการคิด ทำให้นักเรียนเกิดการค้นพบและสรุปหลักเกณฑ์ต่างๆด้วยตนเอง ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างชุดการเรียนรู้ขึ้นมาทำการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2546 จำนวน 9 ห้องเรียน รวม 450 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2546 จำนวน 1 ห้องเรียน (50 คน) ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling unit) ซึ่งนักเรียนแต่ละห้องมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนโดยความสามารถของนักเรียน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แผนการสอนการใช้ชุดความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์
2. ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ขั้นตอนในการสร้างแผนการสอนการใช้ชุดความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์

1. ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และคู่มือครู รายวิชา ค 012 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ
2. วิเคราะห์เนื้อหาที่เป็นที่เป็ความรู้พื้นฐานวิชาสำหรับการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม โดยผู้วิจัยร่วมกับอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จำนวน 3 ท่าน และให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

เพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาที่เป็นความรู้พื้นฐานกับเนื้อหาที่วิเคราะห์

3. จัดทำแผนการสอนการใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นนำ

ครูแจกชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนคนละ 1 ชุด เพื่อศึกษาคู่มือการใช้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2 ขั้นดำเนินงาน

3.2.1 ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาเนื้อหา และทำกิจกรรม ในชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

3.2.2 ให้นักเรียนอภิปรายและสรุปผล และตรวจคำตอบให้ถูกต้อง

3.3 ขั้นสรุป

นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหา

4. นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และกิจกรรมการเรียนการสอน

5. ปรับปรุงแผนการสอนตามคำแนะนำของประธานกรรมการและผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนในการสร้างชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

1. เตรียมเอกสารทางวิชาการ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องก่อนที่จะลงมือสร้างชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

1.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และคู่มือครู รายวิชา ค 012 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ

1.2 วิเคราะห์เนื้อหาที่จำเป็นที่เป็นความรู้พื้นฐาน สำหรับการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบพหุนาม โดยผู้วิจัยร่วมกับอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จำนวน 3 ท่าน และให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา เพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาที่เป็นความรู้พื้นฐานกับเนื้อหาที่วิเคราะห์

1.3 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการวิธีการสร้างชุดการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

1.4 เลือกบทเรียน ผู้วิจัยได้เลือกเรื่องที่ผ่านมาการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ และมีค่าดัชนีสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (ตามข้อ 1.2) ในการสร้างชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นชุดได้ทั้งหมด 6 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 การบวกและการลบจำนวนเต็ม

ชุดที่ 2 การคูณและการหารจำนวนเต็ม

ชุดที่ 3 สมบัติของเลขยกกำลัง

ชุดที่ 4 เอกนามและพหุนาม

ชุดที่ 5 การบวกและการลบพหุนาม

ชุดที่ 6 การคูณพหุนาม

2. การสร้างชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

2.1 กำหนดรูปแบบของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงแนวคิดการสร้างชุดการเรียนรู้ของคาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1937 : 150) ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 120) และกิดานันท์ มลิทอง (2531 : 18) ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

2.1.1 คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายรายละเอียดการใช้ชุดการเรียนรู้

2.1.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนทำกิจกรรมชุดนั้นจบแล้ว

2.1.3 เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้กับนักเรียน

2.1.4 กิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนได้ปฏิบัติ

2.1.5 การประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ความสามารถของตนเองจากการศึกษาด้วยชุดการเรียนรู้

2.2 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.3 กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

2.4 นำชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเกี่ยวกับ ความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษา และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้

3. การหาประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาประสิทธิภาพ โดยนำชุดการเรียนรู้ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 การหาประสิทธิภาพเป็นรายบุคคล

ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้ไปทดลองรายบุคคลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ จำนวน 1 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับภาษาและกิจกรรมที่ใช้ในชุดการเรียนรู้ โดยสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด สัมภาษณ์ผู้เรียน ตลอดจนตรวจดูผลงานจากการทำแบบฝึกหัด แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.2 การหาประสิทธิภาพเป็นกลุ่ม

ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองชั้นทดลองเป็นรายบุคคลแล้ว นำมาทำการทดลองเป็นกลุ่ม (กลุ่มละ 2 คน) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ จำนวน 5 กลุ่ม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีสุ่มเข้ากลุ่มแต่ละกลุ่ม สังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด

3.3 การทดลองภาคสนาม

ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน (50 คน) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ ใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม

แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน และวิธีสร้างแบบทดสอบ จากเอกสาร และตำราเกี่ยวกับเทคนิคการสร้าง และวิเคราะห์ข้อสอบของ ชวาล แพรัตกุล (2520 : 1 – 407) และไพศาล หวังพานิช (2526 : 57 – 62)
2. สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม โดยมีผู้วิจัยร่วมกับอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จำนวน 3 ท่าน
3. สร้างแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาจากตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ และให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบ กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อหาคำตัดสินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หลังจากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข
4. นำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการปรับปรุง แก้ไขแล้วเสนอต่อท่านประธานกรรมการตรวจพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้เรียบร้อย
5. นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ ซึ่งได้ผ่านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม มาแล้วจำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ
6. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบที่นักเรียนทำโดยให้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบ
7. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาความยาก (p) ที่มีค่าระหว่าง 0.2 – 0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) 0.2 ขึ้นไป โดยใช้เทคนิค 27 % ของจุง เทห์ ฟาน (Fan. 1952 : 6 – 52)
8. เลือกแบบทดสอบเฉพาะข้อที่ความยากตั้งแต่ 0.28 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 0.52 จำนวน 30 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

9. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วจำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ จำนวน 100 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR – 20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197 – 199) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.84

ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบย่อยประจำชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก และแบบเติมคำตอบ ทั้งหมด 6 ชุด มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน และวิธีสร้างแบบทดสอบหลังการใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์แต่ละชุด จากเอกสารและตำราเกี่ยวกับเทคนิคการสร้างและวิเคราะห์ข้อสอบของ ขวาล แพรัตกุล (2520 : 1-407) และไพศาล หวังพานิช (2526 : 57-62)
2. ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากหนังสือคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนเต็ม การคูณและการหารจำนวนเต็ม สมบัติของเลขยกกำลัง เอกนาม และพหุนาม การบวกและการลบพหุนาม และการคูณพหุนาม
3. สร้างแบบทดสอบย่อยทั้ง 6 ชุด ให้ครอบคลุมเนื้อหาในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วนำแบบทดสอบย่อยให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และความครอบคลุมของคำถาม
4. นำแบบทดสอบย่อยที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มาปรับแก้ตามข้อเสนอแนะแล้วจึงนำเสนอต่อประธานกรรมการ
5. นำแบบทดสอบย่อยที่ได้รับความเห็นชอบจากประธานกรรมการแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการพัฒนาและทดลอง ที่ศึกษาประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ และความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Pretest-Posttest Design (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2537 : 363)

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

T ₁	แทน	การสอบก่อนการจัดการทำการทดลอง (Pretest)
T ₂	แทน	การสอบหลังการจัดการทำการทดลอง (Posttest)
X	แทน	การจัดการทำ (Treatment) โดยชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น
2. ดำเนินการทดลองโดยใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอน
3. ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน
4. ตรวจให้คะแนน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบ สมมุติฐาน

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ E1 / E2
2. เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน
 - 1.1 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ. 2538 : 73)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

- 1.2 หาค่าความแปรปรวน (Variance) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ. 2538 : 76 - 77)

$$S^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
	X	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	x	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 117)

$$IOC = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	R	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 27 % จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 3 – 32)

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์โดยคำนวณจากสูตร KR – 20 คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197 – 199)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{pq}{s^2} \right)$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	N	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $\frac{\text{จำนวนคนที่ถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ คือ $1 - p$
	s^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 ใช้สูตร E1 / E2 (เสาวนีย์ สักขานันท์. 2528 : 295) เพื่อทดสอบสมมุติฐานที่ว่าชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 ดังนี้

สูตรที่ 1

$$E_1 = \frac{\frac{x}{N}}{A} 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

x คือ คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดและหรือการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และหรือกิจกรรมการเรียนรู้

สูตรที่ 2

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังจากการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน และหรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน

F คือ คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนและหรือกิจกรรมหลังเรียน

3.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐานทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างโดยวัดก่อนการสอนกับหลังการสอน คำนวณจากสูตร $t - \text{test dependent}$ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2540 : 248)

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

เมื่อ t แทน	ค่าที่ใช้พิจารณา
D แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
n แทน	จำนวนคู่
D^2 แทน	ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง
$(D)^2$ แทน	ผลรวมของ D ทั้งหมดมายกกำลังสอง
$df = n - 1$	



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดความรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรม
$\square D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างรายคู่ระหว่างคะแนนการทดสอบหลังและก่อนใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์
$\square D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างรายคู่ระหว่างคะแนนการทดสอบหลังและก่อนใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์
t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณา (t-test dependent)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลอง มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ สำหรับการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ สำหรับการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผลดังในตาราง 2

ตาราง 2 ค่าประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับการเรียนรู้เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์	เกณฑ์ 80/80	
	E ₁	E ₂
ชุดที่ 1 การบวกและการลบจำนวนเต็ม	95.00	92.40
ชุดที่ 2 การคูณและการหารจำนวนเต็ม	94.40	92.40
ชุดที่ 3 สมบัติของเลขยกกำลัง	88.20	90.40
ชุดที่ 4 เอกนามและพหุนาม	95.60	87.20
ชุดที่ 5 การบวกและการลบพหุนาม	86.80	86.80
ชุดที่ 6 การคูณพหุนาม	90.80	87.60
เฉลี่ย	91.80	89.47

จากตาราง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับการเรียนรู้เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ทั้ง 6 ชุด ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อ 1

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ โดยนำคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลองมาเปรียบเทียบ โดยใช้ t-test dependent ปรากฏผลดังในตาราง 3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลอง

	N	x	S ²	∑D	∑D ²	t
Pretest	50	19.20	24.00			
				235	1,439	12.72**
Posttest	50	23.90	20.87			

$$t_{(.01,49)} = 2.408$$

**มีนัยสำคัญที่ .01

จากตาราง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอน โดยใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อ 2

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาโดยมีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนาชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอน

วิธีการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
ประชากร
ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2546 จำนวน 9 ห้องเรียน รวม 450 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2546 จำนวน 1 ห้องเรียน (50 คน) ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling unit) ซึ่งนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีผลการเรียนที่ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากโรงเรียนได้จัดห้องเรียนโดยความสามารถของนักเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

- 2.1 ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 ชุด

2.2 แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีความยากตั้งแต่ 0.28-0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.52 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.84

3. วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น

3.2 ดำเนินการทดลองโดยใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอน

3.3 ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

3.4 ตรวจให้คะแนน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ใช้สูตร E_1/E_2 เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์ 80/80

4.2 ใช้ค่าสถิติ t-test เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยการใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยจำแนกเป็นรายชุดได้ดังนี้

ชุดที่ 1 การบวกและการลบจำนวนเต็ม มีประสิทธิภาพเฉลี่ย 95.00 / 92.40

ชุดที่ 2 การคูณและการหารจำนวนเต็ม มีประสิทธิภาพเฉลี่ย 94.40 / 92.40

ชุดที่ 3 สมบัติของเลขยกกำลัง มีประสิทธิภาพเฉลี่ย 88.20 / 90.40

ชุดที่ 4 เอกนามและพหุนาม มีประสิทธิภาพเฉลี่ย 95.60 / 87.20

ชุดที่ 5 การบวกและการลบพหุนาม มีประสิทธิภาพเฉลี่ย 86.80 / 86.80

ชุดที่ 6 การคูณพหุนาม มีประสิทธิภาพเฉลี่ย 90.80 / 87.60

2. ความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

1. ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปรมาภรณ์ อนุพันธ์ (2544 : 89) เป็นการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวน และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของลัดดา เพียรประสพ (2545 : 99) ที่พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบสืบสวนสอบสวน และพรศรี บุญรอด (2545 : 65) ซึ่งเป็นการพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นไปตามสมมุติฐานข้อ 1 ทั้งนี้เนื่องจาก

1.1 ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น ได้สร้างอย่างมีระบบ โดยได้ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น คู่มือครูคณิตศาสตร์ ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ และศึกษาวิธีการสร้างชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ โดยได้กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา และวัยของผู้เรียน ในแต่ละชุดประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรม แบบฝึกหัด และแบบทดสอบย่อยประจำชุดสำหรับทดสอบหลังการใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ พร้อมกับเฉลยทันทีที่นักเรียนทำเสร็จ เพื่อให้นักเรียนได้ทราบผลการเรียนของตนเองทันที ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 88) ที่กล่าวว่ากิจกรรมที่ผู้เรียนได้มีโอกาสทราบผลได้อย่างชัดเจนในทันทีทันใดนั้น เป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกดีหรือร่าเริงในการเรียนรู้เป็นอย่างดี และชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ยังมีเพิ่มเติมรูปการ์ตูนเพื่อดึงดูดความสนใจ ทำให้น่าสนใจยิ่งขึ้น

1.2 การเรียนการสอนโดยใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันกับเพื่อน ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น

1.3 ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์แต่ละชุด จัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ให้สามารถเรียนจบได้ใน 1 คาบ สามารถเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียนการสอนไปตามสถานที่ต่างๆ ในโรงเรียนได้ตามความเหมาะสมและความพึงพอใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความสุขกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. ผลการเปรียบเทียบชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ปรากฏว่าความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า ก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมุติฐานข้อ 2 สอดคล้องกับงานวิจัยของปรมาภรณ์ อนุพันธ์ (2544 : 89) ลัดดา เพียรประสพ (2545 : 99) และพรศรี บุญรอด (2545 : 65) ซึ่งพอสรุปได้ว่ามาจากสาเหตุต่อไปนี้

2.1 การสอนโดยใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ เป็นการสอนที่จัดให้ผู้เรียนได้ศึกษาและทำกิจกรรมด้วยตนเองเป็นรายบุคคล ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชุดให้นักเรียนทราบ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาในแต่ละชุดจบแล้ว นักเรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละชุดด้วยตนเองจากเฉลยคำตอบซึ่งอยู่ด้านหลัง

ทำให้นักเรียนสามารถตรวจสอบพัฒนาการของตนเอง และเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น (ยุพิน พิพิธกุล. 2530 : 88) ส่งผลให้ความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

2.2 การสอนโดยใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาในแต่ละชุดจบแล้ว นักเรียนทุกคนต้องทำแบบทดสอบย่อย ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้พัฒนาการข้อบกพร่องของตนเอง และพร้อมที่จะแก้ไขในสิ่งที่บกพร่อง

2.3 การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆในการเรียนการสอน ได้แก่ การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายเอกสาร ช่วยงานครูในการผลิตวัสดุการสอน ทำให้ได้นวัตกรรมที่มีคุณภาพสำหรับการใช้ในการเรียนการสอน สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนให้อยู่กับสิ่งที่เรียนได้

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

1. การเรียนโดยใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิธีการเรียนใหม่สำหรับนักเรียน ดังนั้นในช่วงแรก นักเรียนยังสับสน ไม่เข้าใจขั้นตอนและวิธีการ เนื่องจากนักเรียนไม่มีประสบการณ์ ผู้วิจัยจึงได้แนะนำวิธีการให้นักเรียนเข้าใจก่อน ทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปได้ด้วยดี

2. นักเรียนมีความสนใจในการเรียน ตั้งใจเรียน มีความกระตือรือร้น สังเกตได้จากการซักถามกันเองระหว่างนักเรียน เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยก็สามารถถามครูได้ตลอดเวลา ทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีความราบรื่น และปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับครู เป็นไปในทางบวกอย่างเห็นได้ชัด

3. การเรียนการสอนโดยใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ เหมาะสมกับนักเรียนที่เรียนอ่อน เนื่องจากนักเรียนได้มีการทบทวนเนื้อหาเดิมก่อนที่จะเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ทำให้นักเรียนเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามได้ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การสอนโดยใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่นักเรียนต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนพบปัญหาทำให้ไม่กล้าซักถามเพื่อนหรือครู ดังนั้นครูควรเอาใจใส่ดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด

1.2 ก่อนทำการเรียนการสอนโดยใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ควรมีการแนะนำวิธีการใช้ให้นักเรียนมีความเข้าใจในการเรียนก่อน เพราะถ้านักเรียนไม่เข้าใจ จะส่งผลให้การเรียนไม่ประสบผลสำเร็จ

1.3 ควรมีการกล่าวคำชมเชยหรือให้รางวัลแก่นักเรียนหรือมีการเสริมแรงให้กับนักเรียนที่ตั้งใจเรียน

1.4 การเปลี่ยนสถานที่เรียนไม่จำเจอยู่ในห้องเรียน จะช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี นักเรียนจะมีความสุขกับการเรียน ดังนั้นการสร้างชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ควรให้สามารถเรียนจบได้ใน 1 คาบ และมีการจัดขนาดรูปเล่มที่กะทัดรัดสะดวกต่อการนำไปใช้

1.5 ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้เป็นสื่อช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยนำไปใช้สอนซ่อมเสริมนอกเวลาเรียนหรืออาจให้นักเรียนที่สนใจศึกษด้วยตนเอง

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาการใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับเนื้อหาหรือรายวิชาคณิตศาสตร์อื่นๆ

2.2 ควรมีการศึกษาการใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนในชั้นอื่นๆ

2.3 ควรมีการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนหลังการใช้ชุดชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับไปปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้นไป



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2535) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร.
- กรมสามัญศึกษา. หน่วยศึกษานิเทศก์. (2529). การมัธยมศึกษา กับสังคมไทยในอนาคต. กรุงเทพฯ : กรุงเทพฯ.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2531). เทคโนโลยีร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์. (2524). ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.
- คณานิษฐ์ ธนสุนทรสุทธิ์. (2527). องค์ประกอบบางประการที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม1) ในจังหวัดสุรินทร์. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- จิราภรณ์ ศิริทวี. (2541, กันยายน). “เทคนิคการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ (Constructivism),” วิชาการ. 1(9) : 37 – 52.
- ฉลองชัย สุวัฒนบุรณ. (2528). การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยี การศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เจลีว บุษเนียม. (2531). ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียน พฤติกรรมการสอน พื้นฐาน ความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 เขตการศึกษา 8. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ชวาล แพร่ตันกุล. (2520). เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคนอื่น ๆ. (2521). ระบบการสอน. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2537). สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา. (2524). ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สามในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

- นพพร พานิชสุข. (2522). *คู่มือครุคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- นันทิยา จิตภิรมย์. (2532). *การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนที่ใช้สอน เรื่องพหุนามในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- นิพนธ์ ศุภปรีดี. (2525). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : พิชณศ.
- นิรมล ศตวุฒิ. (2526, พฤษภาคม). “ชุดการเรียนรู้แบบเอกัตบุคคลน่าจะมีบทบาทในมหาวิทยาลัยใน ตลาดวิชา,” *รามคำแหง*. 1 : 138 – 145.
- น้ำทิพย์ มากชู. (2526). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนจากวิธีสอนโดยการเสริมสร้างความรู้พื้นฐานก่อนเรียน กับวิธีเสริมสร้างความรู้พื้นฐานระหว่างเรียน*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- บรรจง แก้ววิเศษกุล. (2533). *การพัฒนาการประเมินผลชุดการเรียนรู้การสอนซ่อมเสริมทักษะการหาร สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2524). *รูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียน*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเกื้อ คอรรหาเวช. (2530). *นวัตกรรมการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ปรียา ตรีสาสตร์. (2530). *การสร้างชุดการสอนวิชาภาษาไทย (ท 402) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิต ทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ปรมาภรณ์ อนุพันธ์. (2543). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้น*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- พจนา สังวรรณกิจ. (2530). *การทดลองสอนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร
- พรศรี บุญรอด. (2545). *การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญผล.

- พันทิพา อุทัยสุข. (2525). การจัดระบบการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ใน เอกสารการสอน
ชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 1 - 7. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พิศเพลิน เขียวหวาน. (2521). องค์ประกอบบางประการที่เกี่ยวข้องกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ ค.บ. (วิจัยการศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ไพศาล หวังพานิช. (2521). การทดสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบ
ทางการศึกษาและจิตวิทยา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- _____. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2533). เอกสารการสอนชุดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่
8 – 15. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยงยุทธ यरรงเมธ. (2526). ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธย-
ศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยมีการทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมจากบทเรียนทบทวน. ปรินญา
นิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร-
วิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2524). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บริษัทการพิมพ์
_____. (2537). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : เอ็ดดิสันเพรสโปรดักส์.
- ยุพิน พิพิธกุล และ อรพรรณ ดันบรรจง. (2531). สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ :
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รพีพร ใจอ่อน. (2534). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนาม โดยการสอนและไม่สอนเสริมความรู้
พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร
- รุจิร ภูสาระ. (2523). การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 6วิธีที่
จะให้ผลสัมฤทธิ์สูงสุด โดยมีความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ต่ำและใช้เวลาในการเรียนน้อยที่
สุด. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ. (2540). สถิติวิทยาทางการวิจัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4.
กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ลัดดา เพียรประสพ. (2545). ชุดการเรียนด้วยตัวเองแบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง อัตราส่วน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ลัดดา ศุขปรีดี. (2523). เทคโนโลยีการสอน. กรุงเทพฯ : พิมพ์เนศ.

- วัชรีย์ บุณยสิงห์. (2525). "การสอนคณิตศาสตร์ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล," เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8 – 15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วาทีณี ชีระตระกูล. (2534). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในการสอนซ่อมเสริมจุดบกพร่อง เรื่องเวลาของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดการสอนซ่อมเสริม กับการสอนซ่อมเสริมตามปกติ. ปรินญา นิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร
- วาสนา ชาวหา. (2525). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์
- วิชัย วงศ์ใหญ่. (2525). พัฒนาหลักสูตรและการสอน – มิติใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- วิทยา รุ่งอรุณพิศาล. (2537). "คณิตศาสตร์กับสังคมยุคใหม่," ราชภัฏกรุงเทพฯ. 1(1) : 1.
- วีระ ไทยพานิช. (2529). 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สังัด อุทรานันท์. (2525). การจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สายัณห์ สุวรรณเครือ. (2534). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องสมการและอสมการ โดยการสอนและไม่สอนซ่อมเสริมความรู้พื้นฐานก่อนเรียน. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- สุนทรี หิมารัตน์. (2533). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตัวเองกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2533). การพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด.(การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สุวัฒนา อุทัยรัตน์. (2525). สมรรถภาพของครูคณิตศาสตร์ ใน เอกสารการสอนชุดวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 1 – 7. หน้า 91 – 127. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุวัฒนา อุทัยรัตน์ และสุชาวดี เอี่ยมอรพรรณ. (2527). การวิเคราะห์สมรรถภาพพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนิสิตศึกษาศาสตร์ ครุศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). แผนพัฒนาแห่งชาติฉบับที่ 8 2540 – 2544.
กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.
- เสาวนีย์ สีขาวบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์
เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อดุลย์ วิลลสันติรังษี. (2530). ตัวแปรอิสระบางตัวที่มีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย. วิทยานิพนธ์
ศศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
ถ่ายเอกสาร.
- อรพิน ชูชม. (2523). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นความรู้เดิม สภาพแวดล้อมทางบ้าน แรง
จูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ทักษะการเรียนรู้ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
ตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- อัศวิน พรหมโสภา. (2519). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำโดยการใช้
ชุดการเรียนรู้ด้วยตัวเองในวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยี
การศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
ถ่ายเอกสาร.
- อุษา คำประกอบ. (2530). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้าน
ความรู้ มีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุด
การเรียนรู้ด้วยตัวเองกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- Brueckner, Leo J. (1947, March) "The Development and Validation of Arithmetic
Readiness Test," *Journal of Education Research*. 40 :469 – 502.
- Bloom, B.S. (1976). *Human Characteristics and School Learning*. New York : McGraw –
Hill Book Company.
- Bruce, Meeks Elija. (1972, February). "Learning Packages Versus Conventional
Methods of Instruction," *Dissertation Abstracts*. 32 : 429 – A.
- Bryan, John M. & Smith, Jay C. (1975, November). "A Self Peced Art History
Learning Center at the University at South Carolina," *Audio Visual Instruction*
20(9).
- Cardarelli, Sally M. (1973). *Individualized Instruction Programmed and Material*. New
York : McGraw – Hill.
- Carnine, Douglas. (1979, April). "Direct Instruction Successful System for
Educationally High – Risk Children," *Journal of Curriculum Study*. 11(1) : 29 –
45.

- Duane, Jane E. (1973). *Individualized Instruction Programs and Materials*. Englewood Cliffs, New Jersey : Educational Technology.
- Edwards, Clefford H. (1975, February). " Changing Teacher Behaviour through Self – Instruction and Supervised Micro Teaching in a Competency Based Program," *The Journal of Educational Research*. 43.
- Fan, Chung – The. (1952). *Item Analysis Table*. Princeton. New Jersey : Educational Testing Service.
- Fiel, L. R. & Okey, R. J. (1975, March). ' The Effects of Formative Evaluation and Remediation on Mastery of Intellectual Skill," *The Journal of Educational Research*. 68 : 253 – 255.
- Gager, William A. (1957, January). " The Functional Approach to Elementary and Secondary Mathematics," *The Mathematics Teacher*. 50 : 31.
- Gerlach, Verson S. And Ely Donald P. (1971). *Teaching and Media : A Systematic Approach*. Englewood Cliffs, Prentice – Hall.
- Houston and others. (1972). *Developing Instruction Modules A Modulate System for writing Modules*. College of Education Texas : University of Houston.
- Heathers, Glan. (1964). " A Working Definition of Individualized Instructional," *Journal the Educational Leadership*. 8 : 342 – 344.
- Kapfer, Phillip G. & Kapfer, Mirian B. (1972). *Learning Package in American Education*. Englewood Cliffs, N.T. : Education Technology Publication.
- Kilpatrick, J. (1966, October). Problem Solving in Mathematics. *Review of Education Recarch*. 39.
- Long, M. J. (1960, November). " The Prediction of College Success from a Battery of tests and from High School Achievement," *Dissertation Abstracts International*. 21 : 1100.
- Moore, Kenneth D. & J. W. Blankenship. (1974). " Teaching Basic Science Skills Through Realistic Science Experience in the Elementary School," *Science Education*. 61 : 337 – 345.
- Scannell, P. D. (1960, June). " Prediction of College Success from Elementary and Secondary School Performance," *Journal of Educational Psychology*. 51 : 130 – 134.
- Tewari, M.D. (1980, April). " The Use of Path Analysis for Determining the Relative Significance of Selected Variables and Achievement on a Basic Mathematics Course," *Dissertation Abstracts International*. 40 : 5351 – A.

ภาคผนวก ก

1. ตารางค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ตารางค่า x และค่า x^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. ตารางค่า p ค่า q และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_u) ของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



ตาราง 4 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์
สำหรับการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.77	0.20	16	0.80	0.20
2	0.80	0.20	17	0.67	0.22
3	0.73	0.20	18	0.72	0.36
4	0.77	0.26	19	0.34	0.24
5	0.75	0.20	20	0.63	0.38
6	0.28	0.20	21	0.40	0.52
7	0.54	0.36	22	0.55	0.22
8	0.53	0.26	23	0.57	0.34
9	0.66	0.28	24	0.50	0.36
10	0.68	0.44	25	0.53	0.34
11	0.65	0.30	26	0.64	0.36
12	0.55	0.26	27	0.53	0.38
13	0.67	0.26	28	0.64	0.36
14	0.39	0.22	29	0.57	0.26
15	0.80	0.28	30	0.54	0.32

ตาราง 5 ค่า x และค่า x^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชา
คณิตศาสตร์สำหรับการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นักเรียนคนที่	คะแนน (x)	x^2	นักเรียนคนที่	คะแนน (x)	x^2
1	28	784	26	26	676
2	30	900	27	24	576
3	26	676	28	18	324
4	28	784	29	26	676
5	23	529	30	25	625
6	28	784	31	28	784
7	9	81	32	29	841
8	16	256	33	13	169
9	29	841	34	24	576
10	28	784	35	29	841
11	26	676	36	23	529
12	25	625	37	21	441
13	27	729	38	21	441
14	25	625	39	29	841
15	28	784	40	21	441
16	21	441	41	21	441
17	27	729	42	26	676
18	28	784	43	23	529
19	27	729	44	24	576
20	27	729	45	25	625
21	25	625	46	28	784
22	24	576	47	27	729
23	27	729	48	21	441
24	28	784	49	10	100
25	20	400	50	18	324

ตาราง 5 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนน (x)	x^2	นักเรียนคนที่	คะแนน (x)	x^2
51	22	484	76	16	256
52	25	625	77	11	121
53	26	676	78	29	841
54	20	400	79	9	81
55	17	289	80	23	529
56	29	841	81	13	169
57	25	625	82	10	100
58	22	484	83	13	169
59	26	676	84	20	400
60	17	289	85	28	784
61	26	676	86	24	576
62	30	900	87	14	196
63	24	576	88	28	784
64	17	289	89	19	361
65	26	676	90	30	900
66	19	361	91	23	529
67	28	784	92	25	625
68	27	729	93	26	676
69	23	529	94	26	676
70	27	729	95	26	676
71	24	576	96	27	729
72	28	784	97	12	144
73	30	900	98	28	784
74	20	400	99	22	484
75	27	729	100	11	121

ค่าความแปรปรวน ของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียนเรื่องการ
แยกตัวประกอบของพหุนาม

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{(100 \sum 57,128) - (2,338)^2}{100(100-1)} \\ &= \frac{5,712,800 - 5,466,244}{9,900} \\ &= \frac{246,556}{9,900} \\ &= 24.90 \end{aligned}$$



ตาราง 6 ค่า p ค่า q และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชา
คณิตศาสตร์สำหรับการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	p	q	pq	ข้อที่	p	q	pq
1	0.93	0.07	0.07	16	0.93	0.07	0.07
2	0.83	0.17	0.14	17	0.89	0.11	0.10
3	0.81	0.19	0.15	18	0.83	0.17	0.14
4	0.76	0.24	0.18	19	0.64	0.36	0.23
5	0.88	0.12	0.11	20	0.83	0.17	0.14
6	0.38	0.62	0.24	21	0.66	0.34	0.22
7	0.60	0.40	0.24	22	0.79	0.21	0.17
8	0.68	0.32	0.22	23	0.86	0.14	0.12
9	0.80	0.20	0.16	24	0.88	0.12	0.11
10	0.83	0.17	0.14	25	0.83	0.17	0.14
11	0.89	0.11	0.10	26	0.88	0.12	0.11
12	0.63	0.37	0.23	27	0.81	0.19	0.15
13	0.76	0.24	0.18	28	0.86	0.14	0.12
14	0.26	0.74	0.19	29	0.81	0.19	0.15
15	0.95	0.05	0.05	30	0.82	0.18	0.15

ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียนเรื่อง
การแยกตัวประกอบของพหุนาม

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{pq}{S^2} \right) \\
 &= \frac{30}{30-1} \left(1 - \frac{4.52}{24.90} \right) \\
 &= (1.03) \times (1-0.18) \\
 &= 0.13 \times 0.82 \\
 &= 0.84
 \end{aligned}$$

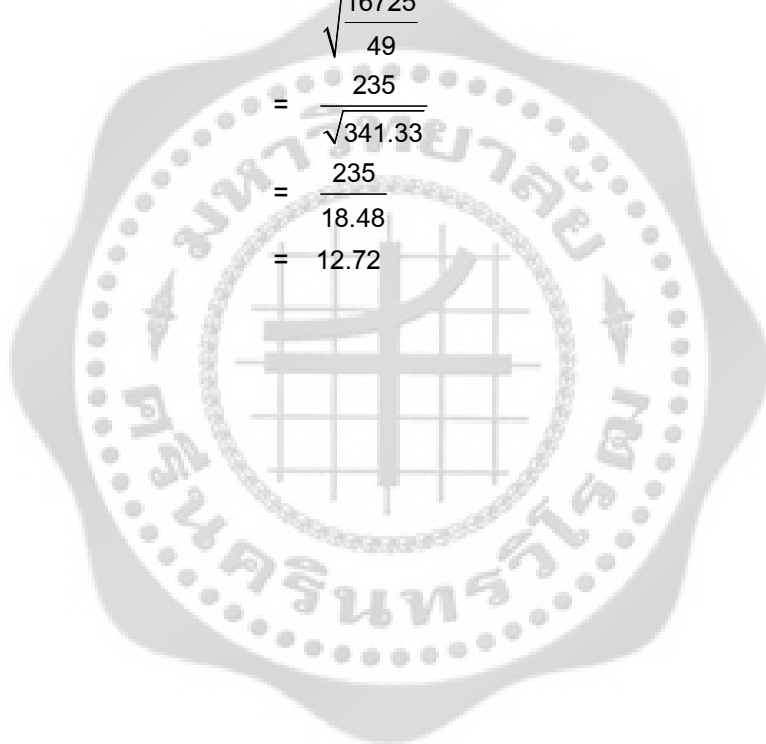
ภาคผนวก ข

1. ตารางคะแนนความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง
2. ตารางคะแนนประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 6 ชุด

ตาราง 7 คะแนนความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบของ
พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

นักเรียน คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²	นักเรียน คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
1	20	25	5	25	26	21	24	3	9
2	17	26	9	81	27	20	28	8	64
3	22	23	1	1	28	18	25	7	49
4	17	21	4	16	29	24	30	6	36
5	24	26	2	4	30	21	29	8	64
6	17	20	3	9	31	21	24	3	9
7	19	27	8	64	32	21	26	5	25
8	23	29	6	36	33	21	25	4	16
9	24	28	4	16	34	23	25	2	4
10	20	25	5	25	35	21	26	5	25
11	16	22	6	36	36	10	13	3	9
12	11	15	4	16	37	18	29	11	121
13	9	17	8	64	38	22	27	5	25
14	13	18	5	25	39	23	24	1	1
15	10	16	6	36	40	24	27	3	9
16	13	20	7	49	41	25	26	1	1
17	20	24	4	16	42	23	29	6	36
18	14	19	5	25	43	24	28	4	16
19	19	23	4	16	44	25	30	5	25
20	12	14	2	4	45	23	29	6	36
21	11	21	10	100	46	23	25	2	4
22	13	24	11	121	47	22	28	6	36
23	23	24	1	1	48	24	26	2	4
24	9	12	3	9	49	25	27	2	4
25	16	20	4	16	50	26	26	0	0
รวม						960	1,195	235	1,439

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{D}{\sqrt{\frac{N}{n-1} D^2 - \left(\frac{D}{n}\right)^2}} & df &= n-1 \\
 &= \frac{235}{\sqrt{\frac{(50 \cdot 1439) - (235)^2}{49}}} & df &= 49 \\
 &= \frac{235}{\sqrt{\frac{71950 - 55225}{49}}} \\
 &= \frac{235}{\sqrt{\frac{16725}{49}}} \\
 &= \frac{235}{\sqrt{341.33}} \\
 &= \frac{235}{18.48} \\
 &= 12.72
 \end{aligned}$$



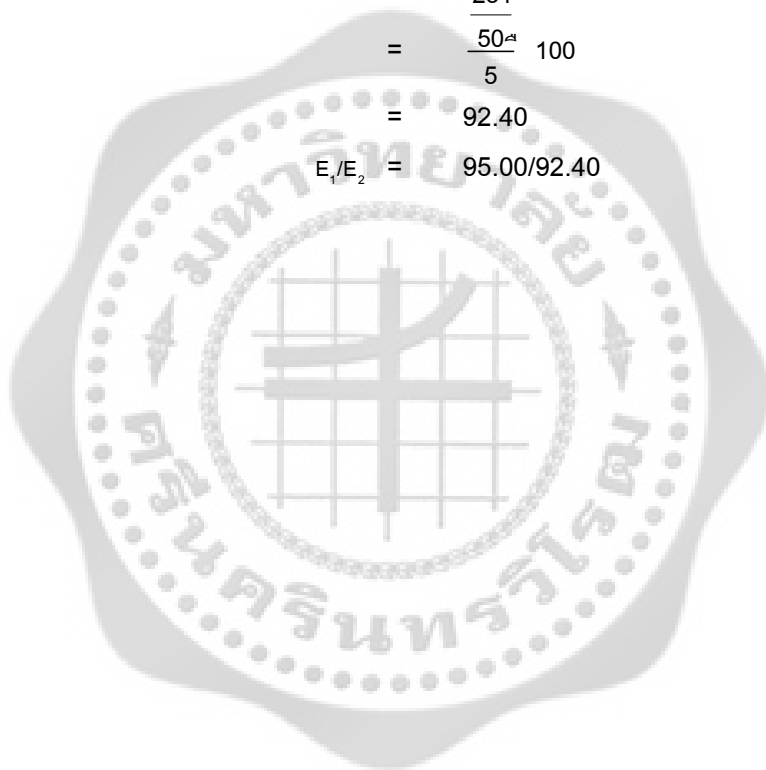
ตาราง 8 ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง การบวกและการลบ
จำนวนเต็ม

นักเรียนคนที่	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน (10 คะแนน)	แบบทดสอบ ย่อย (5 คะแนน)	นักเรียนคนที่	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน (10 คะแนน)	แบบทดสอบ ย่อย (5 คะแนน)
1	9	5	26	9	5
2	9	5	27	10	4
3	10	5	28	10	4
4	10	5	29	8	2
5	10	5	30	10	4
6	7	4	31	10	4
7	10	5	32	10	5
8	10	4	33	10	5
9	10	5	34	9	4
10	10	5	35	10	5
11	10	5	36	9	5
12	9	5	37	9	5
13	9	5	38	8	5
14	10	5	39	10	5
15	10	4	40	10	5
16	10	5	41	10	5
17	10	4	42	10	5
18	10	5	43	7	5
19	10	5	44	9	5
20	8	5	45	9	5
21	10	5	46	10	5
22	10	5	47	8	4
23	10	4	48	10	5
24	10	5	49	10	5
25	9	2	50	10	5

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{\frac{x}{N}}{A} 100 \\
 &= \frac{\frac{475}{50}}{10} 100 \\
 &= 95.00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_2 &= \frac{\frac{F}{N}}{B} 100 \\
 &= \frac{\frac{231}{50}}{5} 100 \\
 &= 92.40
 \end{aligned}$$

$$E_1/E_2 = 95.00/92.40$$



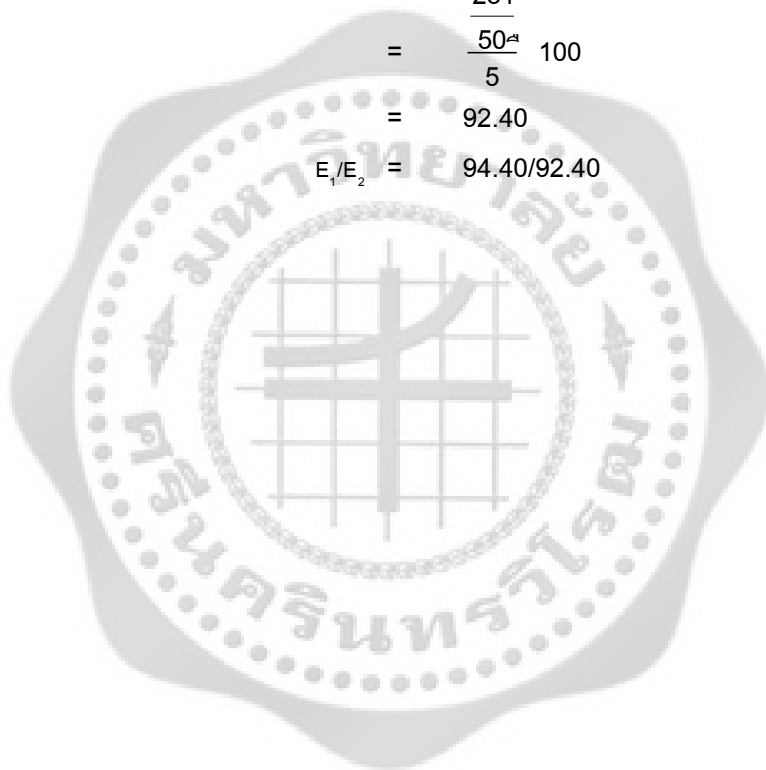
ตาราง 9 ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่อง การคูณและการหาร
จำนวนเต็ม

นักเรียนคนที่	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน (10 คะแนน)	แบบทดสอบ ย่อย (5 คะแนน)	นักเรียนคนที่	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน (10 คะแนน)	แบบทดสอบ ย่อย (5 คะแนน)
1	9	4	26	10	5
2	9	4	27	10	5
3	10	5	28	10	5
4	10	5	29	9	4
5	9	5	30	10	4
6	7	2	31	10	5
7	10	5	32	10	4
8	8	3	33	9	5
9	10	5	34	10	5
10	10	5	35	10	5
11	10	5	36	10	5
12	9	4	37	10	5
13	10	5	38	9	5
14	10	5	39	9	4
15	8	4	40	9	5
16	9	5	41	8	4
17	9	5	42	9	5
18	10	5	43	10	4
19	10	5	44	9	4
20	10	4	45	10	5
21	10	5	46	10	5
22	9	5	47	9	4
23	10	4	48	10	5
24	8	5	49	10	5
25	9	5	50	9	5

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{\frac{x}{N}}{A} 100 \\
 &= \frac{\frac{472}{50}}{10} 100 \\
 &= 94.40
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_2 &= \frac{\frac{F}{N}}{B} 100 \\
 &= \frac{\frac{231}{50}}{5} 100 \\
 &= 92.40
 \end{aligned}$$

$$E_1/E_2 = 94.40/92.40$$



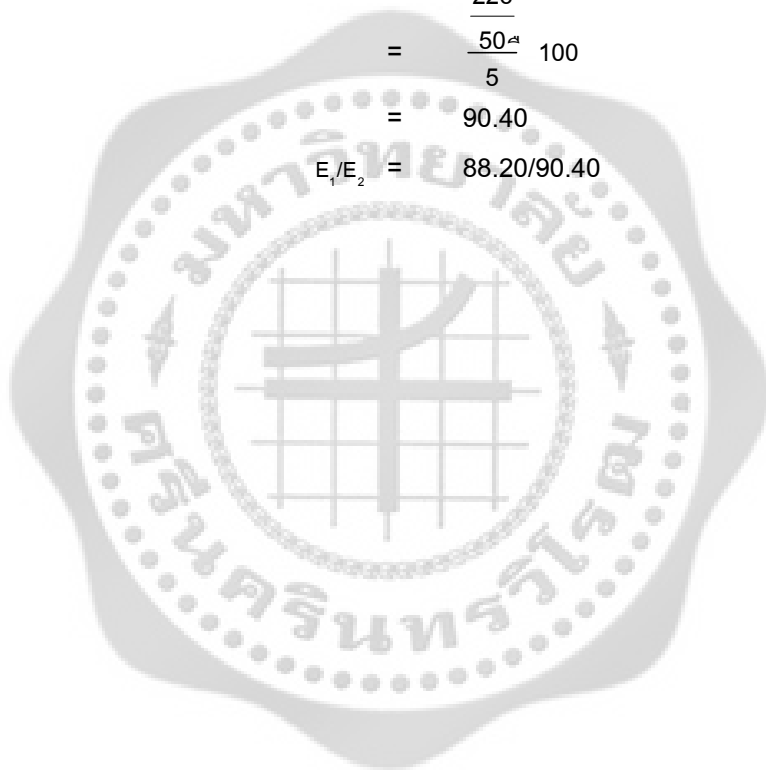
ตาราง 10 ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง

นักเรียนคนที่	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน (10 คะแนน)	แบบทดสอบ ย่อย (5 คะแนน)	นักเรียนคนที่	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน (10 คะแนน)	แบบทดสอบ ย่อย (5 คะแนน)
1	9	4	26	9	4
2	8	5	27	9	5
3	10	5	28	8	5
4	8	5	29	6	3
5	9	5	30	8	4
6	8	4	31	10	5
7	9	5	32	6	5
8	9	5	33	9	4
9	10	5	34	9	5
10	10	5	35	9	5
11	8	5	36	9	5
12	9	4	37	10	5
13	7	3	38	7	5
14	10	5	39	9	5
15	7	2	40	9	5
16	10	4	41	10	4
17	9	5	42	9	5
18	9	3	43	9	4
19	10	5	44	9	4
20	9	5	45	8	4
21	8	5	46	10	5
22	9	4	47	9	5
23	8	4	48	9	5
24	10	4	49	9	4
25	10	5	50	9	5

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{\frac{x}{N}}{A} 100 \\
 &= \frac{\frac{441}{50}}{10} 100 \\
 &= 88.20
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_2 &= \frac{\frac{F}{N}}{B} 100 \\
 &= \frac{\frac{226}{50}}{5} 100 \\
 &= 90.40
 \end{aligned}$$

$$E_1/E_2 = 88.20/90.40$$



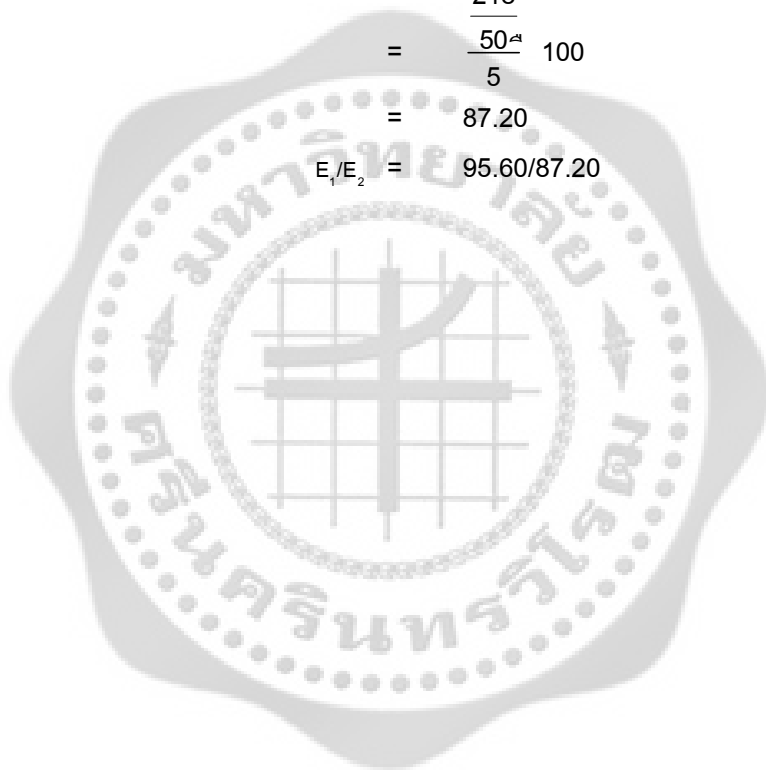
ตาราง 11 ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่อง เอกนามและพหุนาม

นักเรียนคนที่	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	แบบทดสอบ ย่อย (5 คะแนน)	นักเรียนคนที่	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	แบบทดสอบ ย่อย (5 คะแนน)
1	20	5	26	19	5
2	19	5	27	20	4
3	20	5	28	19	5
4	17	4	29	18	4
5	20	5	30	18	5
6	16	3	31	20	5
7	20	5	32	17	4
8	19	5	33	20	4
9	20	4	34	20	4
10	20	5	35	20	4
11	19	5	36	19	4
12	19	5	37	19	5
13	18	5	38	18	4
14	20	5	39	20	4
15	19	4	40	20	4
16	20	4	41	17	3
17	18	4	42	18	4
18	19	4	43	19	4
19	20	5	44	18	4
20	19	4	45	19	4
21	19	3	46	20	5
22	20	4	47	20	4
23	20	4	48	18	5
24	20	5	49	20	4
25	20	5	50	19	4

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{\frac{x}{N}}{A} 100 \\
 &= \frac{\frac{956}{50}}{20} 100 \\
 &= 95.60
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_2 &= \frac{\frac{F}{N}}{B} 100 \\
 &= \frac{\frac{218}{50}}{5} 100 \\
 &= 87.20
 \end{aligned}$$

$$E_1/E_2 = 95.60/87.20$$



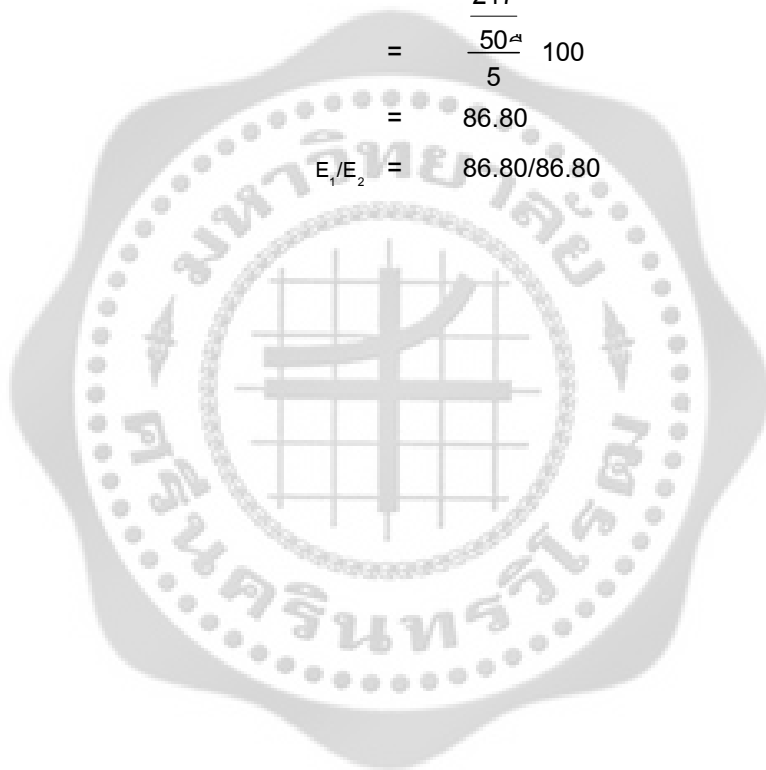
ตาราง 12 ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5 เรื่อง การบวกและการลบ
พหุนาม

นักเรียนคนที่	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน (10 คะแนน)	แบบทดสอบ ย่อย (5 คะแนน)	นักเรียนคนที่	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน (10 คะแนน)	แบบทดสอบ ย่อย (5 คะแนน)
1	8	4	26	8	3
2	5	5	27	10	5
3	10	5	28	8	5
4	9	3	29	9	2
5	9	4	30	9	5
6	5	3	31	9	5
7	10	5	32	8	5
8	8	4	33	9	5
9	10	5	34	9	5
10	10	5	35	10	5
11	10	5	36	8	4
12	10	5	37	9	2
13	7	4	38	8	5
14	10	5	39	9	5
15	8	4	40	8	4
16	9	5	41	8	4
17	9	4	42	9	5
18	8	5	43	9	3
19	10	5	44	10	4
20	10	4	45	7	4
21	8	4	46	10	5
22	9	4	47	10	4
23	6	4	48	9	4
24	9	4	49	8	4
25	9	5	50	7	5

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{\frac{x}{N}}{A} 100 \\
 &= \frac{\frac{434}{50}}{10} 100 \\
 &= 86.80
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_2 &= \frac{\frac{F}{N}}{B} 100 \\
 &= \frac{\frac{217}{50}}{5} 100 \\
 &= 86.80
 \end{aligned}$$

$$E_1/E_2 = 86.80/86.80$$



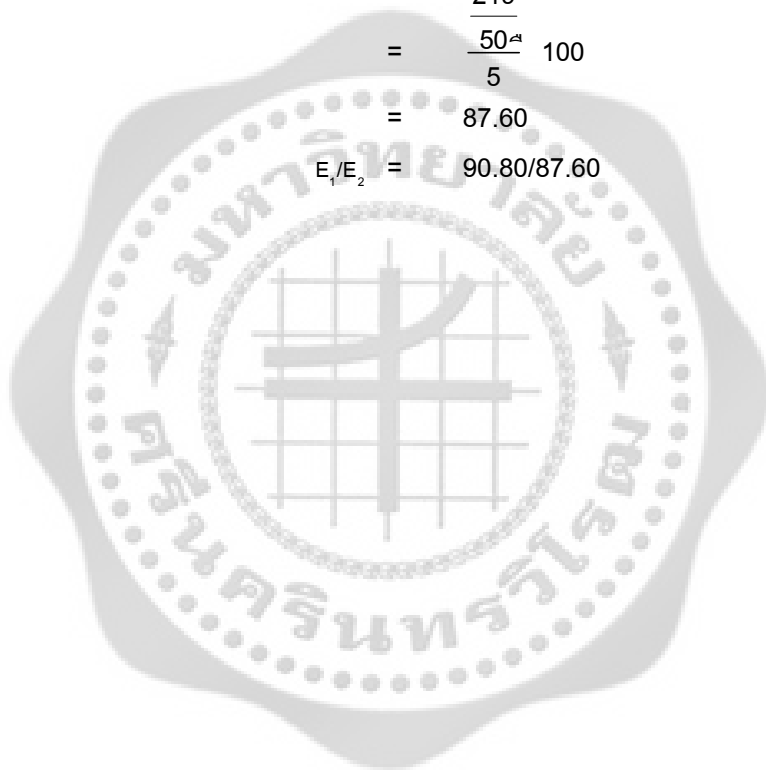
ตาราง 13 ประสิทธิภาพของชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6 เรื่อง การคูณพหุนาม

นักเรียนคนที่	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน (15 คะแนน)	แบบทดสอบ ย่อย (5 คะแนน)	นักเรียนคนที่	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน (15 คะแนน)	แบบทดสอบ ย่อย (5 คะแนน)
1	15	5	26	8	3
2	13	4	27	13	4
3	14	5	28	13	3
4	13	4	29	12	3
5	15	5	30	13	4
6	12	3	31	14	5
7	15	5	32	12	5
8	13	4	33	13	5
9	15	5	34	15	5
10	14	5	35	15	5
11	15	5	36	15	4
12	15	5	37	14	4
13	13	3	38	11	5
14	15	5	39	13	4
15	14	4	40	13	5
16	14	5	41	9	5
17	15	5	42	13	4
18	14	5	43	12	3
19	15	5	44	15	3
20	11	4	45	15	4
21	15	5	46	15	5
22	13	5	47	15	3
23	14	5	48	14	5
24	14	2	49	13	5
25	15	5	50	15	5

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{\frac{x}{N}}{A} 100 \\
 &= \frac{\frac{681}{50}}{15} 100 \\
 &= 90.80
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_2 &= \frac{\frac{F}{N}}{B} 100 \\
 &= \frac{\frac{219}{50}}{5} 100 \\
 &= 87.60
 \end{aligned}$$

$$E_1/E_2 = 90.80/87.60$$



ภาคผนวก ค

1. แผนการสอนการใช้ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แผนการสอนที่ 1

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ทบทวนการบวกและการลบจำนวนเต็ม

จำนวน 1 คาบ (เวลา 50 นาที)

สาระสำคัญ

การบวกและการลบจำนวนเต็มเป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญในเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. หาผลบวกของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ได้
2. หาผลลบของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ได้

เนื้อหา

การบวกจำนวนเต็ม

หลักเกณฑ์การบวกจำนวนเต็ม

1. การหาผลบวกระหว่างจำนวนเต็มบวก ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกัน แล้วตอบเป็นจำนวนเต็มบวก เช่น

$$5+3 = 5 + 3 = 8$$

2. การหาผลบวกระหว่างจำนวนเต็มลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกัน แล้วตอบเป็นจำนวนเต็มลบ เช่น

$$(-3)+(-5) = - | -3 | + | -5 | = -8$$

3. การหาผลบวกระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์ไม่เท่ากัน ให้นำค่าสัมบูรณ์มาลบกัน แล้วตอบเป็นจำนวนเต็มบวกหรือลบ ตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า เช่น

$$5 + (-3) = 5 - 3 = 2$$

$$(-5)+3 = - | -5 | + | 3 | = -2$$

การลบจำนวนเต็ม

ตัวตั้ง - ตัวลบ = ตัวตั้ง + จำนวนตรงข้ามของตัวลบ

$$\text{เช่น } 8 - 3 = 8 + (-3) = 5$$

$$5 - 12 = 5 + (-12) = -7$$

$$6 - (-8) = 6 + 8 = 14$$

$$(-5) - (-7) = (-5) + 7 = 2$$

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

ครูแจกชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดที่ 1 เรื่องการบวกและการลบจำนวนเต็ม
ให้นักเรียนคนละ 1 ชุด เพื่อศึกษาคู่มือการใช้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นดำเนินการสอน

1. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาเนื้อหา และทำกิจกรรม ในชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดที่ 1 เรื่องการบวกและการลบจำนวนเต็ม
2. ให้นักเรียนอภิปรายและสรุปผล และตรวจคำตอบให้ถูกต้อง

ขั้นสรุป

นักเรียนและครูช่วยกันสรุปเกี่ยวกับการบวกและการลบจำนวนเต็ม

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตความสนใจ และความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม
2. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยจากชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดที่ 1 เรื่อง การบวกและการลบจำนวนเต็ม

สื่อการเรียนรู้การสอน

ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง การบวกและการลบจำนวนเต็ม

แผนการสอนที่ 2

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ทบทวนการคูณและการหารจำนวนเต็ม

จำนวน 1 คาบ (เวลา 50 นาที)

สาระสำคัญ

การคูณและการหารจำนวนเต็มเป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญในเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. หาผลคูณของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ได้
2. หาผลหารของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ได้

เนื้อหา

การคูณจำนวนเต็ม

1. จำนวนเต็มบวกคูณจำนวนเต็มบวก จะได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มบวก เช่น
$$3 \times 8 = 24$$
2. จำนวนเต็มบวกคูณจำนวนเต็มลบ จะได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มลบ เช่น
$$3 \times (-11) = -33$$
3. จำนวนเต็มลบคูณจำนวนเต็มบวก จะได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มลบ เช่น
$$(-4) \times 3 = -12$$
4. จำนวนเต็มลบคูณจำนวนเต็มลบ จะได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มบวก เช่น
$$(-4) \times (-12) = 48$$

การหารจำนวนเต็ม

ใช้หลักการเกี่ยวกับการคูณทุกประการ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

ครูแจกชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดที่ 2 เรื่องการคูณและการหารจำนวนเต็มให้นักเรียนคนละ 1 ชุด เพื่อศึกษาคู่มือการใช้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นตอนการสอน

1. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาเนื้อหา และทำกิจกรรมในชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่อง การคูณและการหารจำนวนเต็ม
2. ให้นักเรียนอภิปรายและสรุปผล และตรวจคำตอบให้ถูกต้อง

ขั้นสรุป

นักเรียนและครูช่วยกันสรุปเกี่ยวกับ การคูณและการหารจำนวนเต็ม

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตความสนใจ และความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม
2. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยจากชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดที่ 2 เรื่องการคูณและการหารจำนวนเต็ม

สื่อการเรียนการสอน

ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดที่ 2 เรื่อง การคูณและการหารจำนวนเต็ม



แผนการสอนที่ 3

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ทบทวนสมบัติเลขยกกำลัง

จำนวน 1 คาบ (เวลา 50 นาที)

สาระสำคัญ

สมบัติของเลขยกกำลัง เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญในเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หาผลคูณและผลหารของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยใช้บทนิยามและสมบัติต่างๆของเลขยกกำลัง

เนื้อหา

สมบัติของเลขยกกำลัง

ถ้า a และ b เป็นจำนวนใดๆ m และ n เป็นจำนวนเต็ม

1. $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$

2. $a^m \div a^n = a^{m-n}$ เมื่อ $a \neq 0$

3. $a^0 = 1$ เมื่อ $a \neq 0$

4. $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ เมื่อ $a \neq 0$

5. $\frac{1}{a^{-n}} = a^n$ เมื่อ $a \neq 0$

6. $(a^m)^n = a^{mn}$

7. $(ab)^n = a^n \cdot b^n$

8. $\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$ เมื่อ $b \neq 0$

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

ครูแจกชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังให้นักเรียนคนละ 1 ชุด เพื่อศึกษาคู่มือการใช้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นตอนการสอน

1. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมในชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดที่ 3 เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง
 2. ให้นักเรียนอภิปรายและสรุปผล และตรวจคำตอบให้ถูกต้อง
- ขั้นสรุป**
- นักเรียนและครูช่วยกันสรุปเกี่ยวกับสมบัติของเลขยกกำลัง

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตความสนใจ และความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม
2. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยจากชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดที่ 3 เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง

สื่อการเรียนการสอน

ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดที่ 3 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง



แผนการสอนที่ 4

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ทบทวนเอกนามและพหุนาม

จำนวน 1 คาบ (เวลา 50 นาที)

สาระสำคัญ

เอกนามและพหุนามเป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญในเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายของเอกนามและพหุนามได้
2. หาผลบวกและผลลบของเอกนามได้
3. เขียนพหุนามในรูปผลสำเร็จได้

เนื้อหา

เอกนาม

เอกนาม คือ นิพจน์ที่สามารถเขียนในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปรตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป

โดยที่เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวก เช่น 3 , $-5x$, $\frac{1}{4}x^2y$, $3^{-1}xy^2z$

การบวกและการลบเอกนาม

ผลบวกของเอกนามที่คล้ายกัน = (ผลบวกของสัมประสิทธิ์) x ตัวแปรชุดเดิม

ผลลบของเอกนามที่คล้ายกัน = (ผลลบของสัมประสิทธิ์) x ตัวแปรชุดเดิม

พหุนาม

นิพจน์ที่อยู่ในรูปเอกนามหรือในรูปผลบวกของเอกนามตั้งแต่สองเอกนามขึ้นไป เรียกว่า

พหุนาม

พหุนามในรูปผลสำเร็จ

คือ พหุนามที่แต่ละพจน์ในพหุนามนั้นไม่มีพจน์ใดเลยที่คล้ายกัน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

ครูแจกชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดที่ 4 เรื่องเอกนามและพหุนามให้นักเรียนคนละ 1 ชุด เพื่อศึกษาคู่มือการใช้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นตอนการสอน

1. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาเนื้อหา และทำกิจกรรม ในชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่อง เอกนามและพหุนาม
2. ให้นักเรียนอภิปรายและสรุปผล และตรวจคำตอบให้ถูกต้อง

ขั้นสรุป

นักเรียนและครูช่วยกันสรุปเกี่ยวกับเอกนามและพหุนาม

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตความสนใจ และความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม
2. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยจากชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดที่ 4 เรื่อง เอกนามและพหุนาม

สื่อการเรียนการสอน

ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่องเอกนามและพหุนาม



แผนการสอนที่ 5

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ทบทวนการบวกและการลบพหุนาม

จำนวน 1 คาบ (เวลา 50 นาที)

สาระสำคัญ

การบวกและการลบพหุนามเป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญในเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. หาผลบวกของพหุนามที่กำหนดให้ได้
2. หาผลลบของพหุนามที่กำหนดให้ได้

เนื้อหา

การบวกพหุนาม

ผลบวกของพหุนามหาได้โดยนำพหุนามมาเขียนในรูปการบวก และถ้ามีพจน์ที่คล้ายกัน ให้บวกพจน์ที่คล้ายกันเข้าด้วยกัน เช่น

$$\begin{aligned}(x^2 - 3x^3 - 4x + 5) + (-4x^2 - 6x^3 + x) &= x^2 - 3x^3 - 4x + 5 - 4x^2 - 6x^3 + x \\ &= -9x^3 - 3x^2 - 3x + 5\end{aligned}$$

การลบพหุนาม

การลบพหุนามด้วยพหุนาม ทำได้โดยการบวกพหุนามที่เป็นตัวตั้งด้วยจำนวนตรงข้ามของพหุนามที่เป็นตัวลบ เช่น

$$\begin{aligned}(8x^3 - 9y^3) - (8x^3 - 7x^2y + 4y^3) &= (8x^3 - 9y^3) + (-8x^3 + 7x^2y - 4y^3) \\ &= 8x^3 - 9y^3 - 8x^3 + 7x^2y - 4y^3 \\ &= -13y^3 + 7x^2y\end{aligned}$$

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

ครูแจกชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดที่ 5 เรื่อง การบวกและการลบพหุนามให้นักเรียนคนละ 1 ชุด เพื่อศึกษาคู่มือการใช้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นดำเนินการสอน

1. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาเนื้อหา และทำกิจกรรม ในชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดที่ 5 เรื่องการบวกและการลบพหุนาม

2. ให้นักเรียนอภิปรายผลสรุปผล และตรวจคำตอบให้ถูกต้อง

ขั้นสรุป

นักเรียนและครูช่วยกันสรุปเกี่ยวกับการบวกและการลบพหุนาม

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตความสนใจ และความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม
2. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย จากชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5 เรื่องการบวกและการลบพหุนาม

สื่อการเรียนการสอน

ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5 เรื่อง การบวกและการลบพหุนาม



แผนการสอนที่ 6

วิชา คณิตศาสตร์
เรื่อง ทบทวนการคูณพหุนาม

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3
จำนวน 1 คาบ (เวลา 50 นาที)

สาระสำคัญ

การคูณพหุนาม เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญในเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หาผลคูณของพหุนามที่กำหนดให้ได้

เนื้อหา

1. การคูณเอกนามกับเอกนาม คือ การนำสัมประสิทธิ์คูณกัน และตัวแปรคูณกับตัวแปร แล้วนำมาเขียนในรูปผลคูณ เช่น

$$(2xy)^2 (-4xy^2) = [2^2 (-4)]^1 (x^2 x^1) (y^2 y^2) \\ = -8x^2y^3$$

2. การคูณเอกนามกับพหุนาม คือ การหาผลคูณระหว่างเอกนามกับทุก ๆ พจน์ของพหุนาม แล้วนำผลคูณที่ได้มาเขียนในรูปการบวกและการลบ เช่น

$$x^2(x^3 - 3x^2 + x) = x^2 \cdot x^3 - x^2 \cdot 3x^2 + x^2 \cdot x \\ = x^5 - 3x^4 + x^3$$

3. การคูณพหุนามกับพหุนาม คือ การคูณทุก ๆ พจน์ของพหุนามหนึ่งด้วยพจน์ทุก ๆ พจน์ของพหุนามหนึ่ง แล้วนำผลคูณเหล่านั้นมาบวกกัน เช่น

$$(x-2)(x+3) = (x-2) \cdot x + (x-2) \cdot 3 \\ = x \cdot x - 2 \cdot x + x \cdot 3 - 2 \cdot 3 \\ = x^2 - 2x + 3x - 6 \\ = x^2 + x - 6$$

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

ครูแจกชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดที่ 6 เรื่อง การคูณพหุนาม ให้นักเรียนคนละ 1 ชุด เพื่อศึกษาคู่มือการใช้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นตอนการสอน

1. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาเนื้อหา และทำกิจกรรม ในชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6 เรื่องการคูณพหุนาม
2. ให้นักเรียนอภิปรายและสรุปผล และตรวจคำตอบให้ถูกต้อง

ขั้นสรุป

นักเรียนและครูช่วยกันสรุปเกี่ยวกับการคูณพหุนาม

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตความสนใจ และความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม
2. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย จากชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดที่ 6 เรื่องการคูณพหุนาม

สื่อการเรียนการสอน

ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6 เรื่องการคูณพหุนาม



ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สำหรับการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์
สำหรับการเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เวลา 50 นาที
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบฉบับนี้ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้เท่านั้น โดยทำเครื่องหมายกากบาท (✕) ลงใน ☐ ซึ่งเป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวเท่านั้นในแต่ละข้อ



จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. จงหาค่าของ $(-213)-[(-139)-(315)]$

ก. -667

ข. -46

ค. 241

ง. 380

2. จงหาค่าของ $-[5-(-10)]+12$

ก. -3

ข. 0

ค. 1

ง. 3

3. จงหาค่าของ $7-[(7)-14]$

ก. 14

ข. 28

ค. -14

ง. -28

4. จงหาค่าของ $(-2)(-3)[3-2(-3)]$

ก. 45

ข. -45

ค. -54

ง. 54

5. จงหาค่าของ $[(-26)x(-2)] (-13)$

ก. 4

ข. 13

ค. -4

ง. -13

6. จงหาค่าของ $32 [(-8) 4]$

ก. 16

ข. -16

ค. 8

ง. -8

7. จงหาค่าของ $\frac{a^2b^{-3}}{a^3b^{-4}} \div \frac{ab^{-1}}{a^{-3}b^2}$

ก. $\frac{b^{30}}{a^{17}}$

ข. $\frac{b^{30}}{a^{23}}$

ค. $\frac{1}{a^{17}}$

ง. $\frac{1}{a^{23}}$

8. จงหาค่าของ $\frac{(x^3y^{-4})(xy^{-1})^{-2}}{(x^{-2}y)^{-5}}$

ก. $\frac{x^3}{y}$

ข. $\frac{y^3}{x^3}$

ค. $\frac{y^3}{x}$

ง. $\frac{x^3}{y^3}$

9. จงหาค่าของ $\frac{(xy)^2(x^2y)^3}{(x^2y^2)^2}$

ก. xy^4

ข. x^3y^2

ค. x^4y

ง. x^2y^3

10. จงหาค่าของ $\frac{m^{-2}n^3}{m^4n^{-1}}^2$

ก. $\frac{n^8}{m^{12}}$

ข. $\frac{n^4}{m^6}$

ค. $\frac{m^{12}}{n^8}$

ง. $\frac{m^6}{n^4}$

11. จงหาค่าของ $\frac{a^2bc^3 \cdot ab^5c^2}{a^4b^3c^2}$

ก. $\frac{bc}{a}$

ข. $\frac{b^2c^2}{a}$

ค. $\frac{b^3c^2}{a}$

ง. $\frac{b^3c^3}{a}$

12. จงหาค่าของ $\frac{a^2b^4(-ab^2)}{-a^3b^3}$

ก. 0

ข. 1

ค. ab

ง. a^2b^2

13. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ถูกต้อง

ก. $\frac{x^3y^3}{(xy)^3} = x$

ข. $\frac{(x^3y^4)^0}{x^0y^0} = 1$

ค. $\frac{x^3y^2}{xy} = 1$

ง. $\frac{x^2y^3}{(xy)^0} = x^2y^3$

14. ข้อใด ไม่เป็นเอกนาม

ก. $2x^2y$

ข. $\frac{3x^2y^3}{y}$

ค. $\frac{4xy}{x^2}$

ง. $\frac{\sqrt{2}}{3}xy^2$

15. เอกนามที่คล้ายกับเอกนาม $2xy^2z^3$ ได้แก่เอกนามในข้อใด

ก. $\sqrt{5}xyz$

ข. $\frac{1}{4}x^2yz^3$

ค. $0.5xy^3z^2$

ง. $7xy^2z^3$

16. $-2xy+7xy-xy-6xy+3xy$ มีผลสำเร็จเท่ากับข้อใด

ก. $0xy$

ข. xy

ค. 0

ง. 1

17. พหุนาม $3x^3 - 2x^4 + 5x^2 + 2x^3 - 3x^2 - 5x - 2x^2 + 3x + 5$ ในรูปผลสำเร็จ มีกี่พจน์

ก. 4 พจน์

ข. 6 พจน์

ค. 8 พจน์

ง. 9 พจน์

18. พหุนาม $2m^3t - 4m^2t^2 + 8mt^3 - t^4$ ในรูปผลสำเร็จ มีกี่พจน์

ก. 1 พจน์

ข. 2 พจน์

ค. 3 พจน์

ง. 4 พจน์

19. จงหาค่าของ $3 - [2x - (x+1) + 2]$

ก. $-x+2$

ข. $-x+6$

ค. $-x-2$

ง. $-x+4$

20. จงหาค่าของ $(t^3 - 6t^2 + 4t + 9) - (-3t^2 - 8t - 1)$

ก. $t^3 + 3t^2 + 12t + 10$

ข. $t^3 - 3t^2 - 12t - 10$

ค. $t^3 - t^2 - 12t + 10$

ง. $t^3 - 3t^2 + 12t + 10$

21. ถ้ามุม $2y^2 - y + 1$ จากผลรวมของ $y+2$ และ $y^2 - 4y + 3$ เท่ากับเท่าใด

ก. $y^2 + 2y - 4$

ข. $y^2 - 2y + 4$

ค. $-y^2 + 2y - 4$

ง. $-y^2 - 2y + 4$

22. จงหาค่าของ $15a^2 - [-4a^2 + 5a - 8a^2 - (2a^2 - a) + 9a^2] - 3a$

ก. $20a^2 + 9a$

ข. $20a^2 - 9a$

ค. $10a^2 - 9a$

ง. $10a^2 + 9a$

23. จงหาค่าของ $-3a^2(a + a^2)$

ก. $-3a^3 - 3a^4$

ข. $-3a^3 + 3a^4$

ค. $3a^3 + 3a^4$

ง. $3a^3 - 3a^4$

24. จงหาค่าของ $(3x-5)(2x+1)$

ก. $6x^2 - 7x - 5$

ข. $6x^2 - 7x + 5$

ค. $6x^2 - 13x - 5$

ง. $6x^2 + 7x - 5$

25. จงหาค่าของ $(m+2n)(m^2 - 4mn - n^2)$

ก. $m^3 - 6m^2n - 9mn^2 - 2n^3$

ข. $m^3 - 2m^2n - 9mn^2 - 2n^3$

ค. $m^3 - 6m^2n - 7mn^2 - 2n^3$

ง. $m^3 - 2m^2n - 9mn^2 + 2n^3$

26. จงหาค่าของ $(x+2)(x-3)$

ก. $x^2 - x - 6$

ข. $x^2 - 5x - 6$

ค. $x^2 + x - 6$

ง. $x^2 + 2x - 6$

27. จงหาค่าของ $(2a+3b+1)(5a-7)$

ก. $10a^2 + 15ab - 9a - 21b - 7$

ข. $10a^2 + 15ab + 9a - 21b - 7$

ค. $10a^2 - 15ab - 9a - 21b - 7$

ง. $10a^2 - 15ab + 9a - 31b - 7$

28. จงหาค่าของ $(3y+2)(3y-2)$

ก. $9y^2$

ข. $9y^2 + 4$

ค. $9y^2 - 8$

ง. $9y^2 - 4$

29. จงหาค่าของ $(7-2a)(3-4a)$

ก. $21-34a-8a^2$

ข. $21+34a-8a^2$

ค. $21+34a+8a^2$

ง. $21-34a+8a^2$

30. จงหาค่าของ $(2a-5b)^2$

ก. $2a^2-5b^2$

ข. $2a^2-10ab+5b^2$

ค. $4a^2-20ab+25b^2$

ง. $4a^2+20ab+25b^2$





ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1

เรื่อง

การบวกและการลบจำนวนเต็ม

ชื่อ..... นามสกุล.....

ชั้น ม. 3/..... เลขที่



ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1
เรื่อง การบวกและการลบจำนวนเต็ม

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาอย่างละเอียด พร้อมทั้งทำกิจกรรมและแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ใช้เวลา 30 นาที
2. เมื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์จบแล้ว นักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้จากเฉลยซึ่งอยู่ด้านหลังชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดที่ 1
3. ถ้านักเรียนสงสัยหรือมีปัญหาที่ไม่เข้าใจ สามารถขอคำแนะนำจากครูผู้สอนได้ตลอดเวลา
4. เมื่อนักเรียนศึกษาและทำกิจกรรมจากชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดที่ 1 จบแล้ว นักเรียนแต่ละคนต้องทำแบบทดสอบย่อย ใช้เวลา 10 นาที

ใช้เวลาในการศึกษา ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบย่อย 40 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนแล้ว นักเรียนสามารถ

1. หาผลบวกของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ได้
2. หาผลลบของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ได้



การบวกและการลบจำนวนเต็ม



มารู้จักการบวกจำนวนเต็มกันดีกว่า !

การบวกจำนวนเต็ม

1. การหาผลบวกระหว่างจำนวนเต็มบวก ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกัน แล้วตอบเป็นจำนวนเต็มบวก เช่น

$$5+3 = 5 + 3 = 5+3 = 8$$

2. การหาผลบวกระหว่างจำนวนเต็มลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกัน แล้วตอบเป็นจำนวนเต็มลบ เช่น

$$(-3)+(-5) = -| -3+5 | = -(3+5) = -8$$

3. การหาผลบวกระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์ไม่เท่ากัน ให้นำค่าสัมบูรณ์มาลบกัน แล้วตอบเป็นจำนวนเต็มบวกหรือลบ ตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า เช่น

$$5+(-3) = 5 - 3 = 5-3 = 2$$

(คำตอบเป็นบวก เพราะจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่าเป็นบวก)

$$(-5)+3 = -| -5-3 | = -(5-3) = -2$$

(คำตอบเป็นลบ เพราะจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่าเป็นลบ)



อยากรู้จักการลบจำนวนเต็มจังเลย

การลบจำนวนเต็ม

ตัวตั้ง - ตัวลบ	=	ตัวตั้ง + จำนวนตรงข้ามของตัวลบ
เช่น $8 - 3$	=	$8 + (-3) = 5$
$5 - 12$	=	$5 + (-12) = -7$
$6 - (-8)$	=	$6 + 8 = 14$
$(-5) - (-7)$	=	$(-5) + 7 = 2$



ตัวอย่าง

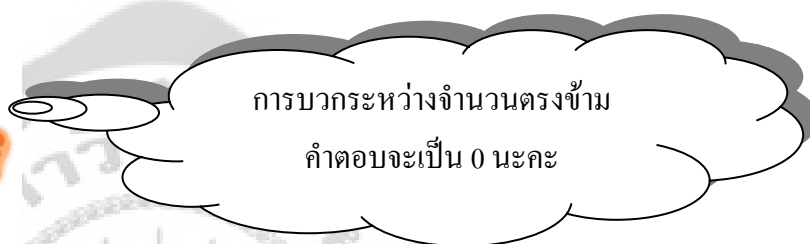
จงหาผลลัพธ์ของแต่ละข้อต่อไปนี้

$$1. (-5) + (-9) = -|5+9| = \dots\dots\dots$$

$$2. -3 + 8 = |8-3| = \dots\dots\dots$$

$$3. 2 + (-20) = -|20-2| = \dots\dots\dots$$

$$4. 9 + (-9) = |9-9| = \dots\dots\dots$$



$$5. 15 - 34 = 15 + (-34) = \dots\dots\dots$$

$$\begin{aligned} 6. [(-8) + (-13)] - (-24) &= (-21) - (-24) \\ &= (-21) + 24 \\ &= \dots\dots\dots \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7. (-4) - [(-5) + 9] &= (-4) - 4 \\ &= (-4) + (-4) \\ &= \dots\dots\dots \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8. 16 + (-23) - 35 &= [16 + (-23)] - 35 \\ &= (-7) - 35 \\ &= (-7) + (-35) \\ &= \dots\dots\dots \end{aligned}$$



แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

จงหาผลลัพธ์

1. $125 + (-210)$ =
2. $(-42) - (-70)$ =
3. $21 - 39$ =
4. $(-86) - 53$ =
5. $119 - (-43)$ =
6. $4 + (-7) + (-13)$ =
7. $(-8) + (-25) + 39$ =
8. $21 + [(-13) - 15]$ =
9. $[15 - (-7)] + (-11)$ =
10. $(-8) - [(-6) + (-15)]$ =



ได้คะแนน คะแนน

แบบทดสอบย่อยชุดที่ 1
เรื่อง การบวกและการลบจำนวนเต็ม

จงหาผลลัพธ์

1. $(-213) - [(-139) - 315]$ =
2. $-105 + 56 + 63 - 21$ =
3. $31 - 57 - 14 + 28$ =
4. $-28 + 36 - 43 - 191$ =
5. $- [45 - (-30)] + 37$ =



กะแนน..... กะแนน

เฉลย

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

จงหาผลลัพธ์

- | | |
|---------|--------|
| 1. -85 | 6. -16 |
| 2. 28 | 7. 6 |
| 3. -18 | 8. -7 |
| 4. -139 | 9. 11 |
| 5. 162 | 10. 13 |

แบบทดสอบย่อยชุดที่ 1

จงหาผลลัพธ์

1. 241
2. -7
3. -12
4. -226
5. -38





ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2

เรื่อง

การคูณและการหารจำนวนเต็ม

ชื่อ.....นามสกุล.....

ชั้น ม. 3/..... เลขที่



ชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2

เรื่อง การคูณและการหารจำนวนเต็ม

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาอย่างละเอียด พร้อมทั้งทำกิจกรรมและแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ใช้เวลา 30 นาที
2. เมื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์จบแล้ว นักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้จากเฉลยซึ่งอยู่ด้านหลังชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดที่ 2
3. ถ้านักเรียนสงสัยหรือมีปัญหาที่ไม่เข้าใจ สามารถขอคำแนะนำจากครูผู้สอนได้ตลอดเวลา
4. เมื่อนักเรียนศึกษาและทำกิจกรรมจากชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดที่ 2 จบแล้ว นักเรียนแต่ละคนต้องทำแบบทดสอบย่อย ใช้เวลา 10 นาที

ใช้เวลาในการศึกษา ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบย่อย 40 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนแล้ว นักเรียนสามารถ

1. หาผลคูณของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ได้
2. หาผลหารของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ได้



มาทบทวนการคูณ-หารระหว่างจำนวนเต็มบวกกันเถอะ



จงหาผลลัพธ์

1. $12 \times 9 \times 3$ =

2. $(15 \times 7) \div 3$ =

3. $(135 \div 5) \times 4$ =

4. $(39 \div 3) \times (108 \div 9)$ =

5. $(84 \div 6) \times \dots\dots\dots$ = 70

การคูณและการหารจำนวนเต็ม



มารู้จักการคูณจำนวนเต็มกันเถอะ !

การคูณจำนวนเต็ม

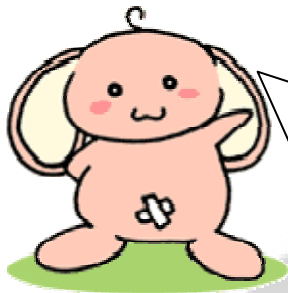
1. จำนวนเต็มบวกคูณจำนวนเต็มบวก จะได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มบวก เช่น
 $3 \times 8 = 24$
2. จำนวนเต็มบวกคูณจำนวนเต็มลบ จะได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มลบ เช่น
 $3 \times (-11) = -33$
3. จำนวนเต็มลบคูณจำนวนเต็มบวก จะได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มลบ เช่น
 $(-4) \times 3 = -12$
4. จำนวนเต็มลบคูณจำนวนเต็มลบ จะได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มบวก เช่น
 $(-4) \times (-12) = 48$

แล้วการหารจำนวนเต็มเป็นยังไงคะ



การหารจำนวนเต็ม

ใช้หลักการเกี่ยวกับการคูณทุกประการ



หลักง่ายๆในการคูณ และหารจำนวนเต็ม

- จำนวนเต็มที่มีเครื่องหมายเหมือนกัน คูณ-หารกัน คำตอบจะเป็นจำนวนเต็มบวก
- จำนวนเต็มที่มีเครื่องหมายต่างกัน คูณ-หารกัน คำตอบจะเป็นจำนวนเต็มลบ

มาช่วยกันทำตัวอย่าง

เมื่อคูณหรือหารจำนวนเต็มได้คำตอบว่า "

ตัวอย่าง จงหาผลลัพธ์

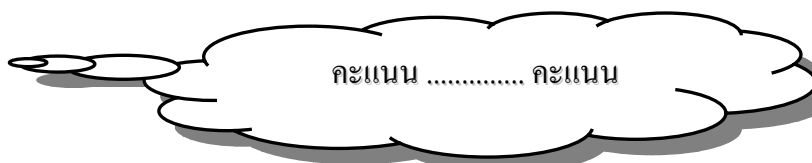
- $(-6) \times (-9) = 54$
- $(-15) \times 11 \times (-6) = 990$
- $[13 \times (-9)] \times (-7) = (-117) \times (-7)$
=
- $[(-19) (-19)] \times 9 = 1 \times 9$
=
- $\frac{(-243)}{9} (-5) = (-27) \times (-5)$
=
- $[(-16) 4] [68 (-17)] = (-4) (-4)$
=



แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

จงหาผลลัพธ์

1. $(-27) \times 5$ =
2. $12 \times (-18) \times (-3)$ =
3. $[(-6) \times 11] \times (-3)$ =
4. $(-20) \times 5 \times (-13) \times a = -6,500$ ดังนั้น $a = \dots\dots\dots$
5. $(-2)(-5)x = 10$ ดังนั้น $x = \dots\dots\dots$
6. $[(-3) + (-4)] \times (-5)$ =
7. $[(-3) + 2 - 9] \times 5$ =
8. $[(-26) \times (-2)] \times (-13)$ =
9. $32 \div [(-8) - 4]$ =
10. $[(-51) - (-3)] \times [(-60) - (-12)]$ =



แบบทดสอบย่อย ชุดที่ 2
เรื่อง การคูณและการหารจำนวนเต็ม

จงหาผลลัพธ์

- $15 \times \{15 \times (-6) + 80\}$ =
- $(-4) \times a \times 8 = 128$ ดังนั้น $a =$
- $(-2) \times 3 \times 6 \times 9 \times (-3)$ =
- $[180 - (-12)] \times [(-169) - (-13)]$ =
- $[(-180) - 30] \div [(-2) \times (-7)]$ =



คะแนน..... คะแนน

เฉลย

แบบฝึกหัดทบทวน

จงหาผลลัพธ์

1. 324
2. 35
3. 108
4. 156
5. 5

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

จงหาผลลัพธ์

- | | |
|---------|--------|
| 1. -135 | 6. 35 |
| 2. 648 | 7. -2 |
| 3. 198 | 8. -4 |
| 4. -5 | 9. -16 |
| 5. 1 | 10. 85 |

แบบทดสอบย่อย ชุดที่ 2

จงหาผลลัพธ์

1. -150
2. -4
3. 972
4. -195
5. -15



รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอน และชุดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

1. อาจารย์ณัฐ จันแยม
โรงเรียนไชยนิมพลวิทยาคม
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กัตติกา ตั้งชนกานนท์
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาตรี ประทีป ประพันธ์พจน์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏธนบุรี

ผู้เชี่ยวชาญด้านแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

1. อาจารย์ณัฐ จันแยม
โรงเรียนไชยนิมพลวิทยาคม
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กัตติกา ตั้งชนกานนท์
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาตรี ประทีป ประพันธ์พจน์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏธนบุรี

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ นางสาวอรรทัย จิตต์สนิทกุล
วันเดือนปีเกิด 6 มีนาคม 2515
สถานที่เกิด เขตป้อมปราบ กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน 53/57 ถนนเพชรเกษม 69 แขวงหนองแขม เขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร 10160
ตำแหน่งหน้าที่การงาน หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร 10500
ประวัติการศึกษา
พ.ศ. 2532 มัธยมศึกษาปีที่ 3 จาก โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม
พ.ศ. 2536 วท.บ. (เทคโนโลยีทางอาหาร) จาก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2546 กศ.ม. (การมัธยมศึกษา การสอนคณิตศาสตร์) จาก มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ

