

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ
เรื่อง ความคล้าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้
มีนาคม 2560

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ
เรื่อง ความคล้าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้

มีนาคม 2560

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ
เรื่อง ความคล้าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้
มีนาคม 2560

วันทนา ปาลวัฒน์. (2560). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (สาขาวิชา วิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 4) เปรียบเทียบความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษานารี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) มีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) จับสลากมา 1 ห้องเรียน จำนวน 50 คน ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้เวลาในการทดลอง 21 คาบเรียน คาบเรียนละ 55 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย แบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการแต่ละชุด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย และแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สำหรับ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.79/83.80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สูงกว่าก่อน ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS LABORATORY ACTIVITY PACKAGES ON
SIMILARITY FOR NINTH GRADE STUDENTS



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Educational Science and Learning Management
at Srinakharinwirot University

March 2017

Wantana Palawat. (2017). *The Development of Mathematics Laboratory Activity Packages on Similarity for Ninth Grade Students*. Master thesis, M.Ed. (Educational Science and Learning Management). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Asst. Prof Dr. Chommanad Cheausuwantavee.

The purposes of this research were to 1) develop mathematics laboratory activity packages on similarity with the efficiency of a 80/80 criteria; 2) to compare the mathematical academic achievement level of students before and after being taught using the mathematics laboratory activity packages on similarity; 3) to compare the mathematical academic achievement of students after being taught using mathematics laboratory activity packages on similarity with a 70% criterion; and 4) to compare the willingness to learn among for ninth grade students before and after being taught using mathematics laboratory activity packages on similarity.

The subjects of this study were fifty ninth grade students in the first semester of the 2016 academic year from Suksanari School by employing the cluster random sampling technique and using the class as a sampling unit. The researcher taught students using mathematics laboratory activity packages on similarity with ninth grade students for twenty-one periods with fifty five minutes in each period. The instruments used for data collection were lesson plans for mathematics laboratory activity packages on similarity, a mathematical achievement unit test on mathematics laboratory activity packages, a mathematical achievement test on similarity and questionnaires on their willingness to learn.

The research results revealed the following 1) The mathematics laboratory activity packages on similarity and the performance ninth grade students were higher than the criterion of 80/80 and possessed the efficiency of 85.79/83.80 2) The mathematical academic achievement of ninth grade students after being taught using mathematics laboratory activity packages on similarity was statistically higher than before being taught at a .01 level of significance 3) The mathematical academic achievement of ninth grade students after being taught using mathematics laboratory activity packages on similarity was statistically higher than the 70% criterion at a .01 level of significance; and 4) The willingness to learn among ninth grade students after being taught using mathematics laboratory activity packages on similarity was statistically higher than before being taught at a .01 level of significance.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ของ
วันทนา ปาลวัฒน์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
วันที่ เดือน.....พ.ศ. 2560

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ที่ปรึกษา ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี) (รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.สุณิสา สุมิตรณะ)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดีด้วยความกรุณาช่วยเหลือและการให้คำปรึกษาด้วยความเอาใจใส่ยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ตลอดจน รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ ประธานกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร.สุณิสา สุมิตรณะ กรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ อาจารย์ ดร.รุ่งทิวา แยมรุ่ง และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ มีชาญ คณะกรรมการสอบเค้าโครงปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อให้ปริญญานิพนธ์มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคุณครูสมบัติ แสงทองคำสุก คุณครูณรงค์เพ็ญ ทองเลิศ และอาจารย์วัฒนา นำแสงวานิช ผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่อง และให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมทั้งบุคคลที่ผู้วิจัยได้อ้างอิงทางวิชาการตามที่ปรากฏในบรรณานุกรม

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ และคณะครูโรงเรียนศึกษานารีทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์และความสะดวกในการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษานารีที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณคุณครูบรรจงสี จอกแก้ว และเพื่อนนิสิตสาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำและส่งเสริมกำลังใจตลอดมา นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลืออีกหลายท่าน ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามในที่นี้ได้ทั้งหมด จึงขอขอบคุณทุกท่านไว้ในโอกาสนี้ด้วย

คุณค่าทั้งหลายที่ได้รับจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูแก่แด่บิดา มารดา และบูรพาจารย์ที่เคยอบรมสั่งสอน ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

วันทนา ปาลวัฒน์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	9
สมมติฐานในการวิจัย.....	11
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	13
ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	13
ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	15
องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	16
ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	20
หลักจิตวิทยาและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	22
การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	24
คุณค่าหรือประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	28
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	30
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบปฏิบัติการ.....	32
ความหมายของการสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ.....	32
จุดมุ่งหมายของการสอนแบบปฏิบัติการ.....	33
การนำวิธีการสอนแบบปฏิบัติการไปใช้.....	35
การวางแผนการสอนแบบปฏิบัติการ.....	36
ขั้นตอนการดำเนินการสอนและกระบวนการสอนแบบปฏิบัติการ.....	38
คุณค่าและประโยชน์ของการสอนแบบปฏิบัติการ.....	39
ข้อดีข้อเสียของการสอนแบบปฏิบัติการ.....	40
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบปฏิบัติการ.....	42
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	43
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	43
องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	47

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	49
การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	50
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	53
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความใฝ่รู้ใฝ่เรียน.....	54
ความหมายของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน.....	54
ความสำคัญของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน.....	57
คุณลักษณะของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน.....	58
ทักษะพื้นฐานที่เอื้อต่อการใฝ่รู้ใฝ่เรียน.....	60
การวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน.....	61
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความใฝ่รู้ใฝ่เรียน.....	64
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	67
การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง.....	67
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	67
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	77
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	79
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	81
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	86
สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีดำเนินการวิจัย.....	86
สรุปผลการวิจัย.....	88
อภิปรายผล.....	89
ข้อเสนอแนะ.....	92
บรรณานุกรม.....	94

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก.....	103
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	104
ภาคผนวก ข คุณภาพของแบบทดสอบย่อยของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบปฏิบัติการ.....	106
ภาคผนวก ค คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย.....	113
ภาคผนวก ง คุณภาพของแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน.....	118
ภาคผนวก จ ข้อมูลที่ได้จากการวิจัย.....	121
ภาคผนวก ฉ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	127
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	157



บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงแบบแผนการวิจัย	78
2 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80.....	82
3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเรื่อง ความคล้าย.....	83
4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่องความคล้าย กับเกณฑ์ร้อยละ 70.....	84
5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย.....	85
6 ค่าดัชนีความสอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบย่อย ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ชุดที่ 1.....	107
7 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบย่อยของชุดกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ชุดที่ 1.....	108
8 ค่าดัชนีความสอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบย่อย ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ชุดที่ 2.....	109
9 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบย่อยของชุดกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ชุดที่ 2.....	110
10 ค่าดัชนีความสอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบย่อย ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ชุดที่ 3.....	111
11 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบย่อยของชุดกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ชุดที่ 3.....	112
12 ค่าดัชนีความสอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบปรนัย เรื่อง ความคล้าย.....	114
13 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบปรนัย เรื่อง ความคล้าย.....	115
14 ค่าดัชนีความสอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง ความคล้าย.....	116

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
15 ค่าความยากง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง ความคล้าย.....	117
16 ค่าดัชนีความสอดคล้องตามจุดประสงค์ของแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน.....	119
17 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน.....	120
18 คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อยของของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ชุดที่ 1.....	122
19 คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อยของของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ชุดที่ 2.....	123
20 คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อยของของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ชุดที่ 3	124
21 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ ปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย.....	125
22 คะแนนความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัด การเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย..	126

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	10
2 องค์ประกอบพื้นฐานของชุดกิจกรรม.....	17



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

สถานการณ์โลกในศตวรรษที่ 21 แตกต่างจากศตวรรษที่ 20 และศตวรรษที่ 19 ซึ่งถือได้ว่าโลกมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว การสื่อสารข้อมูลต่างๆ สะดวกและง่ายขึ้น ทำให้สังคมเริ่มเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ผู้คนเริ่มแข่งขันและอยู่บนพื้นฐานของความต้องการที่ไม่มีที่สิ้นสุด

ในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยก้าวเข้าสู่ประชาคมอาเซียน ซึ่งในกลุ่มประเทศอาเซียนมีจุดมุ่งหมายสำคัญร่วมกันในการยกระดับการแข่งขันของภูมิภาค การร่วมแบ่งปันทรัพยากรทางการศึกษาระหว่างกัน นำไปสู่การขยายโอกาสทางการศึกษาของบุคลากรในภูมิภาคมากยิ่งขึ้น ประเทศไทยจึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนากำลังคนให้เป็นมาตรฐานเทียบกันอาเซียนหรือนานาชาติ ตลอดจนเตรียมความพร้อมประชากรวัยเรียนให้มีทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 การศึกษาจึงเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาประเทศและได้รับการคาดหวังให้ทำหน้าที่ต่างๆ ที่เป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาระบบมนุษย์ (สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย. 2558: 1) ซึ่งการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ถือว่ามีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 56) จึงถือได้ว่าการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในหลายปัจจัยที่สำคัญต่อการพัฒนามนุษย์ เพื่อเตรียมความพร้อมเข้าสู่ประชาคมอาเซียนและสามารถดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีคุณภาพ

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ได้กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ครู ผู้สอนและผู้จัดการศึกษาจะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้นำ ผู้ถ่ายทอดความรู้ไปเป็นผู้ช่วยเหลือ ส่งเสริมและสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ และให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้เรียนเพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้สร้างสรรค์ความรู้ของตน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544ก: 21)

นอกจากนั้นในการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ต่างๆ ยังมีกระบวนการและวิธีการที่หลากหลาย ผู้สอนต้องคำนึงถึงพัฒนาการทางด้านร่างกายและสติปัญญา วิธีการเรียนรู้ความสนใจและความสามารถของผู้เรียนเป็นระยะๆ อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ในแต่ละระดับชั้น

ควรใช้รูปแบบ/วิธีการที่หลากหลาย เน้นการจัดการเรียนการสอนตามสภาพจริง การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้จากธรรมชาติ การเรียนรู้จากสภาพจริง และการเรียนรู้แบบบูรณาการ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544ก: 21) รวมทั้งในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 116 ตอนที่ 74ก หน้า 8 มาตรา 24 ข้อ 3 ยังได้กำหนดให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

แต่ในปัจจุบันผลการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา หรือ โออีซีดี (Organisation for Economic Co-operation and Development- OECD) พบว่าคะแนนเฉลี่ยของคณิตศาสตร์ ใน PISA 2015 มีคะแนนมาตรฐานที่ 490 คะแนน ผลการประเมินคณิตศาสตร์ในระดับนานาชาติ ประเทศ/เขตเศรษฐกิจที่มีคะแนนอยู่ในกลุ่มบนสุด 10 อันดับแรก (Top 10) ได้แก่ สิงคโปร์ (564 คะแนน) ฮองกง-จีน (548 คะแนน) มาเก๊า-จีน (544 คะแนน) จีนไทเป (542 คะแนน) ญี่ปุ่น (532 คะแนน) จีน-4 มณฑล (531 คะแนน) เกาหลี (524 คะแนน) สวิตเซอร์แลนด์ (521 คะแนน) เอสโตเนีย (520 คะแนน) และแคนาดา (516 คะแนน) ซึ่งคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยคือ 415 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD มากกว่าหนึ่งระดับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2558: 14) และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ 32.42 คะแนน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา (สพม.) มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ 33.98 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2559: ออนไลน์) ซึ่งยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50

จากผลการประเมินที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าว เนื่องมาจากหลากหลายสาเหตุ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2543: 71) ได้เล็งเห็นว่าคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนเป็นคุณลักษณะนิสัยอย่างหนึ่งที่สร้างศักยภาพในการนำชีวิตไปสู่ความสำเร็จ พบเห็นโดยทั่วไปในแถบประเทศที่พัฒนาแล้วทั่วโลก แต่แทบจะไม่มีในสังคมไทย รากฐานความรู้ของคนไทยจึงอ่อนแอไม่สามารถแข่งขันกับผู้อื่นได้ ทั้งนี้ วิชาญ อัครวนสกุล (2545: 14) ได้อธิบายไว้ว่า วัยรุ่นไทยส่วนใหญ่ไม่ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ไม่นิยมนำหนังสือติดตัวไปไหนเหมือนคนต่างชาติที่ใฝ่รู้ใฝ่เรียนด้วยการนำหนังสือติดตัวไปตลอดเวลาไม่ว่าจะอยู่บนรถไฟ รถทัวร์ รถเมล์ รวมทั้ง รุ่ง แก้วแดง (2542: 3) ยังกล่าวอีกว่า สาเหตุอีกประการหนึ่งมาจากการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งถ่ายทอดเนื้อหามากกว่าการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง ไม่เน้นกระบวนการให้นักเรียนได้พัฒนาด้านความคิดวิเคราะห์ การแสดงออก และกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งลาวัลย์ พลกล้า (2523: 3) ได้อธิบายเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เน้นการปฏิบัติจริง นักเรียนได้ทำกิจกรรมและเปิดโอกาสในการนำปัญหาต่างๆ มาให้นักเรียนคิด

โดยอาศัยวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์โจทย์ให้เป็นรูปธรรมหรือกึ่งรูปธรรมให้เกิดภาพพจน์เข้าใจปัญหาโจทย์ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้และมีความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้อันเป็นสิ่งที่พึงประสงค์อย่างยิ่งของการศึกษาผสมผสานสื่อการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ นักเรียนจะทำตามคำแนะนำที่บอกไว้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือกระทำกิจกรรมด้วยตนเองเป็นขั้นตอนและจะได้รับความรู้ประสบการณ์แห่งความสำเร็จเป็นการเสริมแรงที่ทำให้อยากเรียนในชั้นเรียนต่อไป ทั้งนี้กระทรวงศึกษาธิการ (2551: 27) ยังได้อธิบายถึงสื่อการเรียนรู้ไว้ว่าการจัดหาสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเองหรือปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยสถานศึกษาควรจัดให้ได้อย่างพอเพียง เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานควรดำเนินการจัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศการเรียนรู้ จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลาย ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบศึกษาค้นคว้า วิจัย และจัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อและการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นระยะๆ และสม่าเสมอ สอดคล้องกับประหยัด จิระวรพงศ์ (2530: 246) ได้เล็งเห็นคุณค่าของสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างแท้จริง นอกจากนี้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ยังเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างหนึ่งในลักษณะเป็นสื่อประสม (Multimedia) ซึ่งครูนำมาใช้เป็นเครื่องชี้แนวทางและเครื่องมือในการสอนหรือนักเรียนได้เรียนด้วยตนเองหรือทั้งนักเรียนและครูผู้สอนใช้ร่วมกันเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นตามจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ในเนื้อหาวิชาต่างๆ ภายในชุดกิจกรรมจะประกอบด้วยสื่อผสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมและการประเมินในการสร้างชุดกิจกรรมนั้นยึดวิธีระบบเป็นหลัก นิยมไว้เป็นชุดๆ บรรจุในซอง กล่อง หรือกระเป๋า ซึ่งในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดบทบาทของครูผู้สอนในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณสมบัติตามเป้าหมายหลักสูตร ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 26)

จากแนวทางการจัดการศึกษา กระบวนการและวิธีสอนและบทบาทของครูผู้สอนข้างต้น จะพบว่าในการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนจะเป็นผู้ช่วยเหลือ ส่งเสริมและสนับสนุนนักเรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวิธีการที่หลากหลาย การสอนตามสภาพจริง การเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม ซึ่งสื่อการเรียนรู้นับว่าเป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้นักเรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะ กระบวนการและคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของนักเรียน

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความรู้คู่เรียน อีกทั้งเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย กับเกณฑ์ร้อยละ 70
4. เพื่อเปรียบเทียบความรู้คู่เรียนของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยนี้จะช่วยให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ และสามารถนำไปพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์และความรู้คู่เรียนให้ดียิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษานารี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 12 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 576 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษานารี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) จับสลากมา 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 50 คน จากทั้งหมด 12 ห้องเรียน ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนโดยความสามารถ และเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกห้องเรียน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนศึกษานารี เรื่อง ความคล้าย โดยแบ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 “รูปเรขาคณิตที่คล้ายกัน”	จำนวน 3 คาบ
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 “รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน”	จำนวน 5 คาบ
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 “การนำไปใช้”	จำนวน 6 คาบ

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ใช้เวลาในการทดลอง 21 คาบ โดยทำการทดสอบก่อนเรียน 2 คาบ ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ 14 คาบ ทำการทดสอบหลังเรียน 2 คาบ และทำการทดสอบย่อยท้ายชุดกิจกรรม 3 คาบ

ตัวแปรที่ศึกษา

1. การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย

ตัวแปรที่ศึกษา คือ ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย

2. การศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.2.2 ความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง สื่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นอย่างมีระบบสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์การเรียนรู้ของแต่ละหน่วยที่ต้องการ ครูนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคลหรือร่วมมือกันเรียนรู้เป็นกลุ่ม ครูดูแลให้คำแนะนำช่วยเหลือ ชี้แนะ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ ชื่อกิจกรรมการเรียนรู้ คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ คู่มือ เวลา สื่อการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมแบบปฏิบัติการและแบบประเมิน

2. การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงผ่านประสบการณ์ตรง ซึ่งครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางให้ความช่วยเหลือและจัดสื่อการเรียนรู้ไว้อย่างเหมาะสมกับการปฏิบัติกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ อาจจัดเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้พิจารณาค้นหาวิธีการกระบวนการ แนวคิดจากประสบการณ์ตรง และสามารถสรุปได้ด้วยตนเอง

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ

1.1 ครูผู้สอนแนะนำนักเรียนถึงขั้นตอนและวิธีเรียนแบบปฏิบัติการตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ อาจแนะนำช่วงเริ่มต้นของแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.2 ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมา

2. ขั้นปฏิบัติการ

2.1 นักเรียนศึกษาแผนตามลำดับขั้นตอนที่ครูวางไว้

2.2 นักเรียนปฏิบัติตามชุดการจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อค้นหาหลักการพร้อมฝึกทักษะระหว่างเรียนจากเอกสารที่ใช้ฝึกหัดการทำกิจกรรม

3. ขั้นสรุป

3.1 นักเรียนเสนอผลการปฏิบัติของกลุ่มย่อยโดยการอภิปราย

3.2 นักเรียนสรุปการปฏิบัติการจนได้ข้อสรุป

4. ขั้นตอนการประเมินผล โดยประเมินจาก

4.1 กระบวนการในการปฏิบัติ

4.2 การทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

4.3 การทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งอาจทดสอบในบางคาบเรียน

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ หมายถึง สื่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาของแต่ละหน่วยที่ต้องการ ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมผ่านประสบการณ์ตรงเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่มก็ได้ เพื่อให้นักเรียนได้พิจารณาค้นหาวิธีการ กระบวนการ แนวคิดจากประสบการณ์ตรง และสามารถสรุปได้ด้วยตนเอง ช่วยให้การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์บรรลุตามจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นประกอบด้วย 1) คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ 2) คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ 3) ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ 4) บทบาทของครู 5) บทบาทของนักเรียน 6) กิจกรรมการเรียนรู้ 7) แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ 8) แบบทดสอบหลังเรียน 9) แนวการบันทึกผลกิจกรรม และ 10) เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน โดยในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ มีองค์ประกอบดังนี้

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. ชื่อกิจกรรมการเรียนรู้ | เป็นชื่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ |
| 2. คำชี้แจง | เป็นส่วนอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรม |
| 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ | เป็นเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน
หลังจากใช้ชุดกิจกรรมและปฏิบัติกิจกรรม |
| 4. เวลา | เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม |
| 5. สื่อการเรียนรู้ | เป็นส่วนที่ระบุวัสดุ อุปกรณ์ เอกสารที่ใช้ใน
กิจกรรม |
| 6. เนื้อหาสาระ | เป็นส่วนที่เสนอเนื้อหาความรู้ |
| 7. กิจกรรมแบบปฏิบัติการ | เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติ |
| 8. แบบประเมิน | เป็นแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจในขณะ
ที่นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุด |

4. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งผู้วิจัยใช้แนวคิดในการคำนวณหา

ประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556: 7-19) โดยถือหลักการศึกษาตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 มีรายละเอียดดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 80 จากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละ 80 จากการทำแบบทดสอบ หลังการจัดการเรียนรู้และ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย หมายถึง ความรู้ ความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียนในการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากการตอบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยทดสอบหลังจากการจัดการเรียนรู้สิ้นสุดลง ซึ่งแบ่งรูปแบบการทดสอบ เป็นแบบ เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของวิลสัน (จิตรภรณ์ ภูแก้ว. 2547: 84-86; อ้างอิงจาก Wilson. 1971: 643-696) ซึ่งมี 4 ระดับ ดังนี้

1) ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ หมายถึง ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม และความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ

2) ความเข้าใจ หมายถึง ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผลและความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3) การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ ในระหว่างเรียน ความสามารถในการเปรียบเทียบ ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลและความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร

4) การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแก้โจทย์ที่ไม่เคยประสบมาก่อน ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ และความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องของสูตร

6. ความใฝ่รู้ใฝ่เรียน หมายถึง คุณลักษณะทางด้านจิตใจของนักเรียนที่แสดงถึงความตั้งใจ และเอาใจใส่ในการเรียน ความเพียรพยายาม ได้แก่ การแสวงหาความรู้อยู่เสมอ มีความกระตือรือร้น ตั้งใจ มุ่งมั่นในการเรียนรู้ มีนิสัยรักการอ่าน กล้าแสดงความคิดเห็น รับผิดชอบ ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์และพยายามหาความรู้หรือปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้ตรงต่อเวลารวมไปถึงการทบทวนความรู้และแสวงหาความรู้ใหม่มาประกอบการคิดตัดสินใจ โดยสามารถวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียนจากแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าและปรับปรุงมาจาก

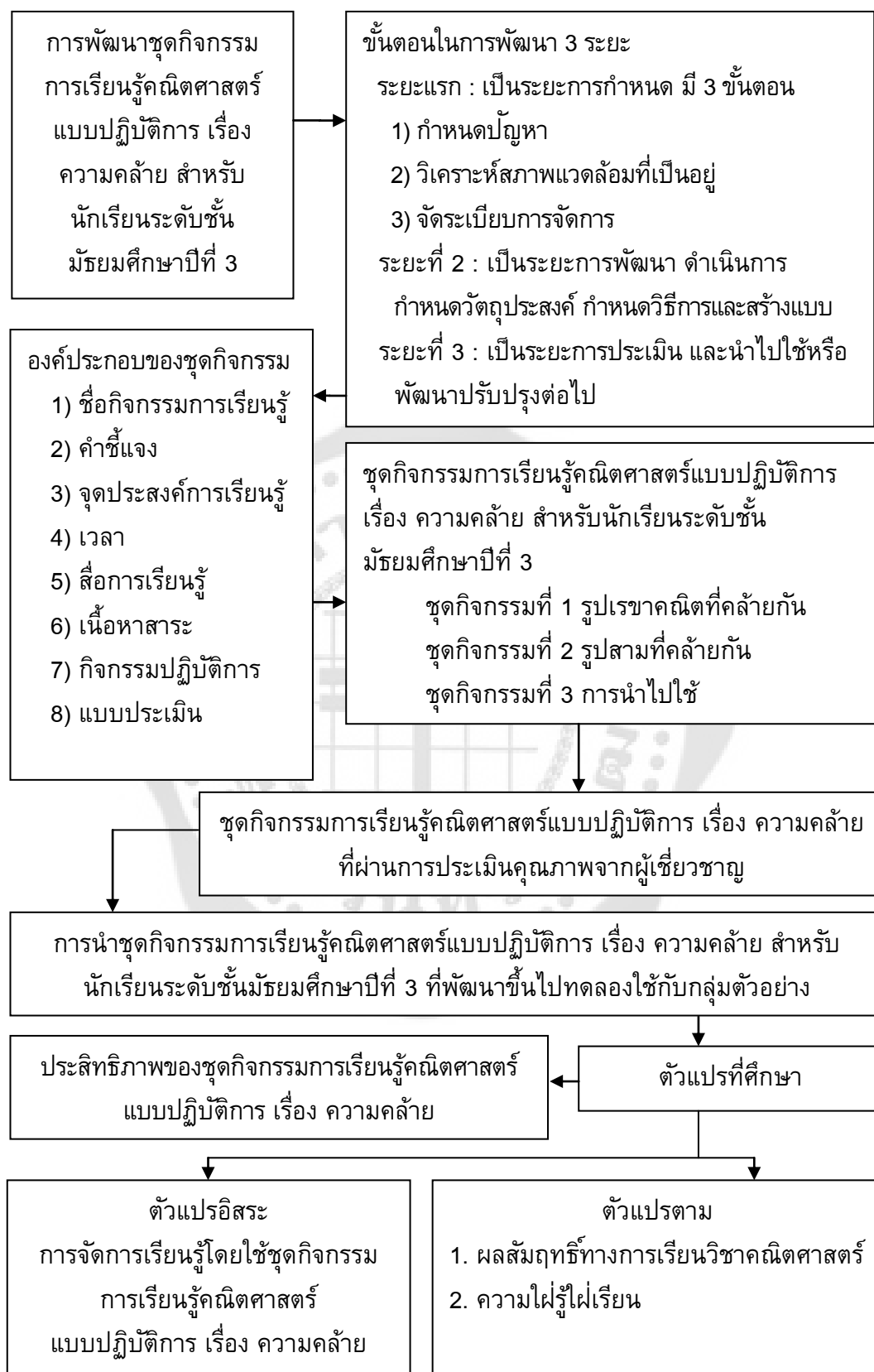
งานวิจัยของ นิภา วงษ์สุรภินันท์ (2548: 9) วัฒนา พาผล (2551: 5) วาสนา กิมเท็ง (2553: 84) และ ณัฐพร ขำสุวรรณ (2556: 48) แบ่งเป็นคุณลักษณะย่อย 2 ด้าน ดังนี้

6.1 ความตั้งใจและเอาใจใส่ในการเรียน คือ การที่นักเรียนทำหน้าที่ของตนในด้าน การเรียนด้วยความใส่ใจ ความซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ไม่ละทิ้งในการเรียน มีสมาธิในการเรียน มีความตั้งใจ ต่อการเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน กระตือรือร้น เข้าเรียนสม่ำเสมอ ช่างสังเกตและ ชักถามเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือสิ่งที่พบเห็น รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย

6.2 ความเพียรพยายาม หมายถึง การที่นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียน ปฏิบัติ หน้าที่งานที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจ ติดตามข้อมูลข่าวสาร แสวงหาความรู้ทั้งนอกห้องเรียนและในห้องเรียน เพื่อสามารถสรุปความรู้ ในเรื่องที่เรียนได้อย่างเข้าใจถ่องแท้

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของ วิททิชและซุลเลอร์ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต, 2528: 294; อ้างอิงจาก Wittich; & Scholler, 1973: 636-640) มีขั้นตอนในการพัฒนา 3 ระยะ คือ ระยะแรก: เป็นระยะการกำหนด มี 3 ขั้นตอน ได้แก่ กำหนดปัญหา วิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ในขณะนั้น และจัดระเบียบการจัดการ เป็นการกำหนดบทบาทของ บุคคลต่างๆ ว่าใครจะทำอะไร ระยะที่ 2: เป็นระยะการพัฒนา จะดำเนินการกำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดวิธีการและสร้างแบบ โดยการประกอบแบบชุดการสอนทุกส่วน และระยะที่ 3: เป็นระยะการประเมิน จะดำเนินการทดสอบแบบ โดยนำชุดการสอนไปทดลองวิเคราะห์ผลการทดสอบ และนำไปใช้หรือ พัฒนาปรับปรุงต่อไป โดยมีองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์มาจากแนวคิดของ ประหยัด จิระวรพงศ์ (2530: 245-246) และอรทัย ศรีอุทธา (2547: 15) ซึ่งประกอบด้วยชื่อกิจกรรมการเรียนรู้ คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ คู่มือ เวลา สื่อการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมแบบปฏิบัติการ และ แบบประเมิน ทั้งนี้ วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นนำ เป็นขั้นที่ครูผู้สอนแนะนำนักเรียนถึงขั้นตอนและวิธีเรียนแบบปฏิบัติการตามลำดับขั้นตอนการเรียน 2. ขั้นปฏิบัติการ เป็นขั้นที่นักเรียนศึกษาแผนตามลำดับขั้นตอนที่ครูวางไว้ ปฏิบัติกิจกรรมตามชุด การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อค้นหาหลักการ พร้อมฝึกทักษะระหว่างเรียนจากเอกสารที่ใช้ฝึก ระหว่างการทำกิจกรรม 3. ขั้นสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนเสนอผลการปฏิบัติของกลุ่มย่อยโดยการอภิปราย สรุปการปฏิบัติการจนได้ข้อสรุป และ 4. ขั้นประเมินผลโดยประเมินจากกระบวนการในการปฏิบัติ ผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์และความใฝ่รู้ใฝ่เรียน



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐาน ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเรื่อง ความคล้าย สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเรื่อง ความคล้าย สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
4. ความพึงพอใจเรียนของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม



บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยได้นำเสนอตามลำดับต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.1 ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.2 ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.4 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.5 หลักจิตวิทยาและทฤษฎีที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.6 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.7 คุณค่าหรือประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบปฏิบัติการ
 - 2.1 ความหมายของการสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ
 - 2.2 จุดมุ่งหมายของการสอนแบบปฏิบัติการ
 - 2.3 การนำวิธีการสอนแบบปฏิบัติการไปใช้
 - 2.4 การวางแผนการสอนแบบปฏิบัติการ
 - 2.5 ขั้นตอนการดำเนินการสอนและกระบวนการสอนแบบปฏิบัติการ
 - 2.6 คุณค่าและประโยชน์ของการสอนแบบปฏิบัติการ
 - 2.7 ข้อดีข้อเสียของการสอนแบบปฏิบัติการ
 - 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบปฏิบัติการ
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

- 4.1 ความหมายของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน
- 4.2 ความสำคัญของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน
- 4.3 คุณลักษณะของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน
- 4.4 ทักษะพื้นฐานที่เอื้อต่อการใฝ่รู้ใฝ่เรียน
- 4.5 การวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน
- 4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรม (Activity Packages) มีความหมายไปในทางเดียวกันกับชุดการสอน (Instructional Packages) และชุดการเรียนรู้ (Learning Packages) แต่เดิมเรียกว่าชุดการสอน เพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้สอนนักเรียน แต่ต่อมาเมื่อแนวคิดที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางมีบทบาทมากขึ้นจึงนิยมเรียกกันว่า ชุดการเรียนรู้ แต่เนื่องจากในการเรียนการสอนใดๆ การสอนของครูและการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นสิ่งที่ต้องเกิดร่วมกัน (กิติโรจน์ ปันทรนทกะ. 2551: 8 – 9) ผู้วิจัยจึงเลือกใช้คำว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแสดงถึงกิจกรรมที่ต้องเกิดจากความร่วมมือของทั้งครูและนักเรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่านดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2541: 95) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอน คือ ระบบการนำสื่อผสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาใช้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

บุญเกื้อ คอระหาเวช (2542: 91) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมไว้ว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม การใช้สื่อการสอนตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปรวมกันเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตามที่ต้องการ สื่อที่นำมาใช้ร่วมกันนั้นจะช่วยเสริมประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ตามลำดับขั้นที่จัดเอาไว้ ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการ จะให้ผู้เรียนได้รับ โดยจัดไว้เป็นชุดๆ บรรจุอยู่ในซอง กล่อง หรือกระเป๋า

นิพนธ์ สุขปรีดี (2545: 145) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอน คือ การจัดโปรแกรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อหลายชนิดร่วมกันหรือที่เรียกว่า สื่อประสม เพื่อสนอง

จุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และให้เกิดความสะดวกต่อการใช้ในการเรียนการสอน

สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ (2545: 176) ให้ความหมายของคำว่าชุดการสอน (Minicourse) หมายถึง ชุดการสอนที่สร้างขึ้นโดยอาศัยหลักการทฤษฎีวิเคราะห์ระบบโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นวงจรต่อเนื่องกัน

รัตนา มั่นคง (2547: 42) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า เป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างหนึ่งในลักษณะเป็นสื่อประสม Multimedia ซึ่งครูนำมาใช้เป็นเครื่องชี้แนวทางและเครื่องมือในการสอนหรือผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองหรือทั้งผู้เรียนและผู้สอนใช้ร่วมกันเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ตามจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ในเนื้อหาวิชาต่างๆ ภายในชุดกิจกรรมจะประกอบด้วยสื่อผสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมและการประเมินในการสร้างชุดกิจกรรมนั้นยึดวิธีระบบเป็นหลักนิยมไว้เป็นชุดๆ บรรจุในซอง กล่อง หรือกระเป๋า

อรทัย ศรีอุทธา (2547: 10) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง ชุดการเรียนหรือชุดการสอนของสื่อแบบประสมต่างๆ ที่ประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิด และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูนำมาใช้กับนักเรียน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ นักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองจนเกิดการเรียนรู้ โดยครูเป็นผู้คอยแนะนำช่วยเหลือ และมีการนำหลักจิตวิทยามาใช้ประกอบการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ประไพ เหมรา (2549: 23) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง นวัตกรรมอย่างหนึ่งที่สร้างขึ้นอย่างมีระบบ สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาตามจุดประสงค์ของหลักสูตรครูนำมาใช้กับนักเรียน หรือเพื่อให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือ นวัตกรรมนี้สร้างโดยการยึดความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามความสามารถของแต่ละบุคคลอย่างมีประสิทธิภาพ

ไกรฤกษ์ พลพา (2551: 11) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการสอนที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม คู่มือการปฏิบัติกิจกรรม เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ และแบบประเมินผล เพื่อเป็นเครื่องมือให้นักเรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อช่วยให้นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ สามารถทำกิจกรรมแบบรายบุคคลหรือทำกิจกรรมแบบกลุ่ม โดยครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

วาสนา วงษาไชย (2555: 51) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนไว้ว่าชุดการเรียนการสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ

ด้วยตนเอง อันจะช่วยให้นักเรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม รวมทั้งเป็นเครื่องอำนวยความสะดวกสำหรับครูในการที่จะดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจัดไว้เป็นชุดๆ พร้อมทั้งมีคำอธิบายวิธีการใช้อย่างละเอียด

ผกาศ มาศ เหมชูเกียรติ (2557: 11) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ว่า ชุดการเรียนรู้หมายถึง บทเรียนที่มีการจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาให้เป็นระบบซึ่งผู้สอนจะเป็นผู้สร้างขึ้นให้เป็นตัวกลางในการสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หมายถึง ชุดการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการมาใช้เป็นเครื่องชี้แนวทางและเครื่องมือในการสอนหรือนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองหรือทั้งนักเรียนและครูผู้สอนใช้ร่วมกัน เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ตามจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ในเนื้อหาวิชาต่างๆ

1.2 ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ประหยัด จิระวรพงศ์ (2530: 244 – 245) ได้แบ่งประเภทของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. ชุดการสอนประกอบการบรรยาย ได้แก่ ชุดการสอนที่มีจุดประสงค์ให้ครูได้ใช้ประกอบการบรรยายได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทั้งนี้จะมีคู่มือครูช่วยอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติ
2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรมหรือแบบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ ชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนในลักษณะศูนย์การเรียนรู้ หรือแก้ปัญหาในกลุ่มสัมพันธ์ โดยอาศัยบัตรงาน หรือบัตรคำสั่งสำหรับการปฏิบัติของกลุ่มผู้เรียน
3. ชุดการสอนรายบุคคล ได้แก่ ชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนตามอัตราภาพด้วยตนเองโดยอาศัยบทเรียนสำเร็จรูปสำหรับการเรียนหรือโมดูล
4. ชุดการสอนทางไกล ได้แก่ ชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองเป็นหลัก ประกอบด้วย สิ่งพิมพ์ แถบเสียง รายการวิทยุ โทรทัศน์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

นอกจากการจำแนกดังกล่าว ยังสามารถจำแนกตามลักษณะเนื้อหาได้อีก 2 ประเภท คือ

1. ชุดการสอนรายวิชา ซึ่งได้จัดทำเป็นรายวิชาต่างๆ ไว้เป็นหลายชุดแยกเป็นรายวิชา
 2. ชุดการสอนสหวิทยาการ ซึ่งได้จัดทำเป็นเรื่องๆ ที่มีวิชาต่างๆ มาเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน
- เป็นต้น

ชาญชัย อินทรสุณานนท์ (2538: 41-42) ได้แบ่งชุดการสอนเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ชุดการสอนสำหรับครูหรือชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการสอนที่ผลิตขึ้นสำหรับครูใช้สอนนักเรียนทั้งห้องใน 1 ชุดจะมีเพียง 1 หน่วยเท่านั้น แต่จะมีขนาดใหญ่พอให้นักเรียนเห็นได้ชัดเจน สื่อต่างๆ จะบรรจุอยู่ในกล่องขนาดใหญ่แข็งแรงเหมาะสมกับขนาดและน้ำหนักของสื่อ

2. ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการสอนที่จัดขึ้นสำหรับการสอนแบบกิจกรรม จะมีชุดย่อยสำหรับกิจกรรมกลุ่มในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ครบทุกกลุ่มและชุดสำหรับกลุ่มสำรองไว้ด้วยเพื่อให้ผู้ที่เสร็จจากกลุ่มเร็วกว่าคนอื่นมาใช้ศึกษาเวลาเรียนกับกลุ่มในหน่วยต่อไป

3. ชุดการสอนสำหรับนักเรียนหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ ชุดการสอนประเภทนี้จัดขึ้นสำหรับผู้เรียนโดยเฉพาะ บางครั้งบางแห่งจะเรียกว่าชุดการเรียน นักเรียนจะเรียกจากคำแนะนำที่อยู่ในชุดการสอนนั้น นักเรียนจะเรียนไปตามลำดับขั้นด้วยตนเอง นักเรียนจะนำไปเรียนในคูหาหรือบริเวณที่จัดเตรียมไว้เพื่อให้ผู้เรียนเลือกสถานที่เรียนเอาตามความชอบของตนก็ได้ เมื่อเรียนจบก็มาทำแบบทดสอบเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จผ่านแล้วก็ทำชุดต่อไปได้ตามลำดับ ถ้าเกิดปัญหาระหว่างการเรียนชุดการสอนแบบนี้ผู้เรียนจะปรึกษากันได้หรือสอบถามจากครูผู้สอนที่พร้อมจะให้ความช่วยเหลือทันที

จากการศึกษาประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่าประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู หรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบการบรรยาย
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่ม
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน หรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล

1.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

นักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอน ชุดการเรียน ชุดการเรียนการสอน ชุดการจัดการเรียนรู้ หรือชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

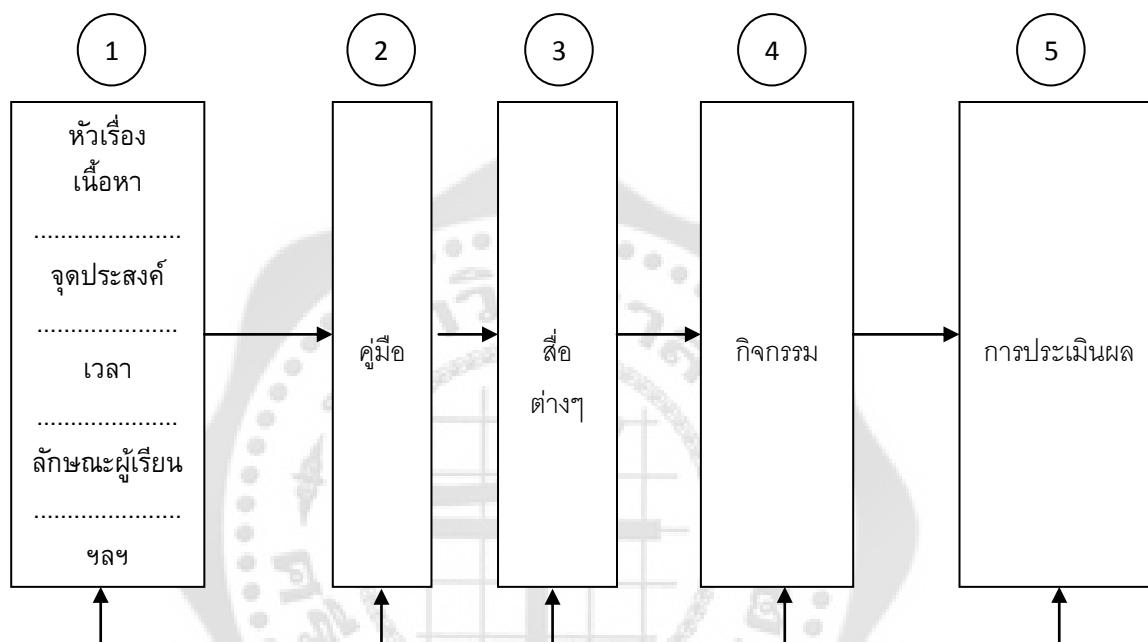
คาร์ดาเรลลี (สุนทรี หิมารัตน์. 2533: 124; อ้างอิงจาก Cardarelli. 1973: 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนว่าประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational)
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)
5. การสอบก่อนเรียน (Pretest)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activity and Self-evaluation)

7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative Test)

8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Posttest หรือ Summative Evaluation)

ประยัต จิระวรพงศ์ (2530: 245-246) ได้กล่าวว่า เนื่องจากชุดการสอนมีหลายประเภท การผลิตชุดการสอนจึงขึ้นอยู่กับความเหมาะสมที่เกี่ยวกับลักษณะผู้เรียน สภาพแวดล้อม และเนื้อหาที่จะช่วยให้สามารถเลือกรูปแบบของชุดการสอน อย่างไรก็ตาม องค์ประกอบพื้นฐานมีลักษณะคล้ายคลึงกัน ดังนี้



ภาพประกอบ 2 องค์ประกอบพื้นฐานของชุดกิจกรรม

ที่มา : ประยัต จิระวรพงศ์. (2530). *หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อมรรการพิมพ์.

1. หัวเรื่อง จะประกอบด้วยชื่อเรื่อง เนื้อหา จุดประสงค์ ระยะเวลา และลักษณะเฉพาะของนักเรียน เป็นต้น

2. คู่มือ สำหรับผู้ใช้ทั้งครูผู้สอนและนักเรียนที่ได้ทราบแนวปฏิบัติ และสิ่งที่จะต้องเตรียมหากจำเป็น วัสดุประกอบการเรียน ได้แก่ สื่อชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษาข้อมูล รวมทั้งแบบฝึกปฏิบัติ

3. กิจกรรม ได้แก่ แนวทางในการปฏิบัติหรือการกำหนดขั้นตอนการเรียนการสอน

4. การประเมินผล ได้แก่ การประเมินผลการเรียนรู้จากแบบทดสอบต่างๆ แบบฝึกหัดหรือการรายงาน เป็นต้น

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2533: 3-5) ได้ให้องค์ประกอบของชุดการสอนไว้ว่า ชุดการสอนประกอบด้วยสื่อประสมในรูปวัสดุอุปกรณ์และวิธีการตั้งแต่สองอย่างขึ้นไปบูรณาการโดยใช้วิธี

การจัดระบบเพื่อให้ชุดการสอนแต่ละชุดมีประสิทธิภาพและความสมบูรณ์เบ็ดเสร็จไปในตัวเอง ทว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยและเนื้อหาที่จัดระบบไว้แล้ว ชุดการสอนอาจอยู่ในแฟ้มหรือกล่องมีจำนวนเท่ากับหน่วยการสอนในแต่ละวิชา การผลิตชุดการสอนจึงต้องมีการจัดระบบที่เหมาะสมและการใช้ชุดการสอนจึงควรมีห้องจัดไว้เป็นพิเศษ เรียกว่า “ห้องเรียนรายบุคคล หรือ ห้องเรียนแบบโปรแกรม” ชุดการสอนจะมีลักษณะอย่างไร และประกอบด้วยสื่อประเภทใดบ้างขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้ อาจใช้สื่อที่มีราคาแพง เช่น ระบบบันทึกภาพฟิล์มสไลด์หรือสื่อราคาถูกลง เช่น วัสดุกราฟิก รูปภาพต่างๆ และใบไม้ใบหญ้าที่จะสามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น ซึ่งสามารถสรุปองค์ประกอบได้ดังนี้

1. คู่มือการใช้ เป็นส่วนกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนนั้นๆ อาจอยู่ในรูปแบบของบัตรเอกสาร หรือหนังสือคู่มือ ใช้ชื่อเรียกตามประเภทผู้ใช้ก็ได้ เช่น คู่มือครูหรือคำแนะนำสำหรับครู ในชุดการสอนแบบประกอบการบรรยายหรือการสอนสำหรับกลุ่มกิจกรรมและอาจเรียกว่าคู่มือนักเรียนในการสอนรายบุคคล ส่วนรายละเอียดในคู่มือการใช้ชุดการสอนจะประกอบไปด้วยสิ่งเหล่านี้ คือ

- คำนำ
- รายการส่วนประกอบของชุดการสอน
- คำชี้แจงการใช้ชุดการสอน
 - สิ่งที่ครูและนักเรียนต้องเตรียม
 - บทบาทของครูและนักเรียน
 - แผนผังการจัดชั้นเรียน
 - อื่นๆ ที่ควรทราบก่อนการใช้ชุดการสอนนั้น
- แผนการสอน
- แบบฝึกปฏิบัติ พร้อมเฉลย
- แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน พร้อมเฉลย
- รายละเอียดอื่นๆ ซึ่งผู้ใช้จะต้องทราบ

2. คำสั่งหรือบัตรสั่งงาน เป็นการมอบหมายงานให้กับนักเรียนไปปฏิบัติงานในศูนย์กิจกรรมต่างๆ ทำหน้าที่แทนครู

3. เนื้อหาสาระและสื่อ โดยจัดให้อยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบประสม มีกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนแบบกลุ่มและรายบุคคล ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะบรรจุเนื้อหาต่างๆ ไว้ให้นักเรียนได้ศึกษาผ่านสื่อเหล่านั้น สื่อในชุดการสอนอาจอยู่ในรูปแบบ ดังนี้

- เอกสาร ทั้งแบบธรรมดา หรือบทเรียนสำเร็จรูป

อุปกรณ์อื่นๆ

- กิจกรรม ซึ่งจะกำหนดไว้ในบัตรคำสั่ง เช่น เล่นเกม ร่วมกันอภิปราย ฯลฯ วัสดุ

- แบบฝึกปฏิบัติ หรือบันทึกเนื้อหาการทำกิจกรรม

4. แบบวัดและประเมินผล เป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่

- แบบทดสอบก่อนเรียน
- แบบทดสอบหลังเรียน
- แบบทดสอบหรือฝึกปฏิบัติประจำหน่วยย่อย
- อื่นๆ

ชาญชัย อินทรสุณานนท์ (2538: 42-43) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของชุดการสอน โดยทั่วไป มีดังนี้

1. กล้องบรรจุขนาดเหมาะสมกับสื่อการเรียนการสอนทั้งชุด
2. สื่อการสอนและบัตรบอกชนิดสื่อเรียงตามลำดับการใช้
3. บันทึกการสอนที่ประกอบด้วย
 - 3.1 รายละเอียดเกี่ยวกับวิชาและหน่วยการสอน
 - 3.2 รายละเอียดเกี่ยวกับนักเรียน
 - 3.3 เวลา จำนวนชั่วโมง
 - 3.4 วัตถุประสงค์ทั่วไป
 - 3.5 วัตถุประสงค์เฉพาะ
 - 3.6 เนื้อหาวิชาและประสบการณ์
 - 3.7 กิจกรรมและการใช้สื่อการสอนประกอบวิธีการเรียน วิธีการสอน
 - 3.8 แบบการประเมินผล/การวัดผล/การทดสอบ/Pretest/Posttest

อรทัย ศรีอุทธา (2547: 15) ได้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรม มีหัวดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นชื่อชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์
2. คำชี้แจง เป็นส่วนอธิบายในการทำกิจกรรม
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เป็นผลการเรียนรู้ที่ต้องการให้นักเรียนเกิด
หลังจากผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรม
4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม
5. สื่อการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมนั้นว่ามีวัสดุ อุปกรณ์
เอกสาร อะไรบ้าง
6. เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่เสนอความรู้
7. กิจกรรมแบบปฏิบัติการ เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียน ปฏิบัติเป็นกลุ่มหรือ
รายบุคคล

8. แบบประเมิน เป็นแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจในขณะ
นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุด

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย
ได้สรุปองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดังนี้

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. ชื่อกิจกรรมการเรียนรู้ | เป็นชื่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ |
| 2. คำชี้แจง | เป็นส่วนอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรม |
| 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ | เป็นเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน
หลังจากใช้ชุดกิจกรรมและปฏิบัติกิจกรรม |
| 4. เวลา | เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม |
| 5. สื่อการเรียนรู้ | เป็นส่วนที่ระบุวัสดุ อุปกรณ์ เอกสารที่ใช้ใน
กิจกรรม |
| 6. เนื้อหาสาระ | เป็นส่วนที่เสนอเนื้อหาความรู้ |
| 7. กิจกรรมแบบปฏิบัติการ | เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติ |
| 8. แบบประเมิน | เป็นแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจในขณะ
นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุด |

1.4 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

วิททิชและซุลเลอร์ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต, 2528: 294 อ้างอิงจาก Wittich & Scholler, 1973: 636-640) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาชุดการสอนออกเป็น 9 ขั้นตอน โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ

1. ระยะแรก : เป็นระยะการกำหนด ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้
 - 1.1 กำหนดปัญหา เป็นการวิเคราะห์ความต้องการอย่างเด่นชัด
 - 1.2 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ในขณะนั้น
 - 1.3 จัดระเบียบการจัดการ เป็นการกำหนดบทบาทของบุคคลต่างๆ ว่าใครจะทำอะไร
2. ระยะที่ 2 : เป็นระยะการพัฒนา จะดำเนินการดังนี้
 - 2.1 กำหนดวัตถุประสงค์
 - 2.2 กำหนดวิธีการ
 - 2.3 สร้างแบบ คือ ประกอบแบบชุดการสอนทุกส่วน
3. ระยะที่ 3 : เป็นระยะการประเมิน จะดำเนินการดังนี้
 - 3.1 ทดสอบแบบ คือ นำชุดการสอนไปทดลอง
 - 3.2 วิเคราะห์ผลการทดสอบ
 - 3.3 นำไปใช้หรือพัฒนาปรับปรุงต่อไป

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 293-294) กล่าวว่าในการสร้างชุดการสอน ควรจะดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์และกำหนดความต้องการ
2. กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์
3. ออกแบบองค์ประกอบของระบบ
4. วิเคราะห์แหล่งทรัพยากรที่ต้องการ ทั้งทรัพยากรที่มีอยู่และข้อจำกัด (Resources and constraints)

5. เลือกและ/หรือผลิตวัสดุเพื่อการสอน
6. ออกแบบประเมินผลการเรียนของผู้เรียน
7. ทดลองและปรับปรุงแก้ไข
8. นำไปใช้

ชาญชัย อินทรสุนานนท์ (2538: 43-44) กล่าวว่าในการจัดทำชุดการสอนจะใช้วิธีการแบบมีระเบียบแบบแผนตามลำดับ ดังนี้

1. แบ่งกลุ่มเลือกประธาน มีคณะกรรมการจัดทำตามสาขาที่สอน
2. เลือกเนื้อหาวิชา ชั้น จำนวนชั่วโมงที่จะมาทำเป็นหน่วย
3. กำหนดวัตถุประสงค์
4. การจำลำดับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์
5. วางแผนการจัด ดำเนินการสอนและการอภิปราย
 - วิธีสอนแบบใด
 - ใช้สื่อชนิดใด
 - กิจกรรมใดที่ใช้ประกอบ
 - การวัด และการประเมินผล
6. เลือกหาวิธีการที่เหมาะสมตามเกณฑ์
7. ลงมือผลิตสื่อการสอน
8. ทดลองสอนกับผู้เรียน
9. วัดผลและแก้ไขข้อบกพร่องถ้ามี
10. สรุปผล
11. ผลิตชุดที่สมบูรณ์
12. การรายงานผล

จากการศึกษาขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถสรุปขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม ออกเป็น 9 ขั้นตอน โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ

1. ระยะแรก : เป็นระยะการกำหนด ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน จะดำเนินการดังนี้
 - 1.1 กำหนดปัญหา เป็นการวิเคราะห์ความต้องการอย่างเด่นชัด
 - 1.2 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ในขณะนั้น
 - 1.3 จัดระเบียบการจัดการ เป็นการกำหนดบทบาทของบุคคลต่างๆ ว่าใครจะทำอะไร
2. ระยะที่ 2 : เป็นระยะการพัฒนา จะดำเนินการดังนี้
 - 2.1 กำหนดวัตถุประสงค์
 - 2.2 กำหนดวิธีการ
 - 2.3 สร้างแบบ คือ ประกอบแบบชุดการสอนทุกส่วน
3. ระยะที่ 3 : เป็นระยะการประเมิน จะดำเนินการดังนี้
 - 3.1 ทดสอบแบบ คือ นำชุดการสอนไปทดลอง
 - 3.2 วิเคราะห์ผลการทดสอบ
 - 3.3 นำไปใช้หรือพัฒนาปรับปรุงต่อไป

1.5 หลักจิตวิทยาและทฤษฎีที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักจิตและทฤษฎีที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งหลักการต่างๆ เป็นแนวทางในการผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้และเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ได้ โดยมีนักวิชาการหลายท่านได้เสนอแนวคิดไว้ ดังนี้

บลูม (จริยาดิ บรรทัดเทียม, 2547: 12; อ้างอิงจาก Bloom, 1976: 115) ได้อธิบายว่าการสอนที่มีคุณภาพประกอบด้วยลักษณะ 4 ประการ คือ

1. การให้แนวทาง (Cues) คือ คำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่าเมื่อเรียนเองนั้นๆ แล้ว จะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง
 2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ (Participation) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
 3. การเสริมแรง (Reinforcement) ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของ การกล่าวชื่นชมหรือการเสริมแรงภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ฯลฯ
 4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง (Feedback and corrections) ต้องมีการแจ้งผลการเรียนและข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ
- เปรี๊ญ กุมุท (2520: 42) ได้กล่าวถึงเทคนิคการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน ดังนี้
1. สอนด้วยวิธีให้ผู้เรียนกระทำหรือสนองตอบอยู่ตลอดเวลา
 2. ทุกครั้งที่ผู้เรียนตอบ ก็จะได้รับรู้ผลการสนองตอบของตนทันทีว่าถูกหรือผิดและคำตอบที่ถูกต้องเป็นอย่างไร

3. สอนให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ โดยพยายามทำให้เขาได้ทำสิ่งที่ต้องการให้เขาทำ หรือตอบถูกต้องเป็นส่วนมากหรือถูกทั้งหมด เพื่อที่เขาจะได้ไม่เบื่อที่จะเรียนและมีกำลังใจเรียน

4. สอนไปตามลำดับขั้น ครั้งละเล็กละน้อย ไม่ยัดเยียดให้ครั้งละจำนวนมาก

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 119) ได้เสนอแนวความคิดซึ่งมาจากจิตวิทยาการเรียนรู้ ที่นำมาสู่การผลิตชุดการสอน ดังนี้

1. เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. เพื่อยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางด้วยการให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
3. มีสื่อการเรียนรู้ใหม่ๆ ที่ช่วยในการเรียนของนักเรียน เพื่อช่วยการสอนของครู
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนไป เปลี่ยนจากครูเป็นผู้นำเป็นผู้มีอิทธิพลต่อนักเรียนมาก

เสาวณีย์ ลีขาบบัณฑิต (2528: 292-293) ได้กล่าวถึงหลักการและทฤษฎีที่สำคัญพื้นฐานในการสร้างชุดการสอน ดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual difference) นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ เพราะถือว่าการสอนนั้นไม่สามารถป้อนผู้เรียนให้เป็นแม่พิมพ์เดียวกันได้ในช่วงเวลาเท่ากัน เพราะผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ตามวิถีทางของเขาและใช้เวลาเรียนในเรื่องหนึ่งๆ ที่แตกต่างกันไป ความแตกต่างเหล่านี้มีความแตกต่างในด้านความสามารถ (ability) สติปัญญา (intelligence) ความต้องการ (need) ความสนใจ (interest) ร่างกาย (physical) อารมณ์ (emotion) และสังคม (social)

2. การนำสื่อประสมมาใช้ (Multi-media Approach) เป็นการนำเอาสื่อการสอนหลายประเภทมาใช้สัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ ความพยายามอันนี้ก็เพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนจากเดิมที่เคยยึดครูเป็นแหล่งให้ความรู้หลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อประเภทต่างๆ

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้

3.1 เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.2 ตรวจสอบผลการเรียนของตนเองว่าถูกหรือผิดได้ทันที

3.3 มีการเสริมแรง คือ ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ ดีใจที่ตนเองทำได้ถูกต้อง เป็นการให้กำลังใจที่จะเรียนต่อไป ถ้าตนเองทำไม่ถูกต้องจะได้ทราบว่าที่ถูกต้องนั้นคืออะไร จะได้ไตร่ตรองพิจารณาทำให้เกิดความเข้าใจ ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความท้อถอยหรือสิ้นหวังในการเรียน เพราะเขาจะมีโอกาสที่จะสำเร็จได้เหมือนคนอื่นเหมือนกัน

3.4 เรียนรู้ไปทีละขั้น ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

4. การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) เป็นการนำเอาการวิเคราะห์ระบบมาใช้โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน ทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดไว้ในชุดการสอนจะสร้างขึ้นอย่างมีระบบจะต้องมีการตรวจสอบทุกขั้นตอนและทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์

สอดคล้องกันเป็นอย่างดี มีการทดลองปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือได้ จึงจะนำออกใช้

ประยัต จิระวรพงศ์ (2530: 244) ได้กล่าวเกี่ยวกับหลักจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมว่า การเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง (Mastery Learning) ของบลูม (Bloom's Mastery Learning Strategy) กล่าวคือ ผู้เรียนต้องมีโน้ตส์ หรือหลักการพื้นฐานที่ต่อเนื่องสัมพันธ์กันกับสิ่งที่ต้องการเรียนเสียก่อน ผู้เรียนจึงจะมีความรอบรู้ในสิ่งที่เรียนใหม่

จากการศึกษาหลักจิตวิทยาและทฤษฎีที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนสามารถสรุปและนำแนวคิดเรื่อง การจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือ ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำและให้การเสริมแรงขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนเป็นผู้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง มีบทบาทในกระบวนการเรียนรู้ให้มากที่สุด และการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง (Mastery Learning) ของบลูม (Bloom's Mastery Learning Strategy) กล่าวคือ นักเรียนต้องมีโน้ตส์ หรือหลักการพื้นฐานที่ต่อเนื่องสัมพันธ์กันกับสิ่งที่ต้องการเรียนเสียก่อน นักเรียนจึงจะมีความรอบรู้ในสิ่งที่เรียนใหม่ มาปรับใช้โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เลือกใช้สื่อหลากหลายและเหมาะกับนักเรียน และการวิเคราะห์ระบบมาใช้ โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของนักเรียน

1.6 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ก่อนจะนำไปใช้จริงควรจะมีการทดลอง แก้ไขปรับปรุงให้ได้มาตรฐานก่อน

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 294-295) ได้กล่าวเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนไว้ ซึ่งถือหลักการศึกษาแบบสมรรถฐาน คือ เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เช่นเดียวกับการหาประสิทธิภาพบทเรียนโปรแกรมและบทเรียนโมดูล ดังนั้น สูตรที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพชุดการสอน คือ

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการสอน คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวนักเรียนหลังจากการเรียนรู้ชุดการสอนนั้น) คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือการประกอบกิจกรรมการเรียน

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของนักเรียนจากการทดสอบหลังเรียนและ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและ/หรือกิจกรรมการเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือกิจกรรมหลังเรียน

หากนักเรียนได้คะแนนไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะต้องแก้ไขปรับปรุงชุดการนั้น แล้วหาประสิทธิภาพใหม่อีกครั้งหนึ่ง ถ้ายังได้ผลต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ก็ต้องปรับปรุงแก้ไขอีกจนกว่าจะได้ผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556: 7-19) ได้ให้ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนไว้ว่า หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งมีวิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 กระทำได้โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียน ทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติ ทุกชั้นรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

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

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วย ประกอบด้วย ผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย

N คือ จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการนำคะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติ หรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียน มาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า E_1/E_2 ซึ่งมีขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้านอง หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตก เมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางกับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้านอง หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์ คือ การทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วยให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้นคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้น (ปกติให้ใช้กับผู้เรียน 30 คน แต่ในโรงเรียนขนาดเล็กอนุโลมให้ใช้กับนักเรียน 15 คนขึ้นไป) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้านอง หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียนนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้นแล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่ทดสอบประสิทธิภาพเกิน 3 ครั้ง ด้วยเหตุนี้ขั้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100

จากวิธีการทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปไปใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ว่า วิธีการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ

ปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย คำนวณโดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 และมีขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพเป็นรายบุคคล (1:1)

ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมทั้งหมดไปทดลองเป็นรายบุคคลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษานารี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร โดยทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับ เนื้อหา ภาษาและรูปแบบกิจกรรมที่จัดไว้ในชุดกิจกรรม เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ จากการสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด ตลอดจนตรวจดูผลงานจากการทำแบบฝึกและการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนแล้วนำไปปรับปรุง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้และเวลาที่ใช้ให้มีความเหมาะสมมากขึ้น

2. การหาประสิทธิภาพเป็นกลุ่มย่อย (1:10)

ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการที่ได้ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองขั้นทดลองเป็นรายบุคคล ไปทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษานารี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ทดลองกับนักเรียนจำนวน 9 คน การจัดกลุ่มที่มีนักเรียนเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน โดยสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิดเพื่อดูข้อบกพร่องเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรมและเวลาว่าเป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่ จากนั้นนำข้อบกพร่องทั้งหมดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย มาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

3. ขั้นตอนการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100)

ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อ 1 และข้อ 2 แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษานารี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

จากการศึกษาแนวทางการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถสรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งมีวิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556: 7-19) โดยถือหลักการศึกษาตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 มีรายละเอียดดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 80 จากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือการทำกิจกรรมการเรียนรู้

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละ 80 จากการทำแบบทดสอบ หลังการจัดการเรียนรู้และ/หรือการทำกิจกรรมหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ

และมีขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ ได้แก่ 1. การหาประสิทธิภาพเป็นรายบุคคล นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองกับนักเรียน 3 คน แบ่งเป็นนักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน 2. การหาประสิทธิภาพเป็นกลุ่มย่อย นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขจากขั้นการทดลองเป็นรายบุคคล ไปทำการทดลองกับนักเรียน 9 คน แบ่งเป็นนักเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน และ 3. ขั้นตอนการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพภาคสนาม นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงจากข้อ 1 และข้อ 2 ไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมใช้ เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

1.7 คุณค่าหรือประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ลัดดา ศุภปรีดี (2521: 30-32) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการสอนและชุดการเรียนไว้ ว่าคุณค่าของชุดการสอน มีดังนี้

1. ชุดการสอนช่วยลดภาระของผู้สอน เมื่อมีชุดการสอนสำเร็จแล้วครูผู้สอนจะ ดำเนินการสอนตามคำแนะนำที่มีไว้ให้พร้อม ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาทำสื่อการสอนใหม่ ทำให้ ครูมีเวลาเตรียมการสอน ทดลองและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในเนื้อหาตามชุดการสอนกำหนด ทำให้ ครูมีประสบการณ์กว้างขวางซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพในการสอนของครู

2. ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในแนวเดียวกัน ครูผู้สอนแต่ละคนย่อมมีความรู้ ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้แตกต่างกันในเรื่องเดียวกัน เด็กอาจได้รับความรู้และได้ รายละเอียดต่าง ๆ เป็นคนละแนวไม่เท่ากัน ชุดการสอนมีจุดมุ่งหมายชัดเจนที่เป็นพฤติกรรมมี ข้อแนะนำกิจกรรมการใช้สื่อการสอน และข้อสอบประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนไว้อย่างพร้อมมูล

3. ชุดการสอนช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการสอนอย่างเชื่อถือได้ เพราะชุดการสอน ผลิตขึ้นด้วยวิธีการเข้าสู่ระบบ โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญหลายด้าน เช่น ผู้เชี่ยวชาญวิชาเฉพาะนั้นๆ นักโสตทัศนศึกษา นักจิตวิทยา ครู ผู้เชี่ยวชาญการวัดผล ผู้เรียน ผู้ปกครอง ร่วมกันผลิตชุดการสอน โดยมีการทดลองใช้และปรับปรุงจนกระทั่งแน่ใจว่าได้ผลดีหลายครั้งในสถานการณ์ที่กำหนดไว้ จึงจะ นำออกมาใช้ทั่วๆ ไปเพื่อให้แน่ใจว่าครูจะได้ใช้ชุดการสอนในการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

ประหยัด จิระวรพงศ์ (2530: 246) ได้ให้คุณค่าของชุดการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนมีความมั่นใจในการดำเนินการเรียนการสอน เพราะลดเวลา ในการเตรียมล่วงหน้า

2. ช่วยแก้ปัญหาในกรณีที่ขาดแคลนครู

3. สามารถถ่ายทอดประสบการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองและมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างแท้จริงจากชุดการสอนรายบุคคล และชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม

5. ช่วยสนับสนุนการจัดการศึกษานอกระบบ เพราะชุดการสอนเอื้อต่อการใช้ทั้งในแง่เวลาและสถานที่

6. สิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้มีมากที่บูรณาการเป็นอย่างดี จึงทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

นิพนธ์ สุขปรีดี (2545: 150-151) ได้กล่าวเกี่ยวกับ คุณค่าของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง ชุดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนนั้นจะสร้างขึ้นให้นักเรียนใช้ นักเรียนจะทำตามคำแนะนำที่บอกไว้ในชุดการเรียนรู้นั้นๆ ด้วยตนเอง ศึกษาและเรียนรู้ตลอดจนตอบคำถามด้วยตนเอง

2. สร้างขึ้นสำหรับหลักสูตรการศึกษาต่อเนื่อง (Continuous Progress Curriculum) ชุดการเรียนรู้จะถูกสร้างขึ้นเป็นรายวิชา แต่ละวิชาจะถูกแบ่งย่อยๆ ในแต่ละหน่วยสร้างชุดการเรียนรู้ขึ้น 1 ชุด แต่ละชุดเรียงลำดับกันตั้งแต่ง่ายไปหายากตามลำดับ ผู้เรียนจะเริ่มเรียนตั้งแต่ชุดแรกแล้วก็เรียนแต่ละชุดต่อๆ กันไปจนจบบทเรียน ผู้เรียนมีโอกาสเลือกเรียนในสาขาที่ตนชอบได้ตามความพอใจจะเรียนอย่างไรก่อนหรือทีหลังและจะเรียนให้ก้าวหน้าไปเท่าใดก็ได้ไม่มีขีดจำกัดแต่ละวิชาจะมีหน่วยการสอนเรียงลำดับ เมื่อจบแต่ละหน่วยแล้วมีโอกาสติดตามหน่วยต่อไปได้ตามความต้องการของตนอย่างมีต้องมีสิ่งใดมาหยุดยั้ง จะเรียนมากเท่าใดก็ได้ตามความต้องการและความสามารถของผู้เรียนนั้นๆ

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถตามความต้องการของตนอัตราการเรียนของแต่ละคนมีมากน้อยแตกต่างกันไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล ชุดการเรียนรู้จะช่วยให้ทุกคนได้ประสบผลสำเร็จในการเรียนได้ทั้งสิ้นตามอัตราการเรียนของผู้นั้น

4. มีข้อทดสอบประเมินผล เพื่อวัดผลการเรียนได้ครบถ้วน ซึ่งผู้เรียนสามารถวัดผลได้ด้วยตนเองจากข้อเฉลยที่ให้มาด้วย

5. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหนเมื่อไหร่ก็ได้ตามความพอใจของผู้เรียนและผู้เรียนสามารถจะใช้เวลาเรียนนานเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนซึ่งไม่เหมือนกันโดยไม่ต้องเรียนไปพร้อมๆ กัน

จากการศึกษาคุณค่าและประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนนั้นจะสร้างขึ้นให้นักเรียนใช้ นักเรียนจะทำตามคำแนะนำที่บอกไว้ในชุดการเรียนรู้นั้นๆ ด้วยตนเอง

2. สร้างขึ้นสำหรับหลักสูตรการศึกษาต่อเนื่อง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะถูกสร้างขึ้นเป็นรายวิชา แต่ละวิชาถูกแบ่งเป็นหน่วยย่อย เป็นชุดกิจกรรมชุดหนึ่ง ซึ่งเนื้อหาจะเรียงจากง่ายไปยากตามลำดับและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำกิจกรรมด้วยตนเองเป็นขั้นตอนและจะได้รับรู้ประสบการณ์แห่งความสำเร็จเป็นการเสริมแรงที่ทำให้อยากเรียนในชั้นเรียนต่อไป ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะช่วยให้ทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนตามอัตราความสามารถของผู้นั้น

4. สร้างบรรยากาศในการเรียนให้เป็นที่พึงพอใจของนักเรียน

1.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

งานวิจัยในประเทศ

นันทิยา จิตภิรมย์ (2532: 47-50) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่ใช้เรื่องพหุนาม ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 80 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 40 คน และกลุ่มควบคุม 40 คน นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพทางการเรียนเรื่องพหุนามของนักเรียนในกลุ่มทดลองกับนักเรียนในกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุภารัตน์ ไผ่พงศาวงศ์ (2543: 97-98) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL เรื่องเส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL สูงกว่าได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปรมาภรณ์ อนุพันธ์ (2544: 88-89) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่าชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิราภรณ์ สืบสิมมา (2552: 91-92) ได้ทำการวิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความภาคภูมิใจในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบบูรณาการโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองมะสัง จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 23 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบบูรณาการโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความภาคภูมิใจในตนเองของนักเรียนหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบ

บูรณาการโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น สูงกว่าก่อนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบบูรณาการโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

ไบรอัน และสมิธ (วาสนา วงษาไชย. 2555: 58; อ้างอิงจาก Bryan; & Smith. 1975: 24-25) กล่าวถึงผลการวิจัยการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียในวิชาประวัติศาสตร์ศิลป์ ใช้เวลาทดลอง 3 ภาคเรียน ผลปรากฏว่าผู้เรียนร้อยละ 60 มีผลการเรียนสูงขึ้นกว่าเดิม ร้อยละ 96 มีความสนุกสนานในการเรียน เพิ่มขึ้นและร้อยละ 74 ชอบการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้มากกว่าการเรียนรู้ปกติ

บูล (วาสนา วงษาไชย. 2555: 59; อ้างอิงจาก Bull. 1993: 2497-A) ได้สำรวจประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนเกรด 8 โดยใช้การสอนแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลองเป็นครู จำนวน 5 คน และนักเรียนจำนวน 274 คน และกลุ่มควบคุมเป็นครูจำนวน 4 คน นักเรียนจำนวน 237 คน ซึ่งกลุ่มทดลองสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอน Magic Math และสังเกตการณ์การเรียนการสอนในห้องเรียน ส่วนกลุ่มควบคุมสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอน Magic Math มีความสามารถในการเรียนมากกว่านักเรียนที่สอนตามปกติ

ซานตานโน และทีเรซ่า (Santano; & Theresa. 1996: online) ได้วิจัยความแตกต่างของแนวการเรียนรู้ของนักเรียนศักยภาพ แสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนแบบทดลองเป็นการสอนที่ดีสำหรับนักเรียนเนื่องจากมีนักเรียนมีความสามารถและเป็นสิ่งที่ท้าทาย เพราะฉะนั้นจุดประสงค์การเรียนรู้โดยวิธีการสอนด้วยชุดกิจกรรมเน้นความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์และทัศนคติของนักเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้หลักการวัดซ้ำ ความแปรปรวน เครื่องมือที่ใช้เก็บผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักเรียน คือ ชุดกิจกรรม ค่าสถิติ MANOVA แสดงให้เห็นว่า CAPs และการเรียนการสอนได้ผลดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ฮัลเลย์ (Hulley, S. 1999: online) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการร่วมกับวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนเกรด 5 โดยชุดการเรียนรู้การสอนสร้างสอดคล้องกับความสามารถ 15 ข้อ ตามหลักสูตรการศึกษาแห่งรัฐมิสซิสซิปปี ซึ่งมีความสอดคล้องกับมาตรฐาน 3 ข้อของมาตรฐานการศึกษาวิทยาศาสตร์แห่งชาติ คือ 1) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) วิทยาศาสตร์กับบุคคลและมุมมองทางสังคม และ 3) ประวัติและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ โดยจัดทำเป็น 3 บทเรียน และ 45 แผนการสอน ในแต่ละแผนจะประกอบด้วยวัตถุประสงค์ สารการเรียนรู้ วิธีการปฏิบัติกิจกรรมและการประเมินผล ซึ่งครูมีหน้าที่สนับสนุนการเรียนในแต่ละแผนให้สอดคล้องกับหลักสูตรของโรงเรียน ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยคือ ครูสามารถสร้างชุดการเรียนรู้การสอนแบบบูรณาการทางวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษาและสามารถดำเนินการจัดทำหลักสูตรในโรงเรียนได้

คาไรสโก (Caraisco, J. 2007: online) ได้เปรียบเทียบภาพและทัศนคติของนักเรียนศักยภาพและใช้วิธีการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน พบว่าการเรียนการสอนของนักเรียนกลุ่มนี้ต้อง

แตกต่างจากการเรียนการสอนแบบปกติ นักเรียนศักยภาพและนักเรียนที่มีความสามารถจะไม่สามารถเพิ่มโอกาสในการเรียนรู้ได้ จนกว่าพวกเขาจะมีความท้าทายที่เหมาะสมและมีแรงจูงใจที่จะเรียนรู้ เมื่อนักเรียนมีความเชื่อมโยงและไม่สนใจในการเรียนรู้ การเรียนการสอนที่จะช่วยได้นั้นเป็นการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำสัญญากับนักเรียนและสามารถที่จะสนับสนุนการเรียนในห้องเรียน งานวิจัยนี้การเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทำสัญญาทำให้นักเรียนมีทางเลือก มีความยืดหยุ่นและท้าทายพวกเขาในระดับที่สูงกว่าการเรียนการสอนแบบปกติ

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น พอสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ตามความสามารถของแต่ละบุคคลมีอิสระในการคิดทำให้สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การจัดการกิจกรรมจะช่วยดึงดูดความสนใจและก่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์เพื่อการวิจัยในครั้งนี้

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบปฏิบัติการ

2.1 ความหมายของการสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ

สำหรับการสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัตินั้น ได้รับการกล่าวถึงจากนักการศึกษาหลายท่าน เช่น คิตต์ (อารีย์ ศรีเดือน 2547: 12; อ้างอิงจาก Kidd. 1970: 2) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเป็นการสอนตามหลักการที่ว่า การเรียนคือ การทำกิจกรรมโดยมุ่งกระบวนการเรียนมากกว่ากระบวนการสอน

ลาวัลย์ พลกล้า (2523: 2) ได้กล่าวไว้ในหนังสือ “การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ” ว่า การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเป็นวิธีสอนที่ให้นักเรียนได้เรียนจากการปฏิบัติจริงเป็นการเรียนจากประสบการณ์ตรง นักเรียนได้ทดลองปฏิบัติเสาะหาข้อมูลค้นหาวิธีการ และกระบวนการด้วยตนเอง การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการมีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1. ใช้วัสดุอุปกรณ์ซึ่งอาจเป็นรูปธรรม (ของจริง) กึ่งรูปธรรม (หุ่นจำลอง, รูปภาพ) นามธรรม (สัญลักษณ์, สิ่งพิมพ์ต่างๆ)
2. มีการจดข้อมูล (Data) การจัดทำ (Manipulation) การคิดค้น การคำนวณหรือกิจกรรมกายภาพ (Physical activity) เช่น การสร้าง การวัด ฯลฯ
3. นักเรียนเป็นผู้กระทำการ (Active) มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ต่อกลุ่ม และมีวินัยในการควบคุมตนเอง
4. ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างนักเรียน

5. ให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง

6. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

ยุพิน พิพิธกุล (2523: 81) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเป็นวิธีการสอนที่ให้นักเรียนกระทำด้วยตนเอง เพื่อหาข้อสรุปจากการทดลองนั้น

อารีย์ ศรีเดือน (2547: 13) ได้สรุปว่า การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญโดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมเพื่อค้นหาวิธีการ กระบวนการ แนวคิดทางคณิตศาสตร์จากประสบการณ์ตรง และสามารถสรุปได้ด้วยตนเอง ซึ่งครูเป็นเพียงผู้คอยแนะนำและจัดสื่อการเรียนไว้ให้เหมาะสมกับการปฏิบัติกิจกรรม ดูแลให้ความสะดวกในการปฏิบัติกิจกรรม การจัดกิจกรรมอาจจัดเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มย่อยก็ได้

พิศิษฐ์ กฤตยานวัช (2546: 9) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยถือว่านักเรียนเป็นผู้เรียนที่สำคัญที่สุด โดยครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางและให้ความช่วยเหลือเท่านั้น อันนำไปสู่การค้นพบข้อสรุปด้วยตนเอง

จากการศึกษาความหมายของการสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ สามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเพื่อค้นหาวิธีการ กระบวนการ แนวคิดทางคณิตศาสตร์จากประสบการณ์ตรง และสามารถสรุปได้ด้วยตนเอง ซึ่งครูเป็นเพียงผู้คอยแนะนำและให้ความช่วยเหลือเท่านั้น

2.2 จุดมุ่งหมายของการสอนแบบปฏิบัติการ

เลียวนาร์ด (ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. 2543: 176-177; อ้างอิงจาก Leonard. 1976: 62) ได้กล่าวถึงบทบาทของการสอนแบบนี้ไว้ ดังนี้

1. เพื่อเรียนรู้ด้านวิธีการ ดังนั้นในการสอนครูจะสาธิตวิธีการเฉพาะอย่างให้ผู้เรียนสังเกตแต่ต้องให้ผู้เรียนมีโอกาสทดลองแสดงวิธีการนั้นด้วยตนเองด้วย
2. เพื่อฝึกทักษะการปฏิบัติการชนิดนี้จะต้องจัดเวลาและสถานที่สำหรับผู้เรียนฝึกทักษะให้คล่องแคล่วเพื่อนำไปใช้
3. เพื่ออธิบายหลักการการปฏิบัติในแนวนั้นเป็นการขยายความสิ่งที่ได้ยินด้วยการบอกผู้เรียนได้นำสิ่งที่เรียนมาใช้กับปัญหาจริง
4. เพื่อรวบรวมข้อมูลและแปลความ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสรวบรวมข้อมูลหมวดหมู่ แล้วสรุปผลหรือนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

5. เพื่อฝึกใช้เครื่องมือ ประสบการณ์ในห้องปฏิบัติการหรือโรงฝึกงานจำนวนมาก เป็น การสอนให้ผู้เรียนหัดใช้เครื่องมือที่จะเกี่ยวข้องกับการทำงานต่อไป

6. เพื่อปฏิบัติการสร้างสรรค์ เป็นโอกาสให้ผู้เรียนทดลองเทคนิคต่างๆ จากการเรียน และแสดงความคิดในวิชาดนตรี จิตรกรรม ประติมากรรม และกวีนิพนธ์

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524: 86) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการสอนแบบปฏิบัติการ พอสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อเรียนรู้ด้านวิธีการ (Learning a technique) โดยนักเรียนได้รับประสบการณ์ ตรงจากการสังเกตและการทดลอง
2. เพื่อฝึกทักษะ (Practicing a skill) ควรเป็นทักษะขั้นพื้นฐานในการแสวงหาความรู้ ส่วนการนำไปใช้ควรฝึกเพิ่มเติมนอกเหนือการปฏิบัติ
3. เพื่ออธิบายหลักการ (Instructing a principle) คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม จึงต้องอาศัยการปฏิบัติให้เข้าใจจากรูปธรรม
4. เพื่อฝึกการใช้เครื่องมือ (Learning to use equipment) เป็นการพัฒนาทักษะการใช้ เครื่องมือในการทดลอง
5. เพื่อรวบรวมข้อมูลและแปลความ (Gathering data and gaining experience In its interpretation) โดยผู้เรียนมีโอกาสในการรวบรวมข้อมูล จัดหมวดหมู่ แล้วสรุปผลหรือนำไปใช้ในการแก้ปัญหา
6. เพื่อปฏิบัติการสร้างสรรค์ (Performing Creative work) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ ทดลองด้วยวิธีการต่างๆ และการแสดงความคิด

จากการศึกษาจุดมุ่งหมายของวิธีการสอนแบบปฏิบัติการ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อเรียนรู้ด้านวิธีการ ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ครูจะสาธิตวิธีการเฉพาะอย่างให้ นักเรียนสังเกตแต่ต้องให้นักเรียนมีโอกาสทดลองแสดงวิธีการนั้นด้วยตนเองด้วย
2. เพื่อฝึกทักษะ การปฏิบัติการชนิดนี้จะต้องจัดเวลาและสถานที่สำหรับนักเรียนฝึก ทักษะให้คล่องแคล่วเพื่อนำไปใช้
3. เพื่ออธิบายหลักการการปฏิบัติในแนวนั้นเป็นการขยายความสิ่งที่ได้ยินด้วยการบอก นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนมาใช้กับปัญหาจริง
4. เพื่อรวบรวมข้อมูลและแปลความ โดยนักเรียนมีโอกาสในการรวบรวมข้อมูล จัด หมวดหมู่ แล้วสรุปผลหรือนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

5. เพื่อปฏิบัติการสร้างสรรค์ (Performing Creative work) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทดลองด้วยวิธีการต่างๆ และการแสดงความคิด

2.3 การนำวิธีการสอนแบบปฏิบัติการไปใช้

การนำวิธีการสอนแบบปฏิบัติการไปใช้ต้องอาศัยหลักการหลายอย่างประกอบกัน เพื่อให้ครูผู้สอนได้เตรียมวางแผน และดำเนินการสอนไปได้อย่างราบรื่น นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะหลักการต่างๆ ไว้ดังนี้

ลาร์ลีย์ พลกล่า (2523: 3-85) กล่าวถึงการนำวิธีการสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการไปใช้ดังนี้

1. ต้องให้นักเรียนเข้าใจบทบาทในการเรียนแบบนี้ว่า นักเรียนต้องทำตามข้อปฏิบัติอย่างมีเหตุผล

2. ต้องมีการเตรียมบทเรียนอย่างดีให้มีความยากง่ายเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความผิดหวังหรือรู้สึกท้อในการเรียนแบบปฏิบัติการ และครูต้องให้นักเรียนปรับตัวให้คุ้นเคยกับวิธีการเรียนแบบนี้

3. การทำงานเป็นรายบุคคล และแบบกลุ่มย่อยๆ ต้องมุ่งให้นักเรียนรู้จักการระดมความคิด การหาเหตุผลเพื่อให้เกิดความเข้าใจเนื้อหาอย่างถ่องแท้

ยุพิน พิพิธกุล (2523: 82) ได้ให้หลักการวิธีสอนแบบปฏิบัติการไว้ดังนี้การเตรียมการสอนของครู ได้แก่

1. ครูจะต้องเตรียมคำแนะนำที่ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนทราบว่าในกิจกรรมการเรียนจะต้องปฏิบัติการอย่างไร ใช้วัสดุอะไรบ้าง

2. ครูต้องเตรียมวัสดุให้เพียงพอ และเหมาะสมกับเนื้อหาที่สอน

3. ห้องเรียนควรอยู่ในสภาพที่ยืดหยุ่นได้ โต๊ะ เก้าอี้อาจเคลื่อนย้ายเมื่อทำกิจกรรมกลุ่ม

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2543: 177) กล่าวถึงบทบาทของครูในการนำวิธีการสอนแบบปฏิบัติการไปใช้ว่าครูต้องเตรียมผู้เรียนโดยการสร้างความสนใจและระบุดมมุ่งหมายของบทเรียนอย่างแจ่มแจ้ง เมื่อผู้เรียนเริ่มปฏิบัติการ หน้าที่ของครูจะเปลี่ยนเป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำ ครูอาจจะตั้งคำถามคอยให้ความช่วยเหลือ สังเกตความก้าวหน้าของงาน ดูแลความปลอดภัย หลักการปฏิบัติการของผู้เรียน ครูมีบทบาทในการนำอภิปราย เพื่อสรุปผลการเรียนทุกๆ ด้าน ในช่วงนี้ครูอาจสอนให้ผู้เรียนเก็บรักษาอุปกรณ์หรือประเมินผลการปฏิบัติงาน

จากการศึกษาข้างต้นสามารถสรุปการนำวิธีการสอนแบบปฏิบัติการไปใช้ได้ว่า ครูผู้สอนต้องยึดหลักการที่ว่าครูจะต้องเตรียมการสอน เตรียมวัสดุให้เหมาะสมกับเนื้อหา จัด

สภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนให้ยืดหยุ่นได้สามารถทำกิจกรรมกลุ่มได้ ชั้นสุดท้ายจะต้องมีการรายงานผลการประเมินให้ผู้เรียนทราบ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการปรับปรุงแก้ไขตนเองได้

2.4 การวางแผนการสอนแบบปฏิบัติการ

ลาวัลย์ พลกล้า (2523: 5-13) ได้กล่าวถึงการวางแผนการสอนแบบปฏิบัติการ ดังต่อไปนี้

1. เลือกเนื้อหาที่จะสอน

ครูผู้สอนต้องดูว่ามีเนื้อหาใดในหลักสูตรที่ควรจะนำมาเป็นบทเรียนแบบปฏิบัติการให้นักเรียนทำปฏิบัติด้วยตนเอง โดยเฉพาะเนื้อหาที่ค่อนข้างเป็นรูปธรรม เช่น การชั่ง ตวง วัด การหาพื้นที่และปริมาตร ความเท่ากันทุกประการ ทฤษฎีบทพีทาโกรัส วงกลม การแยกตัวประกอบพหุนาม เป็นต้น เมื่อเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมแล้ว ครูต้องกำหนดขอบเขตความลึกซึ้งและมโนคติของเนื้อหา นั้นๆ

2. กำหนดความสามารถที่ต้องการฝึก

เนื้อหาที่กำหนดขึ้นจะเป็นเครื่องมือฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถ เนื้อหาบางเรื่องอาจใช้ฝึกความสามารถหลายอย่าง เช่น ความสามารถในการอ่าน การแปลความ ขยายความ แปลข้อความเป็นสัญลักษณ์ สังเกต การวิเคราะห์หารูปแบบ บางเนื้อหาอาจจะเหมาะในการฝึกความสามารถในการวิเคราะห์ การหาข้อสรุป ฯลฯ ครูควรจะทำตารางระบุเนื้อหาและความสามารถว่าเนื้อหานั้นๆ ควรจะฝึกความสามารถอะไร มีพฤติกรรมอย่างไร นักเรียนจะได้ประโยชน์อย่างไร ซึ่งครูแต่ละคนอาจจะสอนให้นักเรียนรู้เนื้อหาแต่นักเรียนอาจจะได้รับการฝึกความสามารถต่างกัน นอกจากนั้นครูควรพิจารณาว่านักเรียนควรฝึกความสามารถเพิ่มเติมอะไรบ้างที่นอกเหนือจากที่หลักสูตรกำหนด

3. สื่อการเรียนการสอน

การสอนแบบปฏิบัติการต้องอาศัยสื่อการสอนเป็นหลัก สื่อต่างๆ ที่จะนำไปใช้ ได้แก่

1. บทเรียนปฏิบัติการ (Laboratory Lesson) เป็นสื่อการเรียนที่ให้นักเรียนได้เรียนตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนต้องทำตามข้อปฏิบัติ (Laboratory Direction) ทำการทดลอง บันทึกข้อมูลแล้วสรุปหาข้อเท็จจริง สูตร กฎเกณฑ์ต่างๆ จากข้อมูลเหล่านั้นด้วยตนเอง

2. บัตรงาน (Work card, Work sheet) เป็นสื่อการสอนที่ฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะในการคำนวณ เป็นการนำความรู้จากข้อเท็จจริง สูตร ทฤษฎีต่างๆ ไปใช้หลังจากนักเรียนได้เรียนเนื้อหานั้นๆ แล้ว ในบัตรงานจะบรรยายการดังต่อไปนี้ คือ เนื้อหา โจทย์ที่จะต้องให้นักเรียนคิดสร้างโจทย์เอง แล้วหาคำตอบ

3. บัตรปัญหา (Problem Card) เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ฝึกให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งบัตรปัญหานี้จะให้กับนักเรียนบางคนหรือบางกลุ่มที่ทำงานเสร็จก่อน รอครูตรวจงาน ซึ่งอาจจูงมวนเพราะนักเรียนไม่มีกิจกรรมการเรียน การให้นักเรียนบัตรปัญหาเองนับเป็นกิจกรรมเสริมความรู้อย่างหนึ่งด้วย

4. การจัดการ การจัดการในการสอนแบบปฏิบัติการ ได้แก่ การจัดชั้นเรียนการสั่งงาน (Assignment) ให้นักเรียนเข้าใจถึงงานที่จะต้องทำว่าเขาจะต้องทำอะไร อย่างไร เมื่อใด รวมทั้งวางแผนเตรียมงาน เพื่อสำหรับนักเรียนที่ทำงานที่สั่งไว้เสร็จเรียบร้อยแล้ว การจัดการมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 สืบหาสื่อที่จะใช้ว่าในเนื้อหาไหนๆ จะใช้สื่ออะไรบ้าง จะใช้ตอนไหน และจะใช้เป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย ครูต้องจัดเตรียมให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน

4.2 วางแผนสำหรับการสั่งงานครูควรเขียนแผนผังการปฏิบัติการคิดไว้ให้นักเรียนดูล่วงหน้าก่อนวันปฏิบัติการหรืออัดสำเนาแจกนักเรียนไว้เป็นคู่มือ กรณีที่นักเรียนทำงานกลุ่ม ต้องคิดว่าจะแบ่งกลุ่มอย่างไร จัดชั้นอย่างไร

4.3 จัดที่สำหรับส่งบทเรียน พร้อมอุปกรณ์ (Task Station)

5. การรายงานผล และการประเมินผล ครูต้องมีการวางแผนว่าจะตรวจงานอย่างไร จะให้นักเรียนอภิปราย รายงานคิดหาเหตุผลหรืออย่างอื่น การประเมินผลนั้นต้องประเมินจากกระบวนการและวิธีคิดของนักเรียนด้วย หากข้อสรุปของนักเรียนไม่ถูกต้อง ครูควรจะได้รับรู้วิธีคิด เหตุผลของนักเรียนและชี้แจงให้นักเรียนรู้ว่านักเรียนผิดพลาดอย่างไรหรือชี้แนะเพิ่มเติม เสริมความรู้บางอย่างที่นักเรียนบกพร่อง เพื่อช่วยให้นักเรียนหาข้อสรุปได้ถูกต้อง นอกจากนี้ควรคำนึงถึงความก้าวหน้าของนักเรียน ในการเรียนแบบปฏิบัติการนับเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลด้วย เพื่อให้นักเรียนเกิดกำลังใจในการเรียน

ยุพิน พิพิธกุล (2523: 82) ได้ให้หลักการวิธีสอนแบบปฏิบัติการไว้ดังนี้การเตรียมการสอนของครู ได้แก่

1. ครูจะต้องเตรียมคำแนะนำที่ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนทราบว่าในกิจกรรมการเรียนจะต้องปฏิบัติการอย่างไร ใช้วัสดุอะไรบ้าง

2. ครูต้องเตรียมวัสดุให้เพียงพอ และเหมาะสมกับเนื้อหาที่สอน

3. ห้องเรียนควรอยู่ในสภาพที่ยืดหยุ่นได้ โต๊ะ เก้าอี้ อาจเคลื่อนย้ายเมื่อทำกิจกรรมกลุ่ม

จากการศึกษาความหมายของข้างต้นของนักการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การวางแผนการสอนแบบปฏิบัติการไปให้กับนักเรียนนั้น ครูควรจะให้ให้นักเรียนเข้าใจบทบาทในการเรียน ต้องทำตามข้อปฏิบัติอย่างมีเหตุผลครูก็ต้องอาศัยหลักการหลายประการด้วยกัน เริ่มตั้งแต่ผู้สอนต้องมี

การวางแผนเลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับเนื้อหา มีการจัดการวัดและประเมินผลและรายงานผลการประเมินให้ผู้เรียนทราบ เพื่อให้ผู้เรียนได้ปรับปรุงตนเองต่อไป

2.5 ขั้นตอนการดำเนินการสอนและกระบวนการสอนแบบปฏิบัติการ

ยุพิน พิพิธกุล (2523: 82) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนการสอนแบบปฏิบัติการไว้ดังนี้

1. ขั้นนำ (Introduction step) เป็นขั้นตอนของการปฐมนิเทศเพื่อสร้างความสนใจให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการสอนแบบปฏิบัติการ โดยครูจะต้องเตรียมทุกอย่างให้พร้อม และให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจนว่าจะต้องทำอะไร โดยใช้เอกสารแนะแนวทาง หรือคู่มือปฏิบัติการเป็นเครื่องมือ

2. ขั้นการปฏิบัติ (Work Period) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนดำเนินการทดลอง อาจจะทดลองเดี่ยวหรือกลุ่มย่อยก็ได้ตามคำสั่ง โดยใช้สื่อที่ครูกำหนดให้ มีการบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล นอกจากนี้นักเรียนจะต้องสังเกตกระบวนการและผลที่เกิดขึ้นด้วย

3. ขั้นสรุปผล (Culmination Activities)

3.1 เสนอผลการปฏิบัติ เป็นการสรุป อธิบายผลการทดลอง รายงานข้อมูลและแสดงวัสดุที่ใช้ในการทดลอง

3.2 วัดและประเมินผล โดยวิธีการสังเกตการปฏิบัติงาน การอภิปราย การสรุปผล ความพร้อมในการปฏิบัติงานกลุ่ม นอกจากนี้ยังประเมินจากกระบวนการในการปฏิบัติงานอีกด้วย

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2543: 177) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบปฏิบัติการไว้ ดังนี้

1. ขั้นปฐมนิเทศและสร้างความสนใจ ในขั้นนี้เป็นการพิจารณาธรรมชาติของงาน จุดมุ่งหมายและการวางแผนงาน ความเข้าใจแจ่มแจ้งในสิ่งที่จะทำ จะช่วยไม่ให้ผู้เรียนต้องเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์

2. ขั้นปฏิบัติการ ผู้เรียนทุกคนอาจทำงานปัญหาเดียวกัน หรือคนละปัญหาก็ได้ ในช่วงนี้จะเป็นการทำงานภายใต้การนิเทศ ความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาในการจัดมอบหมายหรือเวลาในการทำงานให้

3. ขั้นสรุปกิจกรรม อาจใช้การอภิปรายการรายงาน การจัดนิทรรศการผลงานและอธิบายเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์หรือการค้นพบของผู้เรียน

วงเดือน อินทนิเวศน์ (2544: 43) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบปฏิบัติการ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน

1. ขั้นนำ ได้แก่ การนำเข้าสู่บทเรียนเอกสารแนะแนวทาง

2. ขั้นปฏิบัติ ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่ครูเตรียมไว้ให้

3. ขั้นสรุป นักเรียนสรุปผลจากการปฏิบัติ หรือเสนองานเป็นกลุ่ม

4. ขั้นประเมินผล นักเรียนทำแบบทดสอบ ใบงานเกม เป็นต้น

จากคำกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ขั้นตอนการสอนแบบปฏิบัติการประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

1. ขั้นนำ ประกอบด้วยครูผู้สอนแนะนำนักเรียนถึงขั้นตอน และวิธีเรียนแบบปฏิบัติการตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้

2. ขั้นปฏิบัติการ ประกอบด้วย

2.1 นักเรียนศึกษาแผนตามลำดับขั้นตอนที่ครูวางไว้

2.2 นักเรียนปฏิบัติการกิจกรรมตามชุดการจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อค้นหาหลักการ พร้อมฝึกทักษะระหว่างเรียนจากเอกสารที่ใช้ฝึกหัดการทำกิจกรรม

3. ขั้นสรุป ประกอบด้วย

3.1 นักเรียนเสนอผลการปฏิบัติของกลุ่มย่อยโดยการอภิปราย

3.2 นักเรียนสรุปการปฏิบัติการจนได้ข้อสรุป

4. การประเมินผล โดยประเมินจาก

4.1 กระบวนการในการปฏิบัติ

4.2 ผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

4.3 ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน

2.6 คุณค่าและประโยชน์ของการสอนแบบปฏิบัติการ

คิตต์ และคนอื่นๆ (ประไพ เหมรา. 2549: 17; อ้างอิงจาก Kidd and others. 1970: 172-178) ได้สรุปคุณค่าของการสอนแบบปฏิบัติการต่อวิชาคณิตศาสตร์ไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. ช่วยให้ครูได้ใช้วัสดุเพื่อพัฒนานิเทศของนักเรียน การที่ได้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับสภาพแวดล้อมจะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และซาบซึ้งถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

2. ช่วยในการสื่อความหมายให้นักเรียนเข้าใจได้ นักเรียนได้จับต้องวัสดุซึ่งวัสดุและกิจกรรมจะเชื่อมโยงไปถึงสัญลักษณ์ นักเรียนจะมีความสามารถในการสื่อความหมายที่เป็นนามธรรมมากขึ้น

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประสบผลสำเร็จในการปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนจะเห็นคุณค่าของตัวเองมากขึ้น ไม่กลัวความผิดพลาดและความล้มเหลว

4. ช่วยให้ครูได้ศึกษานิสัยในการทำงานและความคิดของนักเรียนจากการทดลองแก้ปัญหา

5. สร้างแรงจูงใจแก่นักเรียนในการปรับปรุงสมรรถภาพด้านทักษะและมโนคติทางคณิตศาสตร์ จากการปฏิบัติที่ประสบผลสำเร็จ

ลาวัลย์ พลกล้า (2523: 3) ได้สรุปคุณค่าของการสอนแบบปฏิบัติการไว้ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนเกิดมโนคติในเรื่องนั้น เกิดจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ในการค้นหากระบวนการและวิธีการต่างๆ

2. นักเรียนจะสามารถโยงคณิตศาสตร์เข้ากับโลกภายนอกห้องเรียน หรือชีวิตจริง เพราะคณิตศาสตร์ที่นักเรียนเรียนนั้น นักเรียนเรียนจากกิจกรรมที่ปฏิบัติจริง ทำให้เกิดมโนภาพในเรื่องนั้นๆ นักเรียนจะไม่รู้สึกว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งลึกลับสำหรับเขา

3. การเรียนจากการปฏิบัติจริง นักเรียนจะเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ทำให้เกิดความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ซึ่งเป็นสิ่งพึงประสงค์อย่างยิ่งของการศึกษา

4. บรรยากาศในชั้นจะเป็นแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนต้องทำกิจกรรมตลอดเวลา

5. การเรียนโดยการสอนแบบปฏิบัติการ ทำให้นักเรียนอยู่ในบรรยากาศที่ไม่เคร่งเครียด ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

6. เปิดโอกาสในการนำปัญหาต่างๆ มาให้นักเรียนคิดโดยอาศัยวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์โจทย์นั้นให้เป็นรูปธรรมหรือกึ่งรูปธรรม ให้เกิดภาพพจน์เข้าใจปัญหาโจทย์

7. ช่วยเร้าให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา

8. เสริมสร้างทักษะในการคิดคำนวณ

จากการศึกษาคุณค่าของการสอนแบบปฏิบัติการของนักศึกษาดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการนั้น ครูสามารถใช้กิจกรรมเพื่อพัฒนามโนคติของนักเรียนทำให้นักเรียนโยงคณิตศาสตร์เข้ากับโลกภายนอกห้องเรียนหรือชีวิตจริงได้ และได้ส่งเสริมความคิดและกระบวนการทำงานกลุ่มของนักเรียน สิ่งสำคัญคือทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

2.7 ข้อดีข้อเสียของการสอนแบบปฏิบัติการ

ลาวัลย์ พลกล้า (2523: 3-4) ได้กล่าวถึงข้อควรระวังก่อนนำวิธีการสอนแบบปฏิบัติการไปใช้ว่า

1. ต้องให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของการเรียนแบบนี้ว่านักเรียนต้องทำตามข้อปฏิบัติการตอบและการสรุปต้องอาศัยการคิดอย่างมีเหตุผล

2. ต้องเตรียมบทเรียนอย่างดีให้มีความยากง่ายเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความผิดหวัง หรือรู้สึกล้มเหลวในการเรียน ครูต้องใช้เวลาแก่นักเรียนในการปรับตัวให้คุ้นเคยกับวิธีเรียนแบบปฏิบัติการ

3. การทำงานเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย ต้องมุ่งให้นักเรียนรู้จักระดมความคิดการหาเหตุผล เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาอย่างถ่องแท้

ยุพิน พิพิธกุล (2523: 88) ได้กล่าวถึงข้อเสียของการสอนแบบปฏิบัติการ ดังนี้

1. ไม่สามารถใช้ได้กับบทเรียน เพราะบางบทเรียนให้วิธีนี้จะทำให้เสียเวลามาก
2. ทำให้นักเรียนคุ้นเคยกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ในด้านการค้นพบความจริง มากกว่าการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
3. ถ้าครูต้องเตรียมเครื่องมือหลายชุด บางโรงเรียนจะไม่สามารถจัดหาได้
4. นักเรียนอาจจะไม่ประสบความสำเร็จถ้าคำแนะนำไม่ชัดเจนพอ หรือเครื่องมือที่เตรียมมาไม่เหมาะสม
5. ไม่ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
6. ถ้าครูวางแผนและชี้แจงไม่ดี นักเรียนอาจจะเล่นเครื่องมือที่ใช้ทดลองนั้นๆ มากกว่าจะค้นหาความจริง ชั้นเรียนใหญ่ๆ จึงไม่เหมาะสมเพราะครูจะต้องเอาใจใส่นักเรียนเป็นรายบุคคล
7. นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่สามารถจะค้นหาความจริงจากการทดลองบางเรื่องนอกจากจะเป็นเรื่องง่าย
8. นักเรียนอาจจะลองผลการทดลองกัน ซึ่งครูจะต้องระมัดระวัง

จากการศึกษาค้นคว้าข้อดีข้อเสียของการแบบปฏิบัติการของนักการศึกษาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเป็นวิธีสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นพบด้วยตนเอง โดยครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทดลองหาข้อมูล เพื่อสรุปเป็นหลักการ/กฎเกณฑ์ ซึ่งนับว่ามีประโยชน์ช่วยให้นักเรียนค้นหากระบวนการและวิธีการก่อให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา แต่มีข้อจำกัดตรงที่นักเรียนอ่อนไม่สามารถค้นพบด้วยตนเองจากการทดลองได้ และนักเรียนบางคนอาจจะลอกผลการทดลองได้ หรือบางเนื้อหาไม่เหมาะสมกับวิธีการสอนแบบปฏิบัติการ

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบปฏิบัติการ

งานวิจัยในประเทศ

สุนันท์ ฉิมวัย (2543: 68) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการกับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการกับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วงเดือน อินทนิเวศน์ (2544: 67) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันด้วยวิธีสอนแบบปฏิบัติการ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน ด้วยวิธีสอนแบบปฏิบัติการเรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความคิดเห็นของนักเรียน หลังใช้ชุดการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน ด้วยวิธีสอนแบบปฏิบัติการอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

ประไพ เหมรา (2549: 64) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนคลองบ้านพร้าว จำนวน 40 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังได้นับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเรื่อง เศษส่วน สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง เศษส่วน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

เบลานท์ (อารีย์ ศรีเดือน. 2547: 20; อ้างอิงจาก Blount. 1980: 1990-A) ได้ทำการศึกษาผลการสอนในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์เพื่อเสริมการสอนปกติในชั้นเรียน โดยศึกษาในแง่ของเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทำการทดลอง กับนักศึกษาปีที่ 1 จำนวน 166 คน ผลการวิจัยพบว่า การสอนแบบปฏิบัติการกับการสอนปกติในชั้นเรียนมีผลต่อเจตคติในทางบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มปกติส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นไม่แตกต่างกัน

ชีแลค (Schielack. 1988: Online) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือกับวิธีการสอนแบบปฏิบัติการในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษาในอนาคต ซึ่งในการศึกษา

ครั้งนี้ได้ ออกแบบการสอน 3 แบบ ได้แก่ การบรรยายกับการสาธิต การบรรยายกับการปฏิบัติการและการบรรยายกับการปฏิบัติการควบคู่กับการเรียนแบบร่วมมือ โดยวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งคัดเลือกนักเรียนกลุ่มที่เรียนคณิตศาสตร์และกลุ่มที่ไม่เรียนคณิตศาสตร์แล้วทดลอง พบว่าการสอนวิธีบรรยายกับการปฏิบัติการที่ไม่มีการเรียนแบบร่วมมือแตกต่างกัน วิธีการสอนแบบบรรยายกับแบบสาธิตมีผลน้อยกว่าวิธีบรรยายและวิธีปฏิบัติการแบบร่วมมือและการสอนวิธีปฏิบัติการแบบร่วมมือไม่มีผลต่อผู้เรียนคณิตศาสตร์ บางกรณีมีผลมากกว่านักเรียนที่ไม่เรียนคณิตศาสตร์

บรานด์สมา (Brandsma. 2000: Online) ได้วิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ใช้ในการสอบวัดความเข้าใจของนักเรียนประถมศึกษาที่เรียนสถิติเบื้องต้น โดยใช้กิจกรรมปฏิบัติการ เลือกนักเรียนมาจากนักเรียนประถมศึกษา 2 โรงเรียนที่มีการเรียนสถิติเบื้องต้น แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มควบคุม 38 คน และกลุ่มทดลอง 40 คน กลุ่มทดลองได้เข้าร่วมกิจกรรมและวิเคราะห์ข้อมูล 10 แบบ ซึ่งอยู่ในการดูแลควบคุมของครู ผลการวิจัยเชิงปริมาณพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีเกรดดี ขึ้นจากการสอบ 1 ใน 3 ครั้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีความเข้าใจความคิดรวบยอดจากเกณฑ์ 7 อย่างที่ใช้วัดโดยการประเมินผลทางสถิตินักเรียนเกิดความคิดรวบยอดรวบรวมข้อมูลและผลที่ได้ร่วมกับเพื่อนในชั้น จากการประเมินเจตคติและความเชื่อถือของนักเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยข้างต้นจะเห็นได้ว่า วิธีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่องความคล้าย เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพราะการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการเป็นวิธีที่จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนจากการปฏิบัติจริง ได้ค้นคว้าและหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง และเรื่องความคล้ายเป็นเรื่องที่น่าสนใจใน การค้นคว้าเพื่อค้นพบวิธีการใหม่ๆ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากการศึกษาความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้มีนักศึกษาคำนิยามหรือความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไว้ต่างๆ กันดังนี้

ไพศาล หวังพานิช (2526: 49) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรียกว่าเป็นความสามารถ หรือคุณลักษณะของผู้เรียนอันเกิดจากการเรียนการสอน

อาร์มอนด์ เพอร์ซัน (2527: 46) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่างๆ ทั้งที่โรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถทางสมอง ความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่างๆ

อัจนรา สุขารมณ์; และอรพินทร์ ชูชม (2530: 10) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการกระทำที่อาศัยความสามารถทางร่างกายหรือสมอง ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียน โดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวของบุคคล ตัวบ่งชี้ถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบที่เรียกว่า Nontesting Procedures เช่น การสังเกต หรือตรวจการบ้าน หรืออาจอยู่ในรูปของเกรดที่ได้มาจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกรรมวิธีที่ซับซ้อนและระยะเวลาในการประเมินอันยาวนาน หรืออีกวิธีหนึ่งอาจวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป (Published Achievement Test) จะพบว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นิยมใช้กันทั่วไป มักอยู่ในรูปของเกรดที่ได้จากโรงเรียน เนื่องจากให้ผลที่เชื่อถือได้มากกว่า อย่างน้อยก่อนที่จะทำการประเมินผลการเรียน ครูต้องพิจารณาองค์ประกอบอื่นๆ อีกหลายด้านจึงย่อมดีกว่าการแสดงความล้มเหลวหรือความสำเร็จทางการเรียนจากการทดสอบนักเรียนด้วยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกๆ ไปเพียงครั้งเดียว

วิลสัน (จิตรภรณ์ ภูแก้ว. 2547: 84-86; อ้างอิงจาก Wilson. 1971: 643-696) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ จากแนวคิดของวิลสัน กล่าวไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก็คือ ผลของความสำเร็จในการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ที่ประเมินเป็นระดับความสามารถนั่นเอง พฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา จำแนกโดยอิงลำดับขั้นของพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ตามกรอบแนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy) ไว้เป็น 4 ระดับได้แก่

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นเวลานานแล้วด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่างๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบวัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่ายคล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) พฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่างๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหมายหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้นโดยใช้คำพูดของตนเองหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ซึ่งเขียนในรูปใหม่หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principles, Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการเอาหลักการกฎและความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหา จนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรกอาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements from one Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow A Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจความสามารถทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่นๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

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

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจซึ่งการแก้ปัญหาชั้นนี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งใช้ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องมาพิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns Isomorphisms and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูลและการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลงแต่ก็อยู่ในขอบเขตเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ชั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจ มโนคติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่างๆ ที่โจทย์กำหนดใหม่แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) ความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดบ้าง

4.4 ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) ความสามารถในขั้นนี้เป็นการใช้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์แต่ความสามารถในการพิจารณาเป็นพฤติกรรมที่ยุ่ยากซับซ้อนกว่า ความสามารถในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนมองเห็น

และเข้าใจการพิสูจน์นั้นว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดไปจากมโนคติ หลักการ กฎ นิยาม หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องของสูตร (Ability to Formulate and Validate Generalizations) นักเรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่โดยให้สัมพันธ์กับเรื่องเดิมและต้องสมเหตุสมผลด้วย นั่นคือการถามให้หาและพิสูจน์ประโยคทางคณิตศาสตร์หรืออาจถามให้นักเรียนสร้างกระบวนการคิดคำนวณใหม่ พร้อมทั้งแสดงการใช้กระบวนการนั้น

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จที่ได้รับจากการเรียนรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งมีองค์ประกอบเกี่ยวกับสติปัญญา โดยจะต้องมีการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ อาจได้มาจากระบวนการที่ไม่ต้องทดสอบ เช่น การสังเกต ตรวจการบ้าน ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความคล้าย ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของวิลสัน ซึ่งมี 4 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ หมายถึง ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม และความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการกฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผลและความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน ความสามารถในการเปรียบเทียบ ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลและความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร
4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแก้โจทย์ที่ไม่เคยประสบมาก่อนความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ และความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องของสูตร

3.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน จุดประสงค์ของครูก็คือ การทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่เรียนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติให้มากที่สุด ทำให้นักเรียนรู้จักคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ในการประเมินผลว่านักเรียนบรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้หรือไม่นั้น อาจดูจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากการสังเกต หรือการมอบหมายงานให้ทำก็ได้ การที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่างกัน เนื่องจากอิทธิพลขององค์ประกอบหลายประการ ดังที่นักการศึกษาบางท่านได้กล่าวไว้ดังนี้

วิลล ลีมเศษฐ (2527: 17) ได้กล่าวถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนนั้นประกอบด้วย

1. พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึง ความสามารถทั้งหลายของผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยความถนัดและพื้นฐานเดิมของผู้เรียน
2. คุณลักษณะด้านจิตวิทยา หมายถึง สภาพการณ์หรือแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ ความสนใจ เจตคติที่มีต่อเนื้อหาวิชาเรียน โรงเรียนและระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง ลักษณะบุคลิกภาพ
3. คุณภาพการสอน ซึ่งได้แก่ การรับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การจัดกิจกรรม การเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ผลว่าตนกระทำได้อีกต้องหรือไม่

ปณตพร โจทย์กิ่ง (2530: 34-35) กล่าวถึง องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

1. คุณลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ ความพร้อมทางสมอง และความพร้อมทางสติปัญญา ความพร้อมทางด้านร่างกาย และความสามารถทางด้านทักษะของร่างกาย คุณลักษณะทางจิตใจ ได้แก่ ความสนใจ แรงจูงใจ เจตคติและค่านิยม สุขภาพ ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ความเข้าใจในสถานการณ์ อายุ เพศ
2. คุณลักษณะของผู้สอน ได้แก่ สติปัญญา ความรู้ในวิชาที่สอน การพัฒนาความรู้ เทคนิควิธีการสอน ทักษะทางร่างกาย คุณลักษณะทางจิตใจ สุขภาพ ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ความเข้าใจในสถานการณ์ อายุ เพศ
3. พฤติกรรมระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนผู้สอนจะต้องมีพฤติกรรมที่มีความเป็นมิตรต่อกัน เข้าอกเข้าใจกัน มีความสัมพันธ์กันดี มีความรู้สึกที่ดีต่อกัน
4. คุณลักษณะของกลุ่มผู้เรียน ได้แก่ โครงสร้างของกลุ่ม ตลอดจนความสัมพันธ์ของกลุ่มเจตคติ ความสามัคคี และภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดี
5. คุณลักษณะของพฤติกรรมเฉพาะตัว ได้แก่ การตอบสนองต่อการเรียน การมีเครื่องมือและอุปกรณ์พร้อมในการเรียน
6. แรงผลักดันภายนอก ได้แก่ บ้าน มีความสัมพันธ์ระหว่างคนในบ้านที่ดี สิ่งแวดล้อม มีวัฒนธรรมและคุณธรรมพื้นฐานดี เช่น ขยันหมั่นเพียร ความประพฤติดี

สุรีย์ ประกายจันทร์ (2532: 17) ได้อธิบายถึงสัดส่วนขององค์ประกอบต่างๆ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า องค์ประกอบด้านพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด ร่วมกับลักษณะนิสัยทางจิตพิสัยของนักเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 65% คุณภาพทางการสอนของครูมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 25% เหลือ 10% เป็นตัวแปรอื่นๆ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540: 5) ได้ระบุคุณภาพในการจัดการศึกษาของโรงเรียนพิจารณาได้จากปัจจัยต่างๆ ใน 5 องค์ประกอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ได้แก่ ครู นักเรียน สภาพโรงเรียน ผู้ปกครองและชุมชน

จากการศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวนักเรียนล้วนมีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เรวัตและคุปตะ (นันทิยา ไชยสะอาด. 2557: 42-43; อ้างอิงจาก Rawat; & Gupta. 1970: 7-9) ได้อธิบายถึง สาเหตุของการสอบตกและการออกจากโรงเรียนในระดับประถมศึกษา อาจมาจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง หรือมากกว่านั้นก็มีหลายประการดังนี้

1. นักเรียนขาดความรู้สึกร่วมในการมีส่วนร่วมกับการเรียน
2. ความไม่เหมาะสมของการจัดเวลาเรียน
3. ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่ในการศึกษาบุตร
4. นักเรียนมีสุขภาพไม่สมบูรณ์
5. ความยากจนของผู้ปกครอง
6. ประเพณีทางสังคม ความเชื่อที่ไม่เหมาะสม
7. โรงเรียนไม่มีการปรับปรุงที่ดี
8. การสอบตกซ้ำชั้นเพราะการวัดผลไม่ดี
9. อายุน้อยหรือมากเกินไป
10. สาเหตุอื่นๆ เช่น การคมนาคมไม่สะดวก

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542: 121) กล่าวถึง สาเหตุหรือที่มาที่ทำให้นักเรียนเรียนอ่อนทางคณิตศาสตร์ เช่น

1. ขอบกพร่องทางร่างกาย หรือสุขภาพไม่เอื้ออำนวย
2. ระดับสติปัญญาต่ำ
3. มีประสบการณ์ที่ไม่ดีในวิชาคณิตศาสตร์มาก่อน ทำให้ฝังใจ เกิดการต่อต้านไม่ยอมรับ ปิดกั้นตัวเองแบบรู้ตัวและไม่รู้ตัว
4. สิ่งแวดล้อมทางบ้าน การปลูกฝังนิสัยในการเรียน ตลอดจนนิสัยส่วนตัวในด้านต่างๆ เช่น ความกระตือรือร้น กล้าคิด กล้าถาม กล้าแสดงออก ความอดทน ความเพียรพยายาม การรู้จักแบ่งเวลา ความมีวินัยในตนเอง ความรับผิดชอบ การมีสมาธิ
5. วุฒิภาวะต่ำ
6. พื้นฐานความรู้เดิมมีไม่เพียงพอที่จะนำมาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ทำให้เรียนตามเพื่อนไม่ทัน ไม่เข้าใจบทเรียนใหม่

จากการศึกษาถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นั้นมีด้วยกันมากมายหลายประการซึ่งต่างก็เป็นปัญหาที่ต้องร่วมกันแก้ไข สาเหตุหลัก คือ ตัวผู้เรียน ครูผู้สอน ผู้ปกครองและสภาพแวดล้อม ดังนั้นสาเหตุปัญหาทั้งหมดจึงต้องร่วมมือกันขจัดสาเหตุของปัญหาออกไปเพื่อปรับปรุงการเรียนคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้นในส่วนที่เกี่ยวข้อง

3.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543: 122-124) ได้สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

1. การพิจารณาจุดประสงค์ของการสอบว่าการสอบครั้งนี้มีจุดประสงค์หรือจุดมุ่งหมายอะไร

2. สร้างตารางกำหนดรายละเอียด

3. เลือกแบบของข้อสอบให้เหมาะสม

4. รวมข้อสอบทำเป็นแบบทดสอบ

5. กำหนดวิธีการดำเนินการสอบ

6. การประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ

7. การนำผลไปใช้ปรับปรุงเป้าประสงค์ของการเรียนรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 29) ได้อธิบายเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบมีขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

1. ศึกษาจุดมุ่งหมายของการวัดผลประเมินผล สารการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่

2. กำหนดสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ต้องการวัด

3. เลือกประเภทของแบบทดสอบอย่างหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความรู้ความสามารถอย่างเต็มศักยภาพ

4. กำหนดจำนวนข้อสอบ การกระจายของเนื้อหาสาระที่ต้องการทดสอบ และเวลาที่ใช้สอบ

5. สร้างแบบทดสอบตามคุณลักษณะที่กำหนด โดยคำนึงถึงเทคนิคของการสร้างแบบทดสอบและความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย

6. ตรวจสอบความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ สำหรับแบบทดสอบบางแบบทดสอบอาจต้องตรวจสอบความเป็นปรนัยด้วย

ทิวต์ธ มณีโชติ (2549: 44-46) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผล การเรียนรู้มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการวางแผน เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ ก่อนที่จะสร้างแบบทดสอบควรดำเนินการ ดังนี้

1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จากเอกสารและงานวิจัย ต่างๆ ว่า แบบทดสอบมีกี่ประเภท อะไรบ้าง แบบทดสอบแต่ละประเภทมีวิธีการสร้าง ข้อดีและ ข้อจำกัดอย่างไร

1.2 กำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบ ผู้สร้างข้อสอบจะต้องรู้จุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบให้ชัดเจนว่าจะใช้ผลการวัดเพื่ออะไร จะได้เขียนข้อสอบให้เหมาะสมและ สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายนั้น

1.3 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยกำหนดขอบเขตเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้และ/หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สารการเรียนรู้และพฤติกรรมที่จะวัด

1.4 การกำหนดลักษณะของข้อสอบและส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับการสอบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจจะเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์หรืออิงกลุ่ม เป็นแบบปรนัยหรืออัตนัย หรือทั้งปรนัยและอัตนัยรวมกัน ซึ่งผู้สร้างแบบทดสอบอาจใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ ประกอบการกำหนดลักษณะข้อสอบ

1.4.1 วัตถุประสงค์ของการวัดและประเมิน

1.4.2 ระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่จะวัด

1.4.3 ลักษณะหรือคุณสมบัติผู้เข้าสอบ

1.4.4 จำนวนผู้สอบ

1.4.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการสร้างข้อสอบ

2. ขั้นตอนการสร้างข้อสอบ มีขั้นตอนหลักๆ 2 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 สร้างข้อสอบ ซึ่งสร้างตามรายละเอียดในตารางวิเคราะห์หลักสูตรและตามลักษณะของข้อสอบ โดยคำนึงถึงความยากของข้อสอบ ระยะเวลาที่ใช้สอบ คะแนนและการตรวจให้คะแนนด้วย

2.2 ตรวจทานข้อสอบ โดยทบทวน ตรวจทานข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่สร้างขึ้นมานั้นมีความถูกต้องและครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร แล้วจัดพิมพ์เพื่อนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

3. ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ เป็นขั้นตอนสำคัญของการสร้างแบบทดสอบ โดยทั่วไปมีขั้นตอน ดังนี้

3.1 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) มีหลายวิธีที่สะดวกที่สุด คือ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ โดยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านวัดผลการศึกษา จำนวน 3-5 คนตรวจสอบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่า ข้อสอบแต่ละข้อนั้นมาสร้างได้ถูกต้องและเหมาะสมเพียงใด พิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับเนื้อหาหรือจุดประสงค์การเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/มาตรฐานการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงเนื้อหาหรือจุดประสงค์การเรียนรู้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงเนื้อหาหรือจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดตรงเนื้อหาหรือจุดประสงค์การเรียนรู้

จากนั้น นำข้อมูลที่ได้ หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับใหม่

3.2 วิเคราะห์คุณภาพข้อสอบเป็นรายข้อ โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบ (Try out) คือ นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนที่มีลักษณะคล้ายคลึงหรือนักเรียนที่เคยเรียนในเรื่องนั้นมาแล้ว จำนวนตั้งแต่ 30 คนขึ้นไป แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์หา

ความยากและค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ได้ คือ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

3.3 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยนำข้อสอบที่ได้คัดเลือกแล้วจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับใหม่ นำไปทดสอบกับนักเรียนที่มีลักษณะคล้ายคลึงหรือนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องนั้นมาแล้ว จำนวนตั้งแต่ 30 คนขึ้นไป แบบทดสอบที่ดีควรมีค่าความเชื่อมั่นสูง โดยทั่วไปไม่ควรต่ำกว่า 0.75

3.4 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

จากการศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สามารถสรุปขั้นตอนได้ดังนี้

1. ขั้นการเตรียมการสร้างแบบทดสอบ

1.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยกำหนดขอบเขตของเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด และพฤติกรรมที่จะวัด

1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้จากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ว่าแบบทดสอบมีกี่ประเภทอะไรบ้าง แบบทดสอบแต่ละประเภทมีวิธีการสร้าง ข้อดี และข้อจำกัดอย่างไร

1.3 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดขอบเขตเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ และ/หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สารการเรียนรู้ และพฤติกรรมที่จะวัด

1.4 กำหนดลักษณะของข้อสอบและส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับการสอบ

2. ขั้นการสร้างแบบทดสอบ

2.1 สร้างแบบทดสอบตามรายละเอียดในตารางวิเคราะห์หลักสูตรและตามลักษณะของข้อสอบ เทคนิคของการสร้างแบบทดสอบและความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย

2.2 ตรวจทานข้อสอบ โดยทบทวน เพื่อความถูกต้องและครบถ้วนตามรายละเอียดของแบบทดสอบ แล้วจัดพิมพ์และจัดฉบับเพื่อนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

3. ขั้นการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

3.1 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับใหม่

3.2 วิเคราะห์คุณภาพเป็นรายข้อ โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบ (Try out) แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ได้ คือ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

3.3 วิเคราะห์ค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยนำข้อสอบที่ได้คัดเลือกแล้วจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับใหม่ นำไปทดลองสอบ แบบทดสอบที่ดีควรมีค่าความเที่ยงสูง โดยทั่วไปไม่ควรต่ำกว่า 0.75

3.4 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

สูตรรัตน์ ไผ่พงศาวงศ์ (2543: 97-98) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL เรื่องเส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL สูงกว่าได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุบิน ยมบ้านกวย (2550: 133-134) ได้พัฒนาบทเรียน e-Learning แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังการเรียนด้วยบทเรียน e-Learning กับเกณฑ์ที่กำหนด ก่อนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน e-Learning แบบปฏิสัมพันธ์นี้ ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียน e-Learning แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยมีค่า 84.95/86.68 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังการเรียนด้วยบทเรียน e-Learning แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 ขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังจากการเรียนด้วยบทเรียน e-Learning แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมาก ต่อการเรียนด้วยบทเรียน e-Learning แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

ศราวุธ จอมนำ (2557: 91) ได้ทำการวิจัยศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) คุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

เบอร์ริส (Burris. 2003: online) ได้ทำการศึกษาการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์เพื่อจัดกลุ่มนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในอเมริกาเหนือหาที่ใช้คือ ตรีโกณมิติโดยผ่านการพัฒนาทางแคลคูลัส ผลของการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์แรกเริ่มต้นแตกต่างกันพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์แรกเริ่มเมื่อเรียนหลักสูตรคณิตศาสตร์เร่งรัดระหว่างมัธยมศึกษาที่มีระดับผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้น และสมบูรณ์ขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับนักเรียนในลาตินและอเมริกาและนักเรียน SES ต่ำ สำหรับนักเรียนกลุ่มย่อยที่มีขนาดพอเหมาะ ผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติและการศึกษานี้พบว่า สำหรับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์เริ่มแรกสูงในการทดสอบ Segvential 1 Regents ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเรียนในชั้นเรียนที่มีลักษณะแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามผู้ที่ได้รับผลสัมฤทธิ์ตอนแรกสูงก็ยังได้รับประโยชน์จากหลักสูตรเร่งรัดทั่วไปในการศึกษาคณิตศาสตร์ชั้นสูงในมัธยมปลายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ฟินน์ และคนอื่นๆ (จิราภรณ์ สืบสมมา. 2552: 53; อ้างอิงจาก Finn, et al. 2003: 228-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของครูกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้หลักสูตรมาตรฐานหลัก โดยทำการศึกษากับครู 40 คน นักเรียน 1,466 คน จาก 26 โรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ การเตรียมการสอนตามหลักสูตร รองลงมาคือ พฤติกรรมการสอนของครู ซึ่งมีผลใน ทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

เพอวิน (Perveen. 2010: online) ได้วิจัยศึกษาเรื่องผลของวิธีการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงจำนวน 48 คน ในรัฐปากีสถาน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya) หลังจากทดลองทดสอบหลังเรียนเพื่อดูผลของการวิจัยผลการทดลอง พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถสรุปได้ว่า สาเหตุที่ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นมาจากหลายปัจจัย ได้แก่ รูปแบบ/วิธีการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงผ่านประสบการณ์ตรง สื่อการเรียนที่สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล บรรยากาศในการเรียน และบทบาทหน้าที่ของครูและนักเรียน ปัจจัยเหล่านี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

4.1 ความหมายของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีนักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

กรมวิชาการ (2539: 9) ได้ให้ความหมายว่า ความใฝ่รู้ใฝ่เรียน หมายถึง การแสดงความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้อย่างสม่ำเสมอ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม การแสดงออกถึงความใฝ่รู้ใฝ่เรียนนั้นสังเกตได้จากพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียน เช่น การซักถาม การแสดงความคิดเห็น การชอบอ่านหนังสือ เป็นต้น ผู้เรียนสามารถแสดงออกได้หลายลักษณะ เช่น การแสวงหาความรู้จากการฟัง การถาม การอ่าน การคิด การเขียน การดูแลและปฏิบัติ

บุญชิต มณีโชติ (2540: 24) ได้กล่าวไว้ว่าความใฝ่รู้ใฝ่เรียน หมายถึง การที่บุคคลมีแรงจูงใจความปรารถนา ความอยากรู้ อยากเห็น ความกระตือรือร้น ความสนใจที่จะแสวงหาข้อมูลความรู้ต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการหรือกระหายใคร่รู้ที่เกิดขึ้น พฤติกรรมที่แสดงถึงความใฝ่รู้ใฝ่เรียน เช่น การสนใจแสวงหาความรู้ การคิดสืบค้น การสอบถามผู้รู้ การสืบเสาะหาความรู้

คณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ (2541: 6) ได้ให้ความหมายของการใฝ่รู้ใฝ่เรียนโดยอธิบายในรูปแบบของความสนใจใฝ่รู้ และสร้างสรรค์ว่าเป็นคุณลักษณะทางด้านจิตใจและพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความกระตือรือร้น สนใจคิดค้นเสาะแสวงหาความรู้ต่างๆ

ยุพิน โกณทาท; และคณะ (2544: 11) ได้อธิบายว่าคุณลักษณะนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียน หมายถึง คุณลักษณะทางจิตใจและพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงความกระตือรือร้นสนใจเสาะแสวงหาความรู้ใหม่ๆ มาเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน และนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

พิทักษ์ วงแหวน (2546: 11) ได้อธิบายว่า พฤติกรรมใฝ่เรียน หมายถึง การที่นักเรียนมีการกระทำหรืออาการแสดงออกตอบสนองสิ่งเร้า โดยมีลักษณะเป็นผู้ที่มีนิสัยรักการอ่าน มีความกระตือรือร้นและสนใจเรียนรู้จากแหล่งต่างๆ มีทักษะในการแสวงหาความรู้ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและพยายามพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

กระทรวงศึกษาธิการ (2548: 9) ได้ให้ความหมายของความใฝ่รู้ใฝ่เรียนว่าเป็นการที่บุคคลมีความกระตือรือร้น ตั้งใจ มุ่งมั่นในการเรียน ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ สืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ทั้งภายใน และภายนอกโรงเรียน จดบันทึก และสรุปองค์ความรู้

นิภา วงษ์สุรภินันท์ (2548: 9) ได้กล่าวไว้ว่า คุณลักษณะการใฝ่รู้ใฝ่เรียน หมายถึง คุณลักษณะทางจิตใจที่แสดงถึงความปรารถนา ความอยากรู้ อยากเห็น ความกระตือรือร้น ความสนใจ ความพอใจที่จะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทั้งความรู้ด้านการเรียนและสภาพแวดล้อมรอบตัว มีความรู้เท่าทันวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตนเองและในการดำเนินชีวิตประจำวัน

วัฒนา พาผล (2551: 5) ได้ให้ความหมายของความใฝ่รู้ใฝ่เรียนว่า เป็นคุณลักษณะทางด้านจิตใจของผู้เรียนที่แสดงถึงคุณลักษณะดังนี้

1. การเห็นคุณค่าของสิ่งต่างๆ (Esteem) หมายถึง การที่ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการแสวงหาความรู้ เห็นประโยชน์ของการเรียน และกิจกรรมที่สนับสนุนการเรียนทั้งในโรงเรียนและ

ในชุมชน ให้ความสำคัญและเห็นประโยชน์ของสิ่งแวดล้อมรวมทั้งการนำข้อคิด ประสบการณ์ที่ดีของผู้อื่นที่อยู่รอบตัวมาปรับใช้ในการเรียน การแสวงหาความรู้และการดำรงชีวิตประจำวันของตน

2. ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) หมายถึง การที่ผู้เรียนแสดงให้เห็นถึงความปรารถนา ความสนใจที่จะรู้เรื่องต่างๆ ทั้งเรื่องงานและเรื่องรอบตัว ตลอดจนแสดงให้เห็นถึงความตื่นตัวว่องไว กระฉับกระเฉงรวดเร็วและรีบเร่งในการค้นหาความรู้ต่างๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

3. ความตั้งใจ (Attention) หมายถึง การที่ผู้เรียนแสดงให้เห็นถึงความเอาใจใส่ไม่วอกแวก มีจิตใจจดจ่อต่อการเรียนและงานต่างๆ ที่ได้รับมอบหมาย

4. การกล่าคิดริเริ่ม (Creation) หมายถึง การที่นักเรียนนำเสนอความคิดหรือวิธีการใหม่ๆ ที่ไม่ซ้ำใครมาปรับใช้ทั้งในเรื่องการเรียน การทำงานและเรื่องราวต่างๆ รอบตัว ตลอดจนกล้านำเสนอแนวคิดใหม่ๆ เมื่ออยู่ในสถานการณ์ที่มีสัมพันธภาพกับผู้อื่น

5. ความเพียรพยายาม (Effort) หมายถึง การที่ผู้เรียนมีความมุ่งมั่น ขยันขันแข็งในการศึกษาหาความรู้ หรือทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายโดยไม่ย่อท้อต่อความยากลำบากเพื่อให้การศึกษาหาความรู้และงานที่ได้รับมอบหมายนั้นประสบความสำเร็จอย่างเต็มความสามารถ

6. การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Self-Searching) หมายถึง การที่ผู้เรียนมีอิสระในการดำเนินการเรียนรู้อย่างตนเองโดยมีการวางแผนการเรียนรู้ เลือกแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้แสวงหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เลือกทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนด้วยตนเอง

7. การใช้เหตุผล (Reasoning) หมายถึง การที่ผู้เรียนใช้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่มีอยู่ รวมทั้งรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเพื่อประกอบหรือสนับสนุนการตัดสินใจที่จะกระทำสิ่งต่างๆ ทั้งเรื่องเรียนและเรื่องรอบตัวอย่างสมเหตุสมผล

วาสนา กิมเท้ง (2553: 84) ได้อธิบายเกี่ยวกับความใฝ่รู้ใฝ่เรียน หมายถึง คุณลักษณะของผู้เรียนที่แสดงถึงการเห็นคุณค่าของสิ่งต่างๆ ความอยากรู้อยากเห็น ความตั้งใจ การกล้าคิดริเริ่ม ความเพียรพยายาม การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและการมีเหตุผล

ณัฐพร ขำสุวรรณ (2556: 48) ได้ให้ความหมายของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน หมายถึง คุณลักษณะของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นถึงความเพียรพยายาม ความตั้งใจเรียน ความเอาใจใส่ต่อการเรียน ได้แก่ การสนใจฟังครูผู้สอนมีความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรม มีการถาม-ตอบ และอภิปราย รวมไปถึงการทบทวนความรู้และเสาะแสวงหาความรู้ใหม่มาประกอบการตัดสินใจวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่ได้รับและสามารถอธิบายได้อย่างมีเหตุผล

จากการศึกษาเกี่ยวกับความหมายของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน สามารถสรุปได้ว่า เป็นคุณลักษณะทางด้านจิตใจของนักเรียนที่แสดงถึงความตั้งใจและเอาใจใส่ในการเรียน ความเพียรพยายาม ได้แก่ การแสวงหาความรู้อยู่เสมอ มีความกระตือรือร้น ตั้งใจ มุ่งมั่นในการเรียนรู้ มีนิสัยรักการอ่าน กล้าแสดงความคิดเห็น รับผิดชอบ ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์และพยายามหาความรู้หรือปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้ตรงต่อเวลารวมไปถึงการทบทวนความรู้และเสาะแสวงหาความรู้ใหม่มาประกอบการตัดสินใจ โดยสามารถวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียนจากแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าและปรับปรุงมาจากงานวิจัยของ นิภา วงษ์สุรภินันท์

(2548: 9) วัฒนา พาสล (2551: 5) วาสนา กิมเท้ง (2553: 84) และณัฐพร ขำสุวรรณ (2556: 48) แบ่งเป็นคุณลักษณะย่อย 2 ด้าน ดังนี้

1. ความตั้งใจและเอาใจใส่ในการเรียน คือ การที่นักเรียนทำหน้าที่ของตนในด้านการเรียนด้วยความใส่ใจ ความซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ไม่ละทิ้งในการเรียน มีสมาธิในการเรียน มีความตั้งใจต่อการเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน กระตือรือร้น เข้าเรียนสม่ำเสมอ ช่างสังเกตและซักถามเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือสิ่งที่พบเห็น รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย

2. ความเพียรพยายาม หมายถึง การที่นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียน ปฏิบัติหน้าที่งานที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจ ติดตามข้อมูลข่าวสาร แสวงหาความรู้ทั้งนอกห้องเรียนและในห้องเรียน เพื่อสามารถสรุปความรู้ในเรื่องที่เรียนได้อย่างเข้าใจถ่องแท้

4.2 ความสำคัญของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

ในการศึกษาความสำคัญของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ได้มีนักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความสำคัญไว้หลายแนวคิด ดังนี้

เสาวนีย์ กานต์เดชารักษ์ (2542: 32) ได้อธิบายถึงความสำคัญของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน อันเกิดจากการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า ผู้เรียนจะเกิดการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เนื่องจากการคิดวิเคราะห์ของบุคคลเกี่ยวกับการตระหนักในข้อมูล และการจัดกระทำต่อข้อมูลโดยใช้ความคิด และอ้างเหตุผลเชิงอุปนัย และนิรนัยได้อย่างถูกต้อง ซึ่งผู้ที่มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์จะสามารถควบคุมและตรวจสอบความจริงของข้อเสนอหรือทฤษฎีต่างๆ ได้ ทำให้สามารถอภิปราย ทำนาย และควบคุมสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างน่าเชื่อถือ และยังเกิดการพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ โดยในส่วนความสามารถในการคิดสร้างสรรค์นี้จะเป็นการคิดหรือการผลิตสิ่งใหม่ๆ ขึ้นมาได้ โดยมีความเข้าใจในสิ่งนั้นอย่างถ่องแท้ เป็นการค้นพบแนวคิดใหม่ ความสัมพันธ์แบบใหม่ หรือมีทัศนคติใหม่ทำให้มีแนวทางหลายแง่มุม ตลอดจนผู้เรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการสืบสอบคุณค่าเป็นความสามารถของการตัดสินใจคุณค่าในการเลือกปัญหาในการแยกความต่างๆ ระหว่างค่านิยมกับข้อเท็จจริง และกระทำการตัดสินใจคุณค่าของสิ่งต่างๆ ในชีวิตประจำวันโดยไม่มีอคติ

อารีย์ พันธุ์มณี (2545: 15) กล่าวว่าคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียน เป็นคุณลักษณะที่สำคัญต่อผู้เรียนที่ควรส่งเสริมผู้เรียนให้รักการเรียนรู้ ชอบศึกษาหาความรู้และตื่นตัวกับสิ่งแปลกใหม่รอบตัว อยากรู้ อยากเห็น แสวงหาความรู้ มีวิจารณญาณ เลือกตัดสินใจ คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดหาเหตุผล คิดจินตนาการ ประเมินสถานการณ์ต่างๆ เกะติดสถานการณ์ รู้จักซักถาม ค้นหาคำตอบ กระตือรือร้นต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วยการติดตามข่าวสาร อ่านหนังสือ ดูโทรทัศน์ เรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ อย่างต่อเนื่องและมีทัศนคติที่ดีต่อการศึกษาตลอดชีวิต เพื่อให้

ชีวิตของผู้เรียนมีความหมายมีชีวิตชีวาตลอดจนสำเร็จการศึกษา รับผิดชอบภาระงาน รับผิดชอบชีวิตของตนเอง สามารถปรับตนเองให้ทันยุค ทันสมัย ทันเหตุการณ์ ทันโลกและทันต่อความเปลี่ยนแปลงเพื่อให้สามารถอยู่ในสังคมการเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข

นอຍทิพย์ ลิมย้งเจริญ (2547: 4) กล่าวเกี่ยวกับความสำคัญของความใฝ่รู้ใฝ่เรียนและความรับผิดชอบต่อกลุ่มของนักเรียนว่า นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองและสามารถศึกษาค้นคว้าหาคำตอบได้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ มีวินัย มีความสามัคคี รักความสะอาด พุดจาสุภาพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์

นิภา วงษ์สุรภินันท์ (2548: 2-3) กล่าวว่าคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนเป็นคุณลักษณะที่สำคัญและควรส่งเสริมให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน เนื่องจากสังคมปัจจุบันเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ การปรับตัวให้เข้าสภาพแวดล้อมและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง รวมทั้งใช้ในการศึกษาอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ทั้งนี้หากมีเครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนที่มีคุณภาพจะทำให้ทราบถึงคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนที่มีอยู่ในตัวของผู้เรียนแต่ละคน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ไข ปรับปรุง ส่งเสริมและพัฒนา คุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนในตัวผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น

จากการศึกษาความสำคัญของคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนสามารถสรุปได้ว่า เป็นคุณลักษณะที่ผู้เรียนชอบศึกษาหาความรู้ ตื่นตัวกับสิ่งแปลกใหม่ เสาะแสวงหาความรู้ ได้เรียนรู้ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองและสามารถศึกษาค้นคว้าคำตอบได้ด้วยตนเอง โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวัดคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนจะทำให้ทราบถึงคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนที่มีอยู่ในตัวของผู้เรียนแต่ละคน

4.3 คุณลักษณะของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

มีนักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้ที่มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนไว้หลายแนวคิด ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2533: 6-15) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้ที่มีพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนว่าต้องเป็นคนช่างสังเกต ช่างคิดช่างสงสัย มีเหตุผล มีความพยายาม มีความอดทน มีความคิดริเริ่ม และมีการทำงานอย่างมีระบบ

วินัย พัฒนรัฐ; และคณะ (2538: 1) ได้กำหนดคุณลักษณะของผู้ที่มีพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนว่าเป็นบุคคลที่ชอบสังเกตสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัว มักสงสัยชอบซักถามเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือสิ่งที่พบเห็น และเรื่องราวต่างๆ เป็นคนไม่อยู่นิ่ง ชอบศึกษาหาความรู้อยู่เสมอ ชอบอ่านหนังสือ ฟังข่าวสาร และสะสมภาพเกี่ยวกับความรู้ มีความคิดสร้างสรรค์อยู่เสมอ เป็นคนขยันมานะบากบั่น มีความสนุกสนานกับการเรียนและการทำงาน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2542: 37) ได้อธิบายเกี่ยวกับลักษณะของผู้ที่มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ดังนี้

1. มีนิสัยรักการอ่าน
2. มีความกระตือรือร้น
3. กล้าแสดงความคิดเห็น
4. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
5. ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

อารีย์ พันธุ์ณี (2545: 19) กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนว่าเป็นบุคคลที่มีลักษณะรักเรียน ชอบการศึกษาอยู่เสมอ ตื่นตัวกับสิ่งแปลกใหม่รอบตัว หรือจากระบบการเรียน อยากรู้ อยากเห็น สนใจ ติดตาม และแสวงหาความรู้ มีความรับผิดชอบต่อชีวิตตนเองและการงาน ติดตามข่าวสาร อ่านหนังสือ ดูโทรทัศน์ เรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ อย่างต่อเนื่อง มีทัศนคติที่ดีต่อการศึกษาตลอดชีวิตเพื่อปรับตนเองให้ทันสมัย ทันยุคทันเหตุการณ์ ทันโลก ทันต่อการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้สามารถอยู่ในสังคมแห่งการเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข

น้อยทิพย์ ลัมยั้งเจริญ (2547: 5) กล่าวเกี่ยวกับคุณลักษณะนักเรียนและความรับผิดชอบต่อกลุ่มและความใฝ่รู้ใฝ่เรียนไว้ว่าต้องเป็นผู้ที่ต้องตั้งใจเรียนและสนใจเรียน โดยจะต้องมีพฤติกรรม ได้แก่ การมีสมาธิเมื่อครูกำลังสอนหรือทำงาน ไม่เข้าหาเพื่อนในขณะที่ครูกำลังสอน และไม่นอนหลับในขณะที่ครูกำลังสอน ศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย รู้จักตั้งคำถาม ทำงานที่ได้รับมอบหมายจนเสร็จและร่วมกิจกรรมอื่นๆ ของโรงเรียนที่จัดขึ้น ตลอดจนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงขึ้น

กระทรวงศึกษาธิการ (2544: 9) ได้กำหนดคุณลักษณะของผู้ที่มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนว่าเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้น ตั้งใจมุ่งมั่นในการเรียน ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์โดยการแสวงหาความรู้สืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน จดบันทึกสรุปความรู้และประสบการณ์ ถ่ายทอดและเผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าให้แก่ผู้อื่น

จากคุณลักษณะที่แสดงให้เห็นว่าบุคคลมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนสามารถสรุปได้ว่ามีคุณลักษณะ ดังนี้

1. เป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้น ตั้งใจมุ่งมั่นในการเรียน สนใจ มีสมาธิในการเรียน
2. เป็นคนช่างสังเกต อยากรู้ อยากเห็น ชอบศึกษาหาความรู้เสมอ และชอบตั้งคำถาม
3. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจ

4. มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ มีทัศนคติที่ต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและติดตามข้อมูลข่าวสาร ทันต่อการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

4.4 ทักษะพื้นฐานที่เอื้อต่อการใฝ่รู้ใฝ่เรียน

เนื่องจากการเป็นผู้ที่มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน แสวงหาความรู้ต่าง ๆ นั้น ผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะต่าง ๆ เพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งได้มีผู้ที่กล่าวถึงทักษะพื้นฐานที่เอื้อต่อการใฝ่รู้ใฝ่เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต ดังนี้

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา (2539: 1) กล่าวถึงทักษะพื้นฐานที่เอื้อให้เกิดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน คือ การฟัง การอ่าน การคิด การเขียนและการทดสอบ ซึ่งล้วนเป็นทักษะพื้นฐานในการแสวงหาความรู้ และเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน

กรมวิชาการ (2540: 9) กล่าวถึงทักษะพื้นฐานในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมหรือกล่าวได้ว่าเป็นทักษะพื้นฐานที่เอื้อต่อคุณลักษณะนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียนไว้ 6 ทักษะ ดังนี้

1. การฟัง เป็นความสามารถในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารซึ่งมีส่วนสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการคิดและการพูด การฟังจึงนับเป็นทักษะพื้นฐานในการแสวงหาความรู้
2. การถาม เป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้เกิดกระบวนการคิดและเกิดการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ คำถามที่ดีทำให้ผู้ถามเกิดการเรียนรู้ได้หลายระดับ ตั้งแต่ระดับความจำไปจนถึงระดับประยุกต์ วิเคราะห์และประเมินค่า
3. การคิด เป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยให้มนุษย์เห็นการณ์ไกล และสามารถควบคุมการกระทำของตนเองให้เป็นไปตามเจตนารมณ์การคิดอย่างมีเหตุผล และมีวิจารณญาณเป็นองค์ประกอบที่มีผลต่อการเรียนรู้ การตัดสินใจ และการแสดงพฤติกรรมต่างๆ ของคน
4. การอ่าน เป็นความสามารถในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารโดยใช้กระบวนการรับรู้ นับเป็นทักษะที่สำคัญอย่างหนึ่งในการแสวงหาความรู้ การอ่านมิได้จำกัดเฉพาะการอ่านตัวอักษรเท่านั้น ยังรวมไปถึงการอ่านสถิติ ข้อมูลต่างๆ ด้วย
5. การเขียน เป็นความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ การคิด ทัศนคติและความรู้สึกต่างๆ ออกมาเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้อื่นเข้าใจ ทักษะการเขียนเป็นความสำคัญยิ่งต่อการค้นคว้าบันทึกเหตุการณ์ข้อมูล และความจริงที่ค้นพบจากการแสวงหาความรู้เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานอันจะนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาต่อไป
6. การทดลอง เป็นทักษะในการแสวงหาความรู้โดยการปฏิบัติจริงอย่างมีระบบเพื่อค้นหาความจริงและสามารถสรุปผลอย่างมีเหตุผลได้ด้วยตนเอง การฝึกทักษะการทดลองอยู่เสมอจะทำให้ผู้เรียนมีนิสัยรักการศึกษาดลอง และนำไปใช้แก้ปัญหาได้

วัฒนา พาผล (2551: 21) ได้อธิบายเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานที่เอื้อให้บุคคลเกิดการใฝ่รู้ใฝ่เรียน ได้แก่ ทักษะการฟัง ทักษะการถาม (การพูด) ทักษะการอ่าน ทักษะการเขียน ทักษะการคิด และทักษะการทดลอง ซึ่งตัวผู้เรียน ผู้ปกครอง และครูสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปเป็นพื้นฐานในการพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะความใฝ่รู้ใฝ่เรียนต่อไปได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ทักษะพื้นฐานที่เอื้อต่อการใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนประกอบด้วย

1. การฟัง เป็นความสามารถในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารซึ่งมีส่วนสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการคิดและการพูด การฟังจึงนับเป็นทักษะพื้นฐานในการแสวงหาความรู้
2. การถาม เป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้เกิดกระบวนการคิด และเกิดการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ คำถามที่ดีทำให้ผู้ถามเกิดการเรียนรู้ได้หลายระดับ ตั้งแต่ระดับความจำไปจนถึงระดับประยุกต์ วิเคราะห์และประเมินค่า
3. การคิด เป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยให้มนุษย์เห็นการณ์ไกล และสามารถควบคุมการกระทำของตนเองให้เป็นไปตามเจตนารมณ์การคิดอย่างมีเหตุผล และมีวิจารณญาณเป็นองค์ประกอบที่มีผลต่อการเรียนรู้ การตัดสินใจ และการแสดงพฤติกรรมต่างๆ ของคน
4. การอ่าน เป็นความสามารถในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารโดยใช้กระบวนการรับรู้นับเป็นทักษะที่สำคัญอย่างหนึ่งในการแสวงหาความรู้ การอ่านมิได้จำกัดเฉพาะการอ่านตัวอักษรเท่านั้น ยังรวมไปถึงการอ่านสถิติ ข้อมูลต่างๆ ด้วย
5. การเขียน เป็นความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ การคิด ทศนคติและความรู้สึกต่างๆ ออกมาเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้อื่นเข้าใจ ทักษะการเขียนเป็นความสำคัญยิ่งต่อการค้นคว้าบันทึกเหตุการณ์ข้อมูล และความจริงที่ค้นพบจากการแสวงหาความรู้เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานอันจะนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาต่อไป
6. การทดลอง เป็นทักษะในการแสวงหาความรู้โดยการปฏิบัติจริงอย่างมีระบบเพื่อค้นหาความจริงและสามารถสรุปผลอย่างมีเหตุผลได้ด้วยตนเอง การฝึกทักษะการทดลองอยู่เสมอจะทำให้ผู้เรียนมีนิสัยรักการศึกษาดทดลอง และนำไปใช้แก้ปัญหาได้

4.5 การวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

การวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียนเป็นสิ่งสำคัญ ทั้งนี้เพื่อที่จะทราบว่าผู้เรียนมีคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนหรือไม่ เพื่อที่จะนำข้อมูลที่ได้จากการวัดเป็นข้อมูลพื้นฐานในการส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนมากขึ้นต่อไป จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียนพบว่าสามารถทำได้หลายแนวทาง ดังนี้

พิตร ทองชั้น (2547: 38) กล่าวว่าวิธีการวัดคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนมีหลายรูปแบบ ดังนี้

1. การสัมภาษณ์ ได้แก่ การพูดคุยสนทนาให้ผู้ถูกวัดได้ตอบคำถาม
2. การใช้การสังเกต ควบคู่กับการบันทึกในรูปแบบต่างๆ เช่น Checklist, Rating Scale
3. แบบสอบถามที่มีรูปแบบต่างๆ เช่น แบบลิเคิร์ต แบบเทอร์สโตน
4. Projective Technique โดยการสร้างจินตนาการให้ระบายความรู้สึกให้เหตุผลทางจริยธรรม ต่อการกระทำหรือเหตุการณ์ที่กำหนดให้
5. การทดสอบในรูปแบบของสถานการณ์ แล้วให้เลือกตอบที่เป็นการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจที่ดีที่สุด มี 2 แบบ ดังนี้

5.1 ถามให้ตอบด้วยตนเองว่าเคยปฏิบัติ หรือกระทำอย่างไร

5.2 ให้เลือกตอบโดยสมมติว่าถ้าตนเองพบเห็น กระทำ หรือถูกกระทำ

การวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ใช้แบบสังเกต “ความใฝ่รู้ใฝ่เรียน” ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าเป็นผู้จัดทำขึ้น

กระทรวงศึกษาธิการ (2548: 68) ได้เสนอแบบสรุปผลการประเมินคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนซึ่งเป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนโดยเครื่องมือมีลักษณะเป็นมาตรประเมินค่า โดยให้ครูและผู้ปกครองเป็นผู้ประเมินนักเรียนโดยใช้แบบสอบถาม โดยให้ผู้ประเมินใส่ตัวเลขระดับที่ตรงกับการปฏิบัติของผู้ถูกประเมินตามความเป็นจริงโดยได้แบ่งระดับการปฏิบัติเป็น 3 ระดับคือ 1 หมายถึง ปฏิบัติน้อย หรือไม่เคยปฏิบัติ 2 หมายถึง ปฏิบัติเป็นบางครั้ง และ 3 หมายถึง ปฏิบัติเป็นประจำ ทั้งนี้ให้ผู้ประเมินทำการประเมินซ้ำถึง 3 ครั้งแล้วดูผลสรุปจากการประเมิน

นิภา วงษ์สุรภินันท์ (2548: 60) สร้างแบบวัดคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนสำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 โดยคุณลักษณะของเครื่องมือเป็นแบบสถานการณ์ 3 ตัวเลือก โดยวัดในด้านเห็นคุณค่าของสิ่งต่างๆ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านตั้งใจอย่างมีสติ ด้านกล้าคิดริเริ่ม ด้านความเพียรพยายาม ด้านการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ด้านมีเหตุผล โดยเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ให้ 3 คะแนน เมื่อเลือกตอบในตัวเลือกที่แสดงถึงการมีคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนสูง ให้ 2 คะแนน เมื่อเลือกตอบในตัวเลือกที่แสดงถึงการมีคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนปานกลาง และให้ 1 คะแนน เมื่อเลือกตอบในตัวเลือกที่แสดงถึงการมีคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนต่ำ และใช้เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนคือ คะแนนตั้งแต่ 165-198 แสดงว่ามีคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนอยู่ในระดับสูง คะแนนตั้งแต่

99-164 แสดงว่ามีคุณลักษณะไฝรู้ไฝเรียนอยู่ในระดับปานกลาง และคะแนนตั้งแต่ 66-98 แสดงว่ามีคุณลักษณะไฝรู้ไฝเรียนอยู่ในระดับต่ำ

วัฒนา พาผล (2551: 5) ได้วิเคราะห์โครงสร้างความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความไฝรู้ไฝเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยสร้างแบบสอบถามวัดความไฝรู้ไฝเรียนของนักเรียนออกเป็น 7 ด้านคือ การเห็นคุณค่าของสิ่งต่างๆ ความอยากรู้อยากเห็น ความตั้งใจ การกล้าคิดริเริ่ม ความเพียรพยายาม การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และการมีเหตุผล โดยเกณฑ์การให้คะแนนจะแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ 5 หมายถึง จริงมาก 4 หมายถึง จริงค่อนข้างมาก 3 หมายถึง จริงปานกลาง 2 หมายถึง จริงค่อนข้างน้อย และ 1 หมายถึง จริงน้อย และใช้เกณฑ์การแปลความหมายคะแนน คือ 4.50-5.00 หมายถึง มีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับมาก 3.50-4.49 หมายถึง มีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับค่อนข้างมาก 2.50-3.49 หมายถึง มีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับปานกลาง 1.50-2.49 หมายถึง มีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับค่อนข้างน้อย และ 1.00-1.49 หมายถึง มีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับน้อย

วาสนา กิมเท็ง (2553: 84) กล่าวว่าวิธีการวัดการไฝรู้ไฝเรียนโดยใช้แบบสอบถามจำนวน 35 ข้อที่มีลักษณะเป็นมาตราประเมินค่า 5 ระดับ คือ ระดับ 5 หมายถึง มากที่สุด ระดับ 4 หมายถึง มาก ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง ระดับ 2 หมายถึง น้อย และระดับ 1 หมายถึง น้อยที่สุด และเกณฑ์การแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยเป็นรายข้อ คือ 4.50-5.00 หมายถึง มีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับมากที่สุด 3.50-4.49 หมายถึง มีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับมาก 2.50-3.49 หมายถึง มีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับปานกลาง 1.50-2.49 หมายถึง มีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับน้อย 1.00-1.49 หมายถึง มีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ณัฐพร ขำสุวรรณ (2556: 194-195) ได้อธิบายเกี่ยวกับการวัดวัดความไฝรู้ไฝเรียนโดยใช้แบบสอบถามจำนวน 20 ข้อที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วน 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มาก

ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง น้อย และ

ระดับ 1 หมายถึง น้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยรายข้อ คือ

4.50-5.00 หมายถึง มีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับมากที่สุด

3.50-4.49 หมายถึง มีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับมาก

2.50-3.49 หมายถึง มีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง มีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับน้อย

1.00-1.49 หมายถึง มีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับน้อยที่สุด

จากการศึกษาการวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ผู้วิจัยได้ปรับเกณฑ์การวัดมาจาก นิภา วงษ์สุรภินันท์ (2548: 60) วัฒนา พาผล (2551: 5) วาสนา กิมเท็ง (2553: 84) และณัฐพร ขำสุวรรณ (2556: 194-195) โดยกำหนดคุณลักษณะของความใฝ่รู้ใฝ่เรียนเป็น 2 ด้าน คือ ความเพียรพยายาม ความตั้งใจและเอาใจใส่ต่อการเรียน จำนวน 20 ข้อ

4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

งานวิจัยในประเทศ

พิทักษ์ วงแหวน (2546: 87-93) ศึกษาปัจจัยพระระดับที่ส่งผลต่อพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดศรีสะเกษ ผลการวิจัยพบว่า ลักษณะมุ่งอนาคต ความมีอำนาจภายในตน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครองมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (r) เท่ากับ .402 , .603 , .408 และ .743 ตามลำดับ โดยพบว่าตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง ($b = .445$) ส่งผลบวกต่อพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณัฐพร ขำสุวรรณ (2556: 77-79) ได้ทำการวิจัยเรื่องเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 65 และเปรียบเทียบความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศราวุธ จอมนำ (2557: 91) ได้ทำการวิจัยศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) พบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3. คุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐานสูงกว่าสก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธีรพงศ์ บำเพ็ญทาน (2558: 88-89) ได้ทำการศึกษาค้นหาตัวแปรเชิงสาเหตุที่สำคัญและ ปริมาณการทำนายพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนดนตรีของนักเรียนวิชาเอกดนตรีระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 457 คน พบว่า 1) นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและได้รับการสนับสนุนการเรียนดนตรีจาก ผู้ปกครองสูง เป็นนักเรียนที่มีพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนดนตรี พฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนดนตรีในชั้นเรียนและ พฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนดนตรีด้วยการค้นคว้าด้วยตนเองนอกชั้นเรียนมาก 2) นักเรียนที่มีแรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์สูงและมีการเปิดรับข่าวสารด้านดนตรีสูงจะเป็นผู้ที่มีพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนดนตรีโดยค้นคว้า ด้วยตนเองนอกชั้นเรียนมากที่สุด 3) นักเรียนที่มีความเชื่ออำนาจในตนสูงและรับรู้ความคาดหวังของ บุคคลรอบข้างสูง เป็นนักเรียนที่มีพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนดนตรี ทั้งพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนดนตรีในชั้น เรียนและพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนดนตรีโดยการค้นคว้าด้วยตนเองนอกชั้นเรียนมาก

งานวิจัยต่างประเทศ

แอนเดอร์สัน และคณะ (Anderson; et al. 2001: online) ได้ทำการศึกษาเพื่อตรวจสอบ กระบวนการสร้างความใฝ่รู้ใฝ่เรียนและการพัฒนาความรู้ในห้องทดลองกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียน เกรด 7 จำนวน 72 คน ที่ศึกษาเกี่ยวกับชีววิทยาโดยมีผลของทดลอง แสดงถึงระบบความคิดที่ ต่อเนื่องในการเล่าเรื่องของนักเรียน ที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับค่าเฉลี่ยซึ่งพัฒนาขึ้นหลังการทดลอง ในห้องทดลองกับคะแนนหน่วยสุดท้ายเกี่ยวกับการของเขตความถูกต้องของแนวคิดและการพัฒนา ความรู้ทางชีววิทยา ผลการทดลองทำให้นักเรียนที่ทำคะแนนได้สูงจากการเขียนเล่าเรื่องไว้มากมาย เกี่ยวกับความคิดต่อเนื่องที่สัมพันธ์กับความคิดพื้นฐานซึ่งพัฒนาและซับซ้อนขึ้นไปตามชีวิตและ ความถี่ของค่าเฉลี่ยเหตุการณ์ของการจัดหมวดหมู่ความคิดระดับสูงในการบอกเล่าที่พัฒนาขึ้นตาม จำนวนของระบบความสัมพันธ์ในการคิด

มิลสัน และโรเบิร์ต (วาสนา กิมเท็ง. 2553: 86; อ้างอิงจาก Milson; & Roberts. 2008: 39-59) ได้ทำการศึกษาความใฝ่รู้ใฝ่เรียนด้านสังคมศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะ และได้ใช้ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือ และใช้วิธีการสอนด้านสังคมศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนเกรด 6 โดยจัดการเรียนรู้โดยใช้สารสนเทศเป็นฐาน โดยแบ่งเป็นสามกลุ่ม เพื่อทำการค้นคว้าและนำเสนอผลการทดลองชี้ให้เห็นความแตกต่างหลังเรียนโดยรู้คุณค่าของ อินเทอร์เน็ตและรู้แหล่งเรียนรู้ทางอินเทอร์เน็ตมากขึ้นและนักเรียนมีวิธีการค้นหาข้อมูลข่าวสาร เบื้องต้นโดยหลีกเลี่ยงอุปสรรคและครูเป็นผู้ช่วยสนับสนุนให้ประสบความสำเร็จ และนักเรียนแต่ละ คนมีความแตกต่างในการพัฒนาความใฝ่รู้ใฝ่เรียนในการตรวจสอบหาข้อเท็จจริงเพื่อให้ได้มาซึ่ง ข้อสรุป

แอนนาลี และคนอื่นๆ (Annelies; et al. 2012: online) ได้ทำการศึกษาหาผลการเรียน การแก้ปัญหาโดยใช้เว็บไซต์เป็นฐาน (Web-based) ของนักเรียนที่เรียนด้านวิทยาศาสตร์ พบว่ามี ผลต่อลักษณะนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียนหลังจากการใช้เว็บไซต์ เพื่อค้นหาข้อมูลข่าวสาร โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม เพื่อทำการทดลอง โดยสองกลุ่มแรกเป็นกลุ่มควบคุมแบ่งเป็นเพศและความใฝ่รู้ใฝ่เรียนพบว่ามีผล ต่อการเรียนโดยใช้เว็บไซต์เป็นฐาน (Web-based) ใช้เวลาทดลอง 4 สัปดาห์ กับนักเรียน มัธยมศึกษาที่เรียนด้านวิทยาศาสตร์ การทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน มีความแตกต่างในจำนวน นักเรียนทั้งหมด 347 คน จาก 18 โรงเรียน ในระดับมัธยมศึกษา ผลสรุปพบว่า การใช้เว็บไซต์เป็น ฐานมีความสำคัญต่อความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนจะเห็นว่า คุณลักษณะใฝ่รู้ ใฝ่เรียน เป็นคุณลักษณะที่จำเป็นที่จะต้องปลูกฝังให้กับผู้เรียน จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ มีความตั้งใจ มีความพยายาม และมีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จากการที่ผู้เรียนแสดงออกมาให้ เห็น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนซึ่งทำให้ทราบถึงระดับความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ของนักเรียนและเป็นการส่งเสริมและพัฒนาความใฝ่รู้ใฝ่เรียนได้ตามศักยภาพ เพื่อปรับตัวอยู่ใน สังคมแห่งการเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

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

การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษานารี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 12 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 576 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษานารี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) จีบสลากมา 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 50 คน จากทั้งหมด 12 ห้องเรียน ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนโดยความสามารถ และเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกห้องเรียน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย
3. แบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการแต่ละชุด
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย
5. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจผู้เรียน

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กรมวิชาการ และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนศึกษานารี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในส่วนของสาระสำคัญของเนื้อหา คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด และหน่วยการเรียนรู้ เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

2. วิเคราะห์เนื้อหารายละเอียดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่จะนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

3. กำหนด สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

4. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 14 แผน ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง รูปเรขาคณิตที่คล้ายกัน	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง รูปเรขาคณิตที่คล้ายกัน(ต่อ)	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง รูปเรขาคณิตที่คล้ายกัน(ต่อ)	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน(ต่อ)	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน(ต่อ)	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน(ต่อ)	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน(ต่อ)	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การนำไปใช้	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การนำไปใช้(ต่อ)	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การนำไปใช้(ต่อ)	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การนำไปใช้(ต่อ)	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การนำไปใช้(ต่อ)	จำนวน 1 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การนำไปใช้(ต่อ)	จำนวน 1 คาบ

ซึ่งแต่ละแผนมีรายละเอียด ดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้
2. ตัวชี้วัด

3. สารสำคัญ
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน
 - 4.1 ด้านความรู้
 - 4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ
 - 4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
5. สารการเรียนรู้
6. กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย ขั้นตอนต่อไปนี้
 - 6.1 ขั้นนำ
 - 6.2 ขั้นปฏิบัติการ
 - 6.3 ขั้นสรุป
 - 6.4 ขั้นการประเมินผล
7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้
8. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ การวัด ประเมินผล เนื้อหา รวมทั้งภาษาที่ถูกต้อง นำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงและนำไปใช้กับกลุ่ม ตัวอย่าง

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีลำดับขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. เตรียมงานด้านวิชาการ ผู้วิจัยได้ศึกษาหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ดังนี้

1.1 ศึกษาเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย จากหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ พื้นฐาน และคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ของกระทรวงศึกษาธิการตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด แนวทางในการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา และกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความคล้าย

1.2 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.2.1 หลักจิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้

1.2.2 หลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนศูนย์กลาง

1.2.3 การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.2.4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย

1.2.5 สื่อการจัดการเรียนรู้

1.2.6 หนังสืออ่านประกอบเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เช่น วารสารคณิตศาสตร์

ค่ายคณิตศาสตร์ วารสาร สสวท. เป็นต้น

2. การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย
ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง ดังนี้

2.1 คัดเลือกเนื้อหาสาระ เรื่อง ความคล้าย โดยผู้วิจัยแบ่งเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ จำนวน 3 ชุด ดังนี้

ชุดกิจกรรมชุดที่ 1 เรื่อง รูปเรขาคณิตที่คล้ายกัน จำนวน 3 คาบ

ชุดกิจกรรมชุดที่ 2 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน จำนวน 5 คาบ

ชุดกิจกรรมชุดที่ 3 เรื่อง การนำไปใช้ จำนวน 6 คาบ

2.2 ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการแต่ละชุด
ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาจาก วิททิชและซุลเลอร์ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต,
2528: 294 อ้างอิงจาก Wittich & Scholler, 1973: 636-640) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

1. ระยะแรก : เป็นระยะการกำหนด ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน จะดำเนินการดังนี้

1.1 กำหนดปัญหา เป็นการวิเคราะห์ความต้องการอย่างเด่นชัด

1.2 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ในขณะนั้น

1.3 จัดระเบียบการจัดการ เป็นการกำหนดบทบาทของบุคคลต่างๆ

ว่าใครจะทำอะไร

2. ระยะที่ 2 : เป็นระยะการพัฒนา จะดำเนินการดังนี้

2.1 กำหนดวัตถุประสงค์

2.2 กำหนดวิธีการ

2.3 สร้างแบบ คือ ประกอบแบบชุดการสอนทุกส่วน

3. ระยะที่ 3 : เป็นระยะการประเมิน จะดำเนินการดังนี้

3.1 ทดสอบแบบ คือ นำชุดการสอนไปทดลอง

3.2 วิเคราะห์ผลการทดสอบ

3.3 นำไปใช้หรือพัฒนาปรับปรุงต่อไป

2.3 กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ
เรื่อง ความคล้าย โดยนำแนวคิดของ ประหยัด จีระวรพงศ์ (2530: 245-246) และอรทัย ศรีอุทธา (2547:
15) มาประยุกต์เข้าด้วยกันเพื่อให้เหมาะสมกับวิชาและความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ซึ่งแต่ละชุดกิจกรรมประกอบด้วย

ชื่อกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นชื่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คำชี้แจง	เป็นส่วนอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรม
จุดประสงค์การเรียนรู้	เป็นเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนหลังจากใช้ชุดกิจกรรมและปฏิบัติกิจกรรม
เวลา	เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม
สื่อการเรียนรู้	เป็นส่วนที่ระบุวัสดุ อุปกรณ์ เอกสารที่ใช้ในกิจกรรม
เนื้อหาสาระ	เป็นส่วนที่เสนอเนื้อหาความรู้
กิจกรรมแบบปฏิบัติการ	เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติ
แบบประเมิน	เป็นแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจในขณะ ที่นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุด

2.4 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท เพื่อตรวจสอบเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษา ความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้ จากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2.5 หลังจากผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทแล้ว ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาและความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และดำเนินการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยใช้สูตรการคำนวณประสิทธิภาพของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556: 7-19) มีขั้นตอน ดังนี้

2.5.1 การหาประสิทธิภาพเป็นรายบุคคล

ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมทั้งหมดไปทดลองเป็นรายบุคคลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษานารี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร โดยทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับ เนื้อหา ภาษาและรูปแบบกิจกรรมที่จัดไว้ในชุดกิจกรรม เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ จากการสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด ตลอดจนตรวจดูผลงานจากการทำแบบฝึกและการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน นำคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและจากแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาคำนวณหาประสิทธิภาพ ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 79.07/75.56 แล้วนำไปปรับปรุงเนื้อหา ภาษา รูปแบบกิจกรรม การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้และเวลาที่ใช้ให้มีความเหมาะสมมากขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มย่อย

2.5.2 การหาประสิทธิภาพเป็นกลุ่มย่อย

ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการที่ได้ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองขั้นทดลองเป็นรายบุคคล ไปทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษานารี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ทดลองกับนักเรียนจำนวน 9 คน การจัดกลุ่มที่มีนักเรียนเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน โดยสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิดเพื่อดูข้อบกพร่อง

เกี่ยวกับเนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรมและเวลาว่าเป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่ เก็บรวบรวมคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและจากแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้มา คำนวณหาค่าประสิทธิภาพ ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.65/81.11 จากนั้นนำข้อบกพร่องทั้งหมด ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย มาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง ก่อนที่จะนำไปใช้ภาคสนาม

2.5.3 ขั้นตอนการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพภาคสนาม

ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อ 2.5.1 และข้อ 2.5.2 แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษานารี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 80 จากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือการ ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละ 80 จากการทำแบบทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้และ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ

เก็บรวบรวมคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและจากแบบทดสอบ ท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาคำนวณหาประสิทธิภาพ ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 84.32/82.33 ถือว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ นำไปใช้ในการทดลองได้

2.5.4 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษานารี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 50 คน

3. แบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประจำชุด กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการแต่ละชุด

แบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการแต่ละชุด เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ชุด ชุดละ 10 ข้อ รวม 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประจำชุดกิจกรรม การเรียนรู้ตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ของโรงเรียนและเนื้อคณิตศาสตร์จากหลักสูตรคู่มือครู เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยแบ่งพฤติกรรมที่จะวัดออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

2.1 ด้านความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ

2.2 ด้านความเข้าใจ

2.3 ด้านการนำไปใช้

2.4 ด้านการวิเคราะห์

3. สร้างแบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประจำชุดกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการแต่ละชุด เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ชุด โดยมีสัดส่วนจำนวนข้อในแต่ละจุดประสงค์ตรงตามตารางวิเคราะห์ข้อสอบชุดละ 15 ข้อ รวม 45 ข้อ

4. วิธีตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการแต่ละชุด

4.1 นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการวัด ประเมินผล จำนวน 3 คน พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความชัดเจนของ คำถามและความเหมาะสมของตัวเลือก โดยพิจารณาคำดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับ จุดประสงค์ เลือกข้อสอบที่มีคำดัชนีความสอดคล้อง (Index of item-objective Congruence: IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อ ได้คำดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1 ทั้ง 3 ชุด แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องตามประเด็นที่กำหนด สามารถ นำไปใช้ได้

4.2 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไป ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่เคยเรียนเรื่องนี้มา ก่อนแล้ว จำนวน 30 คน

4.3 ตรวจแบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประจำ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการแต่ละชุดที่นำไปทดลองโดยให้ 1 คะแนน สำหรับ ข้อสอบที่ตอบถูกและให้ 0 คะแนน สำหรับข้อสอบที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก แล้ว นำมาวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

4.3.1 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบที่ สร้างขึ้นเป็นรายข้อ โดยคัดเลือกแบบทดสอบย่อยที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และ มี ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวนชุดละ 10 ข้อ รวม 30 ข้อ ผลการวิเคราะห์ พบว่า แบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดที่ 1 ชุดที่ 2 และชุดที่ 3 มีค่าความยากง่ายอยู่ ระหว่าง 0.53-0.70, 0.57-0.73 และ 0.60-0.73 ตามลำดับ ส่วนค่าอำนาจจำแนก ชุดที่ 1 ชุดที่ 2 และ ชุดที่ 3 ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33-0.73, 0.33-0.60 และ 0.27-0.60 ตามลำดับ

4.3.2 นำแบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการแต่ละชุดที่คัดเลือกไว้มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 197-198) พบว่า แบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดที่ 1 ชุดที่ 2 และชุดที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .73, .75 และ .74 ตามลำดับ

5. นำแบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการแต่ละชุด ที่มีประสิทธิภาพชุดละ 10 ข้อ รวม 30 ข้อ ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนศึกษานารี กรุงเทพฯ

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ และแบบเขียนตอบ จำนวน 5 ข้อ โดยใช้เวลา 110 นาที ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือวัดผลประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์

1.2 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของโรงเรียนและเนื้อหาคณิตศาสตร์จากหลักสูตรคู่มือครู เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยแบ่งพฤติกรรมที่จะวัดออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

- (1) ด้านความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ
- (2) ด้านความเข้าใจ
- (3) ด้านการนำไปใช้
- (4) ด้านการวิเคราะห์

1.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีสัดส่วนจำนวนข้อในแต่ละจุดประสงค์ตรงตามตารางวิเคราะห์ข้อสอบจำนวน 20 ข้อ

1.4 วิธีตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีดังนี้

(1) นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการวัดประเมินผล จำนวน 3 คน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความชัดเจน

ของคำถามและความเหมาะสมของตัวเลือก โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ เลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item-objective Congruence: IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1 ทุกข้อ แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องตามประเด็นที่กำหนด สามารถนำไปใช้ได้

(2) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่เคยเรียนเรื่องนี้มาก่อนแล้ว จำนวน 30 คน

(3) ตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่นำไปทดลองโดยให้ 1 คะแนน สำหรับข้อสอบที่ตอบถูกและให้ 0 คะแนน สำหรับข้อสอบที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นรายข้อ โดยค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20–0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.2 ขึ้นไป แล้วคัดเลือกไว้จำนวน 10 ข้อ ผลการวิเคราะห์ พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.50-0.63 ส่วนค่าอำนาจจำแนก (r) ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.33-0.53

1.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องนี้มาก่อนแล้ว ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .70

1.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพจำนวน 10 ข้อ ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนศึกษานารี กรุงเทพฯ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบ จำนวน 5 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบ จำนวน 5 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการศึกษาแนวคิดการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551: 168-208) ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.2 ศึกษาหนังสือเรียน คู่มือครู หลักการ วิธีการสร้างแบบทดสอบ และแนวทางการวัดและประเมิน จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบ จำนวน 10 ข้อ

2.4 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ (Analytic scoring rubric) ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงมาจากแนวคิดและเกณฑ์การประเมินของพรรณทิภา ทองนวล (2554: 160-165) แบ่งเป็น (1) การแสดงแนวคิด วาดภาพ และแผนผังความคิดทางคณิตศาสตร์ (2) การใช้ภาษาและตัวแทนทางคณิตศาสตร์ในการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ และ (3) การเขียนอธิบายแสดงขั้นตอนในการหาคำตอบ

2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบ จำนวน 10 ข้อ ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องกับจุดประสงค์ รวมทั้งภาษาที่ถูกต้อง และนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุง

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบที่สร้างขึ้น จำนวน 10 ข้อ พร้อมเกณฑ์การให้คะแนนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์และการวัดประเมินผล จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยพิจารณาจากค่า IOC (Index of item-objective Congruence) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1 ทุกข้อ แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องตามประเด็นที่กำหนด สามารถนำไปใช้ได้

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนศึกษานารี ที่เคยเรียน เรื่อง ความคล้ายมาแล้ว จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.8 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาความยากง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) โดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบแบบเขียนตอบของวิทนีและซาเบอร์ส โดยเลือกแบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ เฉพาะข้อที่มีค่าความง่าย (P_E) ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ที่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการวิเคราะห์ พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.48-0.54 ส่วนค่าอำนาจจำแนกได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.58-0.80

2.9 นำผลคะแนนจากแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วจำนวน 5 ข้อ มาหาความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน โดยมีผู้วิจัยและเพื่อนครู จำนวน 1 คน ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบตามเกณฑ์ จากนั้นนำคะแนนของผู้วิจัยและเพื่อนครูมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์การตรวจให้คะแนนเท่ากับ .98

2.10 นำผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบเขียนตอบ โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปริญญานิพนธ์ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .80

2.11 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบฉบับสมบูรณ์ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

5. แบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียน ซึ่งเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ มีขั้นตอนในการพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความใฝ่รู้ใฝ่เรียน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

2. ศึกษางานวิจัยและการพัฒนาแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของ นิภา วงษ์สุรภินันท์ (2548: 60) วัฒนา พาผล (2551: 5) วาสนา กิมเท็ง (2553: 84) และณัฐพร ขำสุวรรณ (2556: 194-195)

3. กำหนดคุณลักษณะของความใฝ่รู้ใฝ่เรียนเป็น 2 ด้าน คือ ความตั้งใจและความเอาใจใส่ในการเรียน และความเพียรพยายาม

4. สร้างแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน จำนวน 30 ข้อ ลักษณะของแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียนมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

5. นำแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา ความเที่ยงตรง โดยคำนวณหาค่า IOC (Index of item-objective Congruence) และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข จำนวน 20 ข้อ ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1 ทุกข้อ

6. นำแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน จำนวน 20 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและได้ปรับปรุงแก้ไข แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนศึกษานารี จำนวน 30 คน แล้วนำผลที่ได้มาหาค่าอำนาจจำแนก (t) ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียนมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 3.20-5.39

7. นำแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียนที่คัดเลือกไว้ แล้วไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 218) พบว่า แบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียนมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .97

8. นำแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน จำนวน 20 ข้อ ที่ได้คัดเลือกไว้ไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษานารี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาและทดลอง ศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

และความรู้ที่เรียน ซึ่งผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 249)

ตาราง 1 แสดงแบบแผนการวิจัย

กลุ่มทดลอง	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

E	แทน	กลุ่มทดลอง (Experimental group)
T ₁	แทน	การสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pre-test)
X	แทน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเรื่อง ความคล้าย
T ₂	แทน	การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (Post-test)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนศึกษานารี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นสถานศึกษาของกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย เพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติตนได้ถูกต้อง
3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแบบสอบถามวัดความรู้ที่เรียน มาทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษานารี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เวลา 2 คาบ (110 นาที) แล้วบันทึกคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการทดสอบและการประเมินครั้งนี้เป็นคะแนนก่อนเรียน
4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย โดยใช้เวลาการจัดการเรียนรู้ 14 คาบ และทดสอบย่อย 3 คาบ คาบละ 55 นาที
5. เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย เป็นสื่อการเรียนรู้ที่สำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 14 แผนการจัดการเรียนรู้ แล้วทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามวัดความรู้ที่เรียน โดยใช้เวลา 2 คาบ (110 นาที) แล้วบันทึกคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการทดสอบและการประเมินครั้งนี้เป็นคะแนนหลังเรียน

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ตามเกณฑ์ 80/80

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย โดยใช้สถิติ t-test for dependent samples

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample

4. เปรียบเทียบความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย โดยใช้สถิติ t-test for dependent samples

โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item-objective Congruence: IOC) ของแบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย และแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity)

1.2 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ เรื่อง ความคล้าย ซึ่งแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำกลุ่มละ 50 เปอร์เซนต์

1.3 หาค่าความยากง่าย (P_E) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบ เรื่อง ความคล้าย เป็นรายข้อตามสูตรของวิทนีและซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) โดยใช้เทคนิคกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน 25 เปอร์เซนต์

1.4 หาค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบ เรื่อง ความคล้าย เป็นรายข้อตามสูตรของวิทนีและซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) โดยใช้เทคนิคกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน 25 เปอร์เซนต์

1.5 หาค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน โดยวิธีการของทดสอบที (t-test)

1.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบ เรื่อง ความคล้าย และแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

1.7 หาค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบ เรื่อง ความคล้าย โดยใช้สถิติสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน

1.8 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการแต่ละชุดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson)

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean)

2.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ใช้สูตร E_1/E_2 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย เทียบกับเกณฑ์ 80/80

3.2 ทดสอบสมมติฐานข้อ 2, 3 และ 4 โดยใช้ค่าสถิติ ดังนี้

3.2.1 ใช้ค่าสถิติ t-test for one sample เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเทียบกับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70

3.3.2 ใช้ค่าสถิติ t-test for dependent samples เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้ายและความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเรื่อง ความคล้าย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายผลของการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่างๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
k	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัด และ/หรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบ หลังการจัดการเรียนรู้และ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังได้รับ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ ปฏิบัติการ
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution
$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างรายคู่ระหว่างคะแนนก่อนและ หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบปฏิบัติการ เรื่องความคล้าย
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างรายคู่ระหว่างจำนวนผู้เรียน ในกลุ่มตัวอย่างคะแนนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่องความคล้าย
μ_0	แทน	ค่าเฉลี่ยเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 70
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอตามลำดับสมมติฐาน ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ตามเกณฑ์ 80/80

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย โดยใช้สถิติ t-test for dependent samples

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample

4. เปรียบเทียบความถี่ใฝ่เรียนของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย โดยใช้สถิติ t-test for dependent samples

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 ผลปรากฏดังตาราง 2

ตาราง 2 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่/เรื่อง	เกณฑ์ 80/80	
	E ₁	E ₂
1. รูปเรขาคณิตที่คล้ายกัน	85.60	83.80
2. รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน	86.50	84.40
3. การนำไปใช้	85.27	83.20
เฉลี่ย	85.79	83.80

จากตาราง 2 พบว่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ (E₁/E₂) สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.79/83.80

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเรื่อง ความคล้าย เปรียบเทียบโดยใช้ t-test for dependent samples ผลปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเรื่อง ความคล้าย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	k	$\bar{X}$	S	$\sum D$	$\sum D^2$	t	p
ก่อนเรียน	50	70	21.28	4.23				
					1,718.50	59,963.75	56.74**	.000
หลังเรียน	50	70	55.65	3.76				

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่องความคล้าย กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample ผลปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่องความคล้าย กับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	n	k	$\bar{X}$	S	μ_0	t	p
หลังเรียน	50	70	55.65	3.76	49	12.51**	.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 55.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.76 โดยมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.50

4. เปรียบเทียบความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย โดยใช้สถิติ t-test for dependent samples ผลปรากฏดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย

ความใฝ่รู้ใฝ่เรียน	n	k	$\bar{X}$	S	$\sum D$	$\sum D^2$	t	p
ก่อนเรียน	50	100	50.80	2.60				
					2035	83435	81.53**	.000
หลังเรียน	50	100	91.50	2.55				

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 พบว่า ความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่องความคล้าย สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 4) เปรียบเทียบความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย โดยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเรื่อง ความคล้าย สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเรื่อง ความคล้าย สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 4) ความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษานารี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) จับสลากมา 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 50 คน จากทั้งหมด 12 ห้องเรียน ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนโดยละความสามารถและเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกห้องเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอน 1) ขอความร่วมมือกับ โรงเรียนศึกษานารี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นสถานศึกษาของกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการจัดกิจกรรมการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย เพื่อให้ นักเรียนได้ปฏิบัติตนได้ถูกต้อง 3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน มาทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษานารี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เวลา 2 คาบ (110 นาที) แล้วบันทึกคะแนน

ของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการทดสอบและการประเมินครั้งนี้เป็นคะแนนก่อนเรียน 4) ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย โดยใช้เวลาการจัดการเรียนรู้ 14 คาบ คาบละ 55 นาที และ 5) เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย เป็นสื่อการเรียนรู้ที่สำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 14 แผนการจัดการเรียนรู้ แล้วทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน โดยใช้เวลา 2 คาบ (110 นาที) แล้วบันทึกคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการทดสอบและการประเมินครั้งนี้เป็นคะแนนหลังเรียน

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดย 1) หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย กับเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย โดยใช้สถิติ t-test for dependent samples 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample 4) เปรียบเทียบความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย โดยใช้สถิติ t-test for dependent samples และ 5) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item-objective Congruence: IOC) ของแบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย และแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ เรื่อง ความคล้าย ซึ่งแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ กลุ่มละ 50 เปอร์เซนต์ ค่าความยากง่าย (P_E) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบ เรื่อง ความคล้าย เป็นรายข้อตามสูตรของวิทนีย์และซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) โดยใช้เทคนิคกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน 25 เปอร์เซนต์ ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบ เรื่อง ความคล้าย เป็นรายข้อตามสูตรของวิทนีย์และซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) โดยใช้เทคนิคกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน 25 เปอร์เซนต์ ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน โดยวิธีการของการทดสอบที (t-test) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง ความคล้าย และแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบ เรื่อง ความคล้าย โดยการใช้สถิติสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการแต่ละชุดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ความคล้าย โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และสถิติในการทดสอบสมมติฐานใช้สูตร E_1/E_2 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย เทียบกับเกณฑ์ 80/80 ใช้ค่าสถิติ t-test for one sample เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเทียบกับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 และใช้ค่าสถิติ t-test for dependent samples เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้ายและความเข้าใจไม่เรียนของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเรื่อง ความคล้าย

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สรุปได้ว่า

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.79/83.80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 55.56 คิดเป็นร้อยละ 79.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ความเข้าใจไม่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ข้อค้นพบจากการทดลองสอดคล้องเป็นไปตาม สมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ทุกประเด็น โดยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และการจัดการเรียนรู้แบบ ปฏิบัติการจากการทำกิจกรรมเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม ทำให้สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ตลอดจนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ยังส่งผลให้ความรู้ที่นักเรียนเพิ่มขึ้นอีกด้วย สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.79/83.80 มีค่า สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกระบวนการ จัดทำชุดกิจกรรม ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชา คำอธิบายรายวิชา ค้นคว้าเนื้อหาสาระของรายวิชาที่จัดทำ และจัดวางโครงสร้างตามรายละเอียดของมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดที่หลักสูตรกำหนดไว้ ซึ่งชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย สื่อ อุปกรณ์ ใบงาน แบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อยทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ และ กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมเพื่อค้นหาวิธีการ หลักการ จาก ประสบการณ์ตรง ในกระบวนการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมได้กระทำตามขั้นตอนของหลักวิชาการ จัดเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ใช้ภาษาและรูปภาพประกอบที่นักเรียนอ่านและเข้าใจง่าย ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญและคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การทดลองใช้และตรวจสอบคุณภาพ ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย กระทำตามขั้นตอนที่ถูกต้องเป็นระบบตามหลักวิชาการ ภายใต้การ ตรวจสอบดูแลเพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำไปใช้จัดการเรียนรู้กับกลุ่ม ตัวอย่าง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำและจัดสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ไว้อย่างเหมาะสมกับการปฏิบัติ กิจกรรม เน้นให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของประหยัด จีระวรพงศ์ (2530: 246) ที่อธิบายว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนการสอนสามารถถ่ายทอดประสบการณ์ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองและมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างแท้จริง จากชุดการสอนรายบุคคล และชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม และถือว่าเป็นสิ่งอำนวยความสะดวก ในการเรียนรู้มีมากที่บูรณาการเป็นอย่างดี จึงทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้จากผลการวิจัยของสุตารัตน์ ไผ่พงศาวงศ์ (2543: 97-98) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIIPA MODEL เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 รวมทั้ง ประมาภรณ์ อนุพันธ์ (2544: 89) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการสอน คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ตรรกศาสตร์ เบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่าชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเรื่อง ความคล้าย สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 และข้อ 3 แสดงว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ทำให้นักเรียนมีความสามารถทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของคิตต์ และคนอื่นๆ (ประไพ เหมรา. 2549: 17; อ้างอิงจาก Kidd and others. 1970: 172-178) ที่อธิบายว่าการสอนแบบปฏิบัติการที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์สามารถช่วยให้ครูได้ใช้วัสดุเพื่อพัฒนาโน้มน้ามนักเรียน การที่ได้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับสภาพแวดล้อมจะช่วยให้การสื่อความหมายให้นักเรียนเข้าใจได้ นักเรียนได้จับต้องวัสดุซึ่งวัสดุและกิจกรรมจะเชื่อมโยงไปถึงสัญลักษณ์ นักเรียนจะมีความสามารถในการสื่อความหมายที่เป็นนามธรรมมากขึ้น เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประสบผลสำเร็จในการปฏิบัติกิจกรรม ช่วยให้ครูได้ศึกษานิสัยในการทำงานและความคิดของนักเรียนจากการทดลองแก้ปัญหา ซึ่งในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย ทั้งนี้ลาวัลย์ พลกล้า (2523: 3) ได้อธิบายว่า ชุดการสอนแบบปฏิบัติการช่วยให้นักเรียนเกิดมโนคติในเรื่องนั้น เกิดจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ในการค้นหากระบวนการต่างๆ สามารถโยงคณิตศาสตร์เข้ากับโลกภายนอกห้องเรียน หรือชีวิตจริง เพราะคณิตศาสตร์ที่นักเรียนเรียนนั้น นักเรียนเรียนจากกิจกรรมที่ปฏิบัติจริง ทำให้เกิดมโนภาพในเรื่องนั้นๆ เปิดโอกาสในการนำปัญหาต่างๆ มาให้นักเรียนคิดโดยอาศัยวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์โจทย์นั้นให้เป็นรูปธรรมหรือกึ่งรูปธรรม ให้เกิดภาพพจน์เข้าใจปัญหาโจทย์ ช่วยเร้าให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา และเสริมสร้างทักษะในการคิดคำนวณ นอกจากนี้จากผลการวิจัยของสุวิพร สอนอ่อน (2550: 53) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านในเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีระดับพฤติกรรมในการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับดีรวมทั้ง บรรณดัสมา (Brandsma. 2000: Online) ได้วิจัยเกี่ยวกับ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ใช้ในการสอบวัดความเข้าใจของนักเรียนประถมศึกษาที่เรียนสถิติเบื้องต้น โดยใช้กิจกรรมปฏิบัติการ เลื่อนนักเรียนมาจากนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนที่มีการเรียนสถิติเบื้องต้น แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มควบคุม 38 คน และกลุ่มทดลอง 40 คน กลุ่มทดลองได้เข้าร่วมกิจกรรมและวิเคราะห์ข้อมูล 10 แบบ ซึ่งอยู่ในการดูแลควบคุมของครู ผลการวิจัยเชิงปริมาณพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมี

เกรดดี ขึ้นจากการสอบ 1 ใน 3 ครั้ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีความเข้าใจความคิดรวบยอดจากเกณฑ์ 7 อย่างที่ใช้วัดโดยการประเมินผลทางสถิตินักเรียนเกิดความคิดรวบยอดรวบรวมข้อมูลและผลที่ได้ร่วมกับเพื่อนในชั้น จากการประเมินเจตคติและความเชื่อถือนักเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ผลการวิจัยของจิราภรณ์ สืบสมมา (2552: 90-92) ได้ทำการวิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความภาคภูมิใจในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบบูรณาการโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองมะสัง จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 23 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบบูรณาการโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความภาคภูมิใจในตนเองของนักเรียนหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบบูรณาการโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น สูงกว่าก่อนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบบูรณาการโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 4 แสดงว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ทำให้นักเรียนมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ทำให้สามารถทราบถึงความใฝ่รู้ใฝ่เรียนโดยที่นักเรียนแสดงออกมาให้เห็นถึงความเพียรพยายาม ความตั้งใจเรียน ความเอาใจใส่ต่อการเรียน ได้แก่ การที่นักเรียนได้ลงมือแสวงหาความรู้โดยการปฏิบัติจริงอย่างมีระบบเพื่อค้นหาและสรุปผลได้ด้วยตนเอง นักเรียนได้ถ่ายทอดความรู้ผ่านการเขียนและการนำเสนอด้วยกระบวนการอภิปรายภายในกลุ่มของตน แสดงทัศนคติ บันทึกรายละเอียด แสวงหาความรู้มาสร้างอุปกรณ์เพื่อใช้ในการหาคำตอบ โดยครูกำหนดสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบในสถานการณ์ปัญหานั้น สนใจฟังครูผู้สอนมีความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรม มีการซักถามและอภิปราย ส่งงานที่ได้รับมอบหมายได้ตรงเวลาที่กำหนด ไม่คุยเรื่องอื่นในเวลาเรียน โดยสามารถวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียนได้จาก “แบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน” ผู้วิจัยได้ค้นคว้าและปรับปรุงมาจากงานวิจัยของนิภา วงษ์สุรภินันท์ (2548: 9) วัฒนา พาผล (2551: 5) วาสนา กิมเท็ง (2553: 84) และณัฐพร ขำสุวรรณ (2556: 48) โดยจัดทำขึ้นจำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็นคุณลักษณะย่อย 2 ด้าน คือ ความตั้งใจและเอาใจใส่ในการเรียนและความเพียรพยายาม ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของวัฒนา พาผล (2551: 21) ที่ได้อธิบายเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานที่เอื้อให้บุคคลเกิดการใฝ่รู้ใฝ่เรียน ได้แก่ ทักษะการฟัง ทักษะการถาม (การพูด) ทักษะการอ่าน ทักษะการอ่าน ทักษะการเขียน ทักษะการคิด และทักษะการทดลอง ซึ่งตัวผู้เรียนผู้ปกครอง และครูสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปเป็นพื้นฐานในการพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะความใฝ่รู้ใฝ่เรียนต่อไปได้ นอกจากนี้กรมวิชาการ (2540: 9) ได้อธิบายว่าทักษะพื้นฐานที่เอื้อต่อ

คุณลักษณะนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียน ได้แก่ การฟัง เป็นความสามารถในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารซึ่งมีส่วนสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการคิดและการพูด การฟังจึงนับเป็นทักษะพื้นฐานในการแสวงหาความรู้ การถาม เป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้เกิดกระบวนการคิดและเกิดการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ คำถามที่ดีทำให้ผู้ถามเกิดการเรียนรู้ได้หลายระดับ ตั้งแต่ระดับความจำไปจนถึงระดับประยุกต์ วิเคราะห์และประเมินค่า การคิด เป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยให้มนุษย์เห็นการณ์ไกล และสามารถควบคุมการกระทำของตนเองให้เป็นไปตามเจตนารมณ์การคิดอย่างมีเหตุผล และมีวิจรรณญาณเป็นองค์ประกอบที่มีผลต่อการเรียนรู้ การตัดสินใจ และการแสดงพฤติกรรมต่างๆ ของคน การอ่าน เป็นความสามารถในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารโดยใช้กระบวนการรับรู้ นับเป็นทักษะที่สำคัญอย่างหนึ่งในการแสวงหาความรู้ การอ่านมิได้จำกัดเฉพาะการอ่านตัวอักษรเท่านั้น ยังรวมไปถึงการอ่านสถิติ ข้อมูลต่างๆ ด้วย การเขียน เป็นความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ การคิด ทศนคติและความรู้สึกต่างๆ ออกมาเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้อื่นเข้าใจ ทักษะการเขียนเป็นความสำคัญยิ่งต่อการค้นคว้า บันทึกเหตุการณ์ข้อมูล และความจริงที่ค้นพบจากการแสวงหาความรู้เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน อันจะนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาต่อไปและการทดลอง เป็นทักษะในการแสวงหาความรู้โดยการปฏิบัติจริงอย่างมีระบบเพื่อค้นหาความจริงและสามารถสรุปผลอย่างมีเหตุผลได้ด้วยตนเอง การฝึกทักษะการทดลองอยู่เสมอจะทำให้ผู้เรียนมีนิสัยรักการศึกษาทดลอง และนำไปใช้แก้ปัญหาได้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของยูพิน โกณฑา; และคณะ (2544: 70-73) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียนและเจตคติต่อคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ก่อนและหลังการได้รับการพัฒนาโดยชุดกิจกรรม โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินคุณลักษณะนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียน นักเรียนประเมินตนเองในด้านคุณลักษณะนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียน และเจตคติต่อคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียน แล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกันก่อนและหลังการพัฒนาโดยใช้ชุดกิจกรรมผลปรากฏว่า คะแนนคุณลักษณะนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียนและเจตคติต่อคุณลักษณะนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียน อยู่ในระดับสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหลังได้รับการพัฒนาโดยใช้ชุดกิจกรรม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

ครูผู้สอนควรทำการศึกษาคู่มือชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ล่วงหน้าก่อนการสอนทุกครั้งเพื่อให้ทราบเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลของแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และเกิดความพร้อมในการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการผลิตและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ในเนื้อหาอื่นๆ เช่น พื้นที่ผิวและปริมาตร ความน่าจะเป็น อัตราส่วนตรีโกณมิติ เป็นต้น
2. ควรมีการผลิตและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาทักษะและความสามารถทางคณิตศาสตร์ในด้านอื่นๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการแก้ปัญหา ความสามารถในการคิดคำนวณ เป็นต้น
3. ควรมีการผลิตและพัฒนาสื่อนวัตกรรมประเภทอื่น เพื่อนำมาใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น





บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544ก). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การขงสนช่าและพัสดุภัณฑ์.
- (2544ข). การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- (2548). การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). วิธีการสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กิติโรจน์ ปันทรนนทกะ. (2551). ผลของการใช้ชุดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ด้วยหมากรุกไทย ที่มีทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2543). ลายแทงนักคิด. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ซัดเซสมิเดีย.
- กรมวิชาการ. (2539). คู่มือการพัฒนาโรงเรียนเข้าสู่มาตรฐานการศึกษา ใฝ่รู้-ใฝ่เรียน. กรุงเทพฯ: อรุณลาดพร้าว.
- (2540). การพัฒนาศักยภาพของเด็กไทยระยะที่ 1 (พ.ศ. 2540). กรุงเทพฯ: กองวิจัยการศึกษา กรมฯ.
- ไกรฤกษ์ พลพา. (2551). ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการคณิตศาสตร์เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่ ผิดพลาด เรื่อง “วิธีเรียงสับเปลี่ยน”(Permutations) ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- คณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ. (2541). จิตพิสัยมิติสำคัญของการพัฒนาคน. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ.
- จริยวดี บรรทัดเที่ยง. (2547). ผลการใช้ชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการใช้ตัวแทน เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- จิตรภรณ์ ภูแก้ว. (2547). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้กิจกรรมที่หลากหลาย เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิราภรณ์ สืบสมมา. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความภาคภูมิใจในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบบูรณาการโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษามัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ. (2542). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2543). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒปทุมวัน.
- ชาญชัย อินทรสุณานนท์. (2538). ศูนย์การเรียนรู้และชุดการสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. (2556, มกราคม-มิถุนายน). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย. 1(5).
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2550). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐพร ขำสุวรรณ. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การให้เหตุผล โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทิวัดธ์ มณีโชติ. (2549). การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- ธีรพงศ์ บำเพ็ญทาน. (2558). สถานการณ์ทางสังคมและจิตลักษณะที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนดนตรีของนักเรียนวิชาเอกดนตรีระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปรินิพนธ์ วท.ม. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นันทยา จิตภิมย์. (2532). การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่ใช้สอนเรื่องพหุนามในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- นันทิยา ไชยสะอาด. (2557). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทักษะ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. (2545). นวัตกรรมเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา. ม.ป.พ.
- นิภา วงษ์สุรภินันท์. (2548). การสร้างแบบวัดคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียน สำหรับนักเรียนระดับช่วง ชั้นที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- น้อยทิพย์ ลิมย้งเจริญ. (2547). รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการเรียนรู้โดยวิธี การบูรณาการและกระบวนการกลุ่มเพื่อส่งเสริมคุณลักษณะเก่งดีมีสุขและพัฒนาควมมี วินัยด้านความรับผิดชอบต่อกลุ่มและใฝ่รู้ใฝ่เรียน. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- บุญเกื้อ คอรวาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ภาควิชา เทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชิต มณีโชติ. (2540). ความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วม กับ พฤติกรรมใฝ่รู้ของนักศึกษาพยาบาล. วิทยานิพนธ์ พ.ม. (พยาบาลอนามัยชุมชน). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การพัฒนาการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- ปณตพร โจทย์กั้ง. (2530). การสร้างชุดการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่องศาสนา สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ เรียนด้วยชุดการสอนกับการสอนปกติในโรงเรียนเชิงชุมราษฎร์นุกูล จังหวัดสกลนคร. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์) กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ปรมาภรณ์ อนุพันธ์. (2544). การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบ สืบสวนสอบสวน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประไพ เหมรา. (2549). ผลการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประหยัด จิระวรพงศ์. (2530). หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ อมรการพิมพ์.

- เป็รื่อง กุมุท. (2520). เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทร-
วิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ผกายมาศ เหมชูเกียรติ. (2557). ผลการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเรียนเป็นคู่เรื่อง ทศนิยม
และเศษส่วน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทาง
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิตร ทองชั้น. (2547, มกราคม). “การวัดทางจิตพิสัย E.Q. vs H.Q.” วารสารวงการครู. ฉบับ
ปฐมฤกษ์: 38.
- พิทักษ์ วงแหวน. (2546). การศึกษาปัจจัยพหุระดับที่ส่งผลต่อพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดศรีสะเกษ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิจัยและสถิติทาง
การศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิศิษฐ์ กฤตยานวัช. (2546). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีสมาริสน์ เรื่องความคล้าย โดยใช้วิธีการสอนแบบปฏิบัติการกับการ
สอนตามคู่มือครู. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พรรณทิภา ทองนวล. (2554). ผลของการจัดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวาโดยเน้นการใช้ตัวแทนที่มี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการสื่อสาร
ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.
ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ยุพิน โกณฑา; และคณะ. (2544). โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาคุณลักษณะนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียนของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนวังน้ำเขียว. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2523). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัตนา มั่นคง. (2547). การสร้างชุดกิจกรรมการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
อนุบาลปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สถาบันราชภัฏอุดรดิติ. อุดรดิติ. ถ่ายเอกสาร.
- รุ่ง แก้วแดง. (2542). ประวัติการศึกษาไทย. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มติชน.
- ลัดดา ศุภปริติ. (2521). เทคโนโลยีการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: พิมพ์เศ.
- ลาวลีย์ พลกล้า. (2523). การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4.
กรุงเทพฯ: สุวิริยาสาน์.
- (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สุวิริยาสาน์.

- วัฒนา พาผล. (2551). การวิเคราะห์โครงสร้างความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วาสนา กิมเท้ง. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (*Problem-Based Learning*) ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วาสนา วงษาไชย. (2555). ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิชาญ อัครวนสกุล. (2545). การอ่านการใช้เวลาว่างที่ดีสำหรับวัยรุ่น. วารสารวิชาการ, 5(11). หน้า 14-15.
- วินัย พัฒนรัฐ; และคณะ. (2538). แนวการสอนแบบเรียนมาตรฐาน ฉบับพิเศษ เน้นกระบวนการสอน.5. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ประสานมิตร.
- วิมล ลีเมศเรษฐ. (2527). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้หนังสือการ์ตูนเป็นอุปกรณ์การสอนกับการสอนแบบปกติในโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- วงเดือน อินทนิเวศน์. (2544). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันด้วยวิธีสอนแบบปฏิบัติการ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศราวุธ จอมนำ. (2557). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2559). ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐาน (O-NET). สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2559 จาก <http://www.krobkruakao.com/ข่าวในประเทศ/9525/สทศ-เผยผลคะแนนสอบ-โอเน็ต-ป-6---ม-3-ชี้ค่าเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งทุกวิชา>. Html

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2533). วิทยาศาสตร์เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- (2546). คู่มือการจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- (2551). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ส.เจริญการพิมพ์.
- (2558). สรุปผลการวิจัย PISA 2015. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). เอกสารประกอบความรู้กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ปี 2540. กรุงเทพมหานคร: คอมพิวเตอร์.
- (2542). ปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. (2539). การพัฒนาโรงเรียนเข้าสู่มาตรฐานการศึกษา. กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ: สำนักงานทดสอบทางการศึกษา.
- สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2558). แนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ. (2545). การจัดการเรียนรู้: เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- สุทธิพร สอนอ่อน. (2550). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). อุตรดิตถ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์. ถ่ายเอกสาร.
- สุดารัตน์ ใฝ่พงสาวงค์. (2543). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนันท์ ฉิมวัย. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2533). การผลิตชุดการสอนและชุดการสอนภาษาไทย เรื่อง “มาตราตัวสะกด”. ชัยนาท: ชมรมพัฒนาความรู้ด้านระเบียบกฎหมาย.

- สุบิน ยมบ้านกวย. (2550). การพัฒนาบทเรียน e-Learning แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูณานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนทร หิมารัตน์. (2533). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูณานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรีย์ ประกายจันทร์. (2532). ความสัมพันธ์ระหว่างนิสัยทางการเรียน เจตคติทางการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลเมืองอุดรดิษฐ์ จังหวัดอุดรดิษฐ์. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนสังคมศึกษา) กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- เสาวณีย์ กานต์เดชารักษ์. (2542, กรกฎาคม-ธันวาคม). วิทยาลัยคริสเตียน. สอนอย่างไรให้ไม่รู้. (5): 2.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อัจฉรา สุขารมณ; และอรพินทร์ ชูชม. (2530). การศึกษาเปรียบเทียบนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปกติ. รายงานการวิจัย. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อารีย์ พันธมณี. (2545, ตุลาคม). “จากการสอนสู่การจุดประกายการเรียนรู้” วารสารวิชาการ. 26(1): 15 – 16.
- อารีย์ ศรีเดือน. (2547). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเรื่องการประยุกต์ 1 เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินูณานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อารมณ เพชรชื่น. (2527). เทคนิคการวัดและประเมินผลการศึกษาระดับประถมศึกษา. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน. ถ่ายเอกสาร.
- อรทัย ศรีอุทธา. (2547). ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Anderson, O.R.; et al. (2001). *The Role of Ideational Networks in Laboratory Inquiry Learning and Knowledge of Evolution among Seventh Grade Students*. (online). Available: www.thailis.uni.net.th/dao/detail.nsp.html. Retrieved May 1, 2015.

- Annelies, R.; et al. (2012, August). *Scaffolding Information Problem Solving in Web-Based Collaborative Inquiry Learning*. 59(1):82-94. (online). Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131511002806?via%3Dihub>. Retrieved May 4, 2015.
- Brandsma, Jane A. (2000). Data Collection Analysis: Examining community college students' understanding of elementary statistics through laboratory activities. *Dissertation Abstracts International*. (Online). Available: <http://search.proquest.com/docview/304631080/>. Retrieved March, 28 2015.
- Burris, Carol C. (2003, November). *Providing Accelerated Mathematics to Heterogeneously Grouped Middle School Students: the Longitudinal Effects on Students of Differing Initial Achievement Level*. (online). Available : <http://search.proquest.com/docview/304631080/>. Retrieved July 6. 2015.
- Caraisco Janet. (2007). Overcoming Lethargy in Gifted and Talented Education with Contract Activity Packages & "I'm Choosing to learn!" *Dissertation Abstracts International*. (Online). Available: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3200/TCHS.80.6.255-260>. Retrieved July 6. 2015.
- Hulley, Kathy Louise S. (1999). An Instructional Package Integrating Science and Social Studies Instruction at Fifth-Grade Level. (online). Available: http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=ED440010&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=ED440010. Retrieved May 29, 2015.
- Perveen, Kousar. (2010). *Effect of The Problem-Solving Approach on Academic Achievement of Students in Mathematics at The Secondary Level*. *Contemporary Issues In Education Research*. 3(3): 9-13. (online). Available: <http://www.cluteinstitute.com/journals/contemporary-issues-in-education-research-cier/>. Retrieved March 4, 2013.
- Santano; & Theresa. (1996). Effect of Contract Activity Packages on Social Studies Achievement and Attitude of Fourth-grade Gifted Students. (online). Available: <http://search.proquest.com/docview/304280182/>. Retrieved October, 10 2015.
- Schiellack, Debra Jane F. (1988). A cooperative learning, laboratory approach in a mathematics course for prospective elementary teachers. *Dissertation Abstracts International*. (Online). Available: <http://search.proquest.com/docview/303642108/>. Retrieved March, 28 2015.





รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. นายสมบัติ แสงทองคำสุก

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนศึกษานารี กรุงเทพมหานคร

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

มีประสบการณ์การสอนกว่า 20 ปี

2. นางสาวนงค์เพ็ญ ทองเลิศ

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนศึกษานารี

รองหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

มีประสบการณ์การสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กว่า 10 ปี

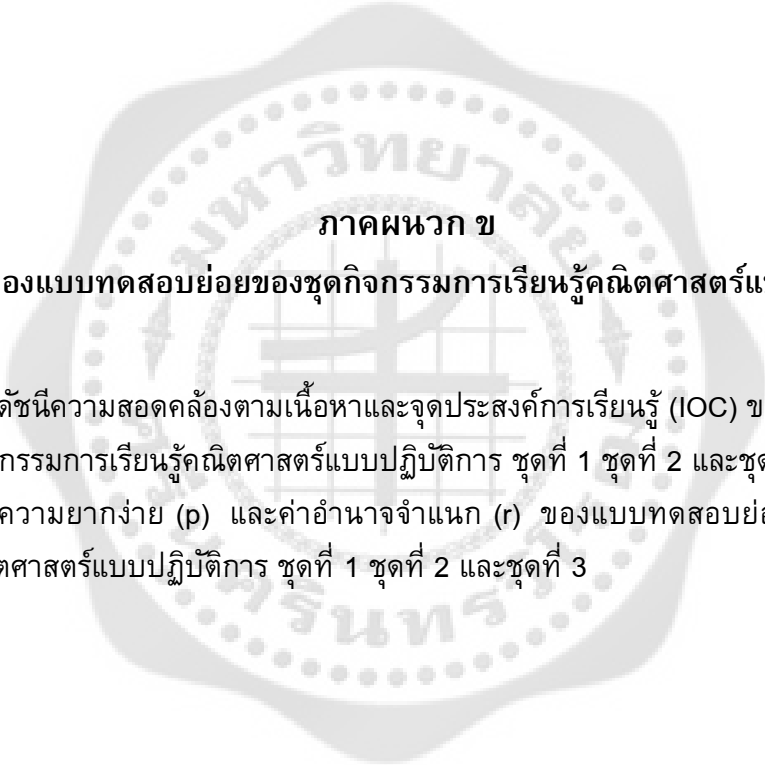
3. นางสาววัฒนิตา นำแสงวานิช

ตำแหน่ง อาจารย์

โรงเรียนสาริตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม

อดีตหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

อาจารย์พิเศษด้านการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

คุณภาพของแบบทดสอบย่อยของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ

- ค่าดัชนีความสอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบย่อยของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ชุดที่ 1 ชุดที่ 2 และชุดที่ 3
- ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบย่อยของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ชุดที่ 1 ชุดที่ 2 และชุดที่ 3

ตาราง 6 ค่าดัชนีความสอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบย่อยของ
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ชุดที่ 1

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 7 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบย่อยของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ชุดที่ 1

ข้อที่	p	r	ผลการพิจารณา
1	0.63	0.47	คัดเลือก
2	0.87	0.27	คัดออก
3	0.70	0.33	คัดเลือก
4	0.67	0.40	คัดเลือก
5	0.83	0.33	คัดออก
6	0.63	0.47	คัดเลือก
7	0.87	0.13	คัดออก
8	0.53	0.40	คัดเลือก
9	0.63	0.73	คัดเลือก
10	0.60	0.53	คัดเลือก
11	0.83	0.07	คัดออก
12	0.63	0.33	คัดเลือก
13	0.60	0.40	คัดเลือก
14	0.86	0.27	คัดออก
15	0.57	0.47	คัดเลือก

ตาราง 8 ค่าดัชนีความสอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบย่อยของ
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ชุดที่ 2

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 9 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบย่อยของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ชุดที่ 2

ข้อที่	p	r	ผลการพิจารณา
1	0.87	0.27	คัดออก
2	0.83	0.33	คัดออก
3	0.87	0.13	คัดออก
4	0.83	0.07	คัดออก
5	0.57	0.53	คัดเลือก
6	0.67	0.40	คัดเลือก
7	0.70	0.33	คัดเลือก
8	0.67	0.40	คัดเลือก
9	0.63	0.47	คัดเลือก
10	0.70	0.60	คัดเลือก
11	0.67	0.53	คัดเลือก
12	0.67	0.40	คัดเลือก
13	0.73	0.47	คัดเลือก
14	0.70	0.47	คัดเลือก
15	0.87	0.27	คัดออก

ตาราง 10 ค่าดัชนีความสอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบย่อยของ
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ชุดที่ 3

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 11 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบย่อยของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ชุดที่ 3

ข้อที่	p	r	ผลการพิจารณา
1	0.87	0.27	คัดออก
2	0.67	0.40	คัดเลือก
3	0.60	0.40	คัดเลือก
4	0.87	0.27	คัดออก
5	0.63	0.33	คัดเลือก
6	0.70	0.27	คัดเลือก
7	0.90	0.07	คัดออก
8	0.67	0.40	คัดเลือก
9	0.70	0.60	คัดเลือก
10	0.63	0.47	คัดเลือก
11	0.80	0.07	คัดออก
12	0.80	0.40	คัดออก
13	0.67	0.53	คัดเลือก
14	0.73	0.53	คัดเลือก
15	0.73	0.40	คัดเลือก

ภาคผนวก ค

คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย

- ค่าดัชนีความสอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ และแบบเขียนตอบ เรื่อง ความคล้าย
- ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ เรื่อง ความคล้าย
- ค่าความยากง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบ เรื่อง ความคล้าย

ตาราง 12 ค่าดัชนีความสอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ เรื่อง ความคล้าย

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 13 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ เรื่อง ความคล้าย

ข้อที่	p	r	ผลการพิจารณา
1	0.60	0.53	คัดเลือก
2	0.53	0.53	คัดเลือก
3	0.80	0.13	คัดออก
4	0.87	0.13	คัดออก
5	0.83	0.20	คัดออก
6	0.50	0.47	คัดเลือก
7	0.83	0.07	คัดออก
8	0.57	0.47	คัดเลือก
9	0.77	0.20	คัดออก
10	0.87	0.27	คัดออก
11	0.63	0.33	คัดเลือก
12	0.53	0.53	คัดเลือก
13	0.87	0.13	คัดออก
14	0.80	0.13	คัดออก
15	0.60	0.40	คัดเลือก
16	0.53	0.40	คัดเลือก
17	0.57	0.33	คัดเลือก
18	0.83	0.33	คัดออก
19	0.57	0.47	คัดเลือก
20	0.83	0.20	คัดออก

คัดเลือกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ เรื่อง ความคล้าย เฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.50-0.63 ซึ่งเป็นความยากพอเหมาะ ไม่ยากหรือไม่ง่ายจนเกินไป และคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.33-0.53 ซึ่งเป็นข้อที่สามารถจำแนกนักเรียนอ่อนและเก่งได้ โดยคัดเลือกแบบทดสอบนี้จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1, 2, 6, 8, 11, 12, 15, 16, 17 และ 19

ตาราง 14 ค่าดัชนีความสอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบ เรื่อง ความคล้าย

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 15 ค่าความยากง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบ เรื่อง ความคล้าย

ข้อที่	P_E	D	ผลการพิจารณา
1	0.57	0.79	คัดออก
2	0.59	0.61	คัดออก
3	0.48	0.75	คัดเลือก
4	0.54	0.71	คัดเลือก
5	0.58	0.75	คัดออก
6	0.50	0.58	คัดเลือก
7	0.54	0.75	คัดเลือก
8	0.50	0.80	คัดเลือก
9	0.65	0.88	คัดออก
10	0.54	0.67	คัดออก

คัดเลือกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเขียนตอบ เรื่อง ความคล้าย เฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่าย (P_E) ตั้งแต่ 0.48-0.54 ซึ่งเป็นความยากพอเหมาะ ไม่ยากหรือไม่ง่ายจนเกินไป และคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.58-0.80 ซึ่งเป็นข้อที่สามารถจำแนกนักเรียนอ่อนและเก่งได้ โดยคัดเลือกแบบทดสอบนี้จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ ข้อ 3, 4, 6, 7 และ 8

ภาคผนวก ง
คุณภาพของแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

- ค่าดัชนีความสอดคล้องตามจุดประสงค์ (IOC) ของแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน
- ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

ตาราง 16 ค่าดัชนีความสอดคล้องตามจุดประสงค์ของแบบสอบถามวัดความรู้ไฝ่เรียน

ข้อที่	ผลการพิจารณาของ			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อที่	ผลการพิจารณาของ			ค่า IOC	แปล ผล
	ผู้เชี่ยวชาญ						ผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	16	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	17	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	18	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	19	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	20	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	21	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	22	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	23	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	24	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	25	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	26	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	27	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	28	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	29	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	30	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 17 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

ความใฝ่รู้ใฝ่เรียน	ข้อที่	ค่า t
ความตั้งใจและ เอาใจใส่ในการเรียน	1	3.93
	2	5.24
	3	3.35
	4	3.20
	5	3.50
	6	4.08
	7	3.35
	8	3.79
	9	3.79
	10	5.24
ความเพียรพยายาม	11	4.37
	12	4.22
	13	3.35
	14	3.79
	15	3.64
	16	3.20
	17	3.50
	18	3.64
	19	3.64
	20	5.39

คัดเลือกแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียนเฉพาะข้อที่มีอำนาจจำแนก ค่า t ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 3.20 – 5.39

ภาคผนวก จ
ข้อมูลที่ได้จากการวิจัย

- คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อยของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่องความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย
- คะแนนความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย

ตาราง 18 คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อยของของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ชุดที่ 1

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

ตาราง 19 คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อยของของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ชุดที่ 2

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

ตาราง 20 คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อยของของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย ชุดที่ 3

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

ตาราง 21 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย

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

ตาราง 22 คะแนนความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	49	93	26	48	91
2	46	89	27	46	87
3	48	90	28	48	91
4	48	92	29	49	92
5	50	92	30	52	92
6	55	97	31	53	97
7	52	91	32	53	91
8	54	93	33	53	94
9	50	90	34	50	91
10	52	88	35	51	88
11	52	88	36	52	89
12	55	89	37	54	89
13	49	94	38	49	93
14	51	94	39	52	92
15	48	89	40	48	89
16	50	90	41	50	92
17	49	89	42	49	89
18	55	89	43	56	90
19	56	90	44	54	89
20	51	93	45	52	92
21	50	97	46	49	95
22	51	95	47	53	97
23	53	90	48	53	92
24	49	92	49	49	93
25	47	92	50	47	94

ภาคผนวก จ
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ
- ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้รายคาบ

วิชา คณิตศาสตร์ ค 32101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทที่ 4 ความคล้าย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

เรื่อง 4.3 การนำไปใช้

หัวข้อย่อยเรื่อง สืบหาความสูง

สาระที่ 3: เรขาคณิต

สาระที่ 6: ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

ค 3.2 ม. 3/1 : ใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้ายในการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. บอกสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนสามารถ

1. ใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้
2. เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันกับชีวิตประจำวันได้
3. สื่อสารและนำเสนอความคิดเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันได้

ด้านคุณลักษณะ : นักเรียน

1. มีส่วนร่วมกับกิจกรรมในชั้นเรียน
2. มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม

สาระสำคัญ

บทนิยาม

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีขนาดของมุมเท่ากันสามคู่ เรียกว่า รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปใดคล้ายกัน อัตราส่วนของความยาวด้านคู่ที่สมนัยกันจะเท่ากัน

สาระการเรียนรู้

รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

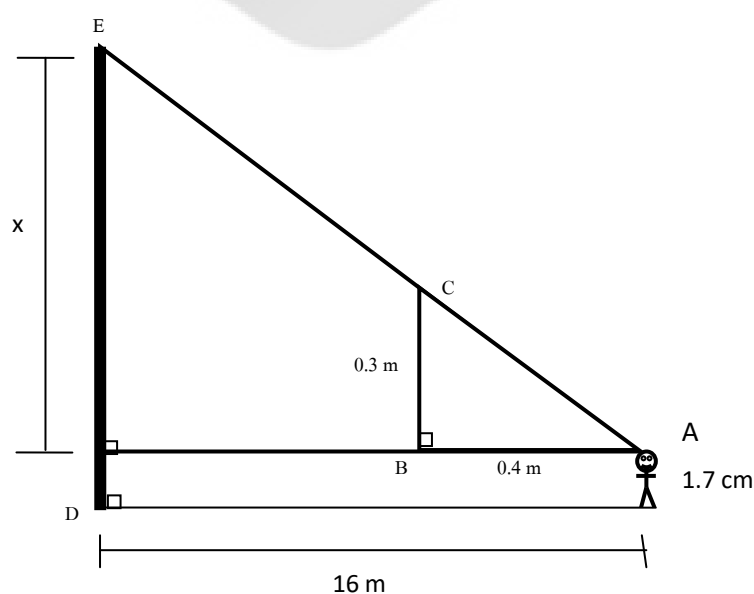
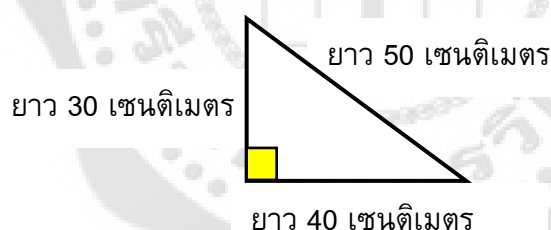
การนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปใช้

เราสามารถนำความรู้เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับ ระยะทาง หรือความสูงในชีวิตประจำวันได้ ดังสถานการณ์ตัวอย่างต่อไปนี้

- ความสูงของเสาธง
- ความสูงของหอนาฬิกา
- ความสูงของอาคาร 2

ตัวอย่าง การหาความสูงของเสาธง

นักเรียนคนหนึ่งยืนห่างจากเสาธง 16 เมตร มองเห็นยอดของเสาธงผ่านชั้นส่วนของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่มีความยาว 30 เซนติเมตร, 40 เซนติเมตร และ 50 เซนติเมตร ดังรูป โดยนักเรียนสูง 170 เซนติเมตร



วิธีทำ จากรูป $\triangle ABC \sim \triangle ADE$ จะได้ $\frac{AC}{AE} = \frac{AB}{AD} = \frac{BC}{DE}$

$$\text{เลือก } \frac{AB}{AD} = \frac{BC}{DE} ; \text{ ให้ } DE = x \text{ เมตร}$$

$$\frac{0.4}{16} = \frac{0.3}{x}$$

$$0.4x = 16(0.3)$$

$$0.4x = 4.8$$

$$x = 12$$

ดังนั้น เชิงบันไดอยู่ห่างจากตัวตึก $12 + 1.7 = 13.7$ เมตร

กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสูงของพีระมิด

ขั้นนำ

1. ครูใช้การถาม-ตอบกับนักเรียนว่าในการนำความรู้เรื่องความคล้ายไปใช้ นอกจากโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทางและความกว้างแล้ว ยังมีโจทย์ปัญหาอื่นๆอีก นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหานั้นได้อย่างไรซึ่งเราจะศึกษากันในวันนี้

ขั้นกิจกรรมปฏิบัติการ

1. ครูใช้การถาม-ตอบประกอบการอธิบายว่าเราสามารถแก้ปัญห่อื่นๆได้ โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับสมบัติของสามเหลี่ยมคล้ายเช่นเดียวกันกับปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาความสูงและความกว้างที่นักเรียนได้เคยศึกษาไปแล้ว จากนั้นครูจึงทบทวนสมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้ายด้วยวิธีการถาม-ตอบ ดังนี้

1) รูปสามเหลี่ยมสองรูปคล้ายกันเมื่อใด (รูปสามเหลี่ยมสองรูปคล้ายกันก็ต่อเมื่อรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีขนาดของมุมเท่ากันเป็นคู่ๆสามคู่หรืออัตราส่วนของความยาวของด้านคู่ที่สมนัยกันทุกคู่ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปเป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน)

2) ทราบได้อย่างไรว่า ด้านใดของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันสมนัยกัน (ด้านที่สมนัยกัน อยู่ตรงข้ามมุมที่มีขนาดเท่ากัน)

2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมารับอุปกรณ์ (ตลับเมตร, กระดาษแข็งขาวเทา, กรรไกร, ไม้บรรทัด, ดินสอ) พร้อมทั้งจับสลากเพื่อเลือกสถานการณ์ที่ครูกำหนดไว้

3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตัดกระดาษแข็งขาวเทาที่ครูแจกให้เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยกำหนดความยาวด้านทั้ง 3 ด้านเอง

4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงไปบริเวณสิ่งก่อสร้างที่กลุ่มของตนได้รับ โดยยืนในจุดที่มองเห็นยอดของสิ่งก่อสร้างนั้น

5. ครูให้นักเรียนใช้ตลับเมตรวัดระยะห่างระหว่างสิ่งก่อสร้างกับจุดที่นักเรียนผู้ซึ่งยืนมองเห็นยอดของสิ่งก่อสร้างนั้น แล้วจดบันทึกลงในชุดกิจกรรม จากสำรวจหาความสูงของสถานการณ์ที่ตนได้รับ

6. จากนั้นให้นักเรียนผู้ซึ่งยืนเห็นยอดของสิ่งก่อสร้างนั้นถือกระดาษแข็งขาวเทาที่เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากโดยให้ฐานของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากขนานกับเส้นระดับสายตา และมองผ่านด้านที่อยู่ตรงข้ามมุมฉากไปยังยอดสิ่งก่อสร้าง

7. จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเทียบสัดส่วนโดยใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

ขั้นสรุป

1. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกัน ด้วยวิธีการถามตอบและการเขียนแผนผังความคิดสรุปองค์ความรู้

ขั้นประเมิน

1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเขียนตอบ จำนวน 1 ข้อ
สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การนำไปใช้
2. วัสดุอุปกรณ์ (ตลับเมตร, กระดาษแข็งขาวเทา, กรรไกร, ไม้บรรทัด, ดินสอ)

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัดผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมินผล	ผลการประเมิน
บอกสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันได้	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบสังเกต	นักเรียนบอกสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันได้ถูกต้องอย่างน้อย 80% ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด	
ใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้	การตรวจแบบฝึกหัด	เอกสารฝึกหัด	นักเรียนใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ถูกต้องอย่างน้อย 80% ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด	
เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันกับชีวิตประจำวันได้	การตอบคำถาม	แบบสังเกต	นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันกับชีวิตประจำวันได้ถูกต้องอย่างน้อย 80% ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด	
สื่อสารและนำเสนอความคิดเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันได้	การร่วมอภิปรายในชั้นเรียน	แบบสังเกต	นักเรียนสื่อสารและนำเสนอความคิดเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันได้ถูกต้องอย่างน้อย 80% ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด	
มีส่วนร่วมกับกิจกรรมในชั้นเรียน	การร่วมอภิปรายในชั้นเรียน	แบบสังเกต	นักเรียนทุกคนให้ความร่วมมือ มีความกล้าแสดงออก และแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนอย่างน้อย 75% ของทั้งหมด	
มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม	การร่วมอภิปรายในชั้นเรียน	แบบสังเกต	นักเรียนทุกคนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมอย่างน้อย 75% ของทั้งหมด	

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย
วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง :

1. แบบทดสอบมี 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ รวม 10 คะแนน

ตอนที่ 2 แบบเขียนตอบ จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 12 คะแนน รวม 60 คะแนน

2. ให้นักเรียนคิดคำนวณและทดลองในแบบทดสอบฉบับนี้ได้

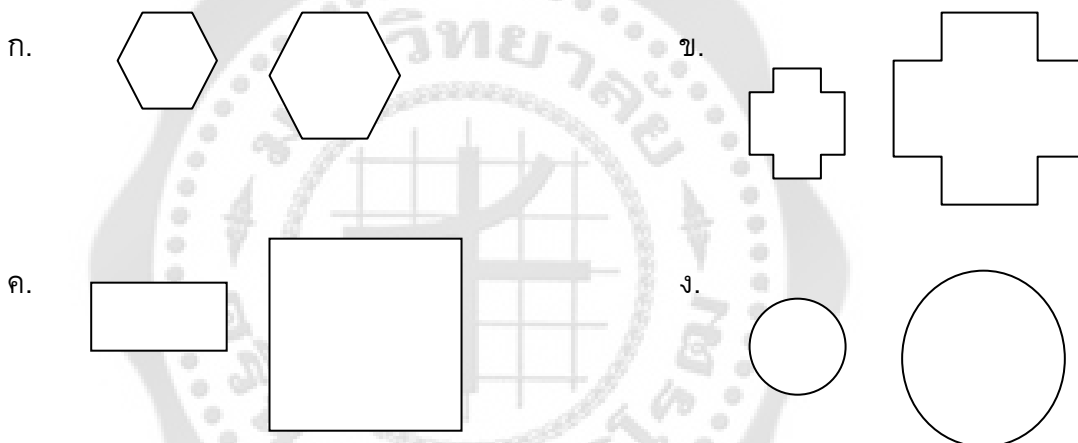
3. ปิดเครื่องมือสื่อสารทุกชนิด

4. ไม่อนุญาตให้นำแบบทดสอบฉบับนี้ออกจากห้องสอบเป็นเด็ดขาด

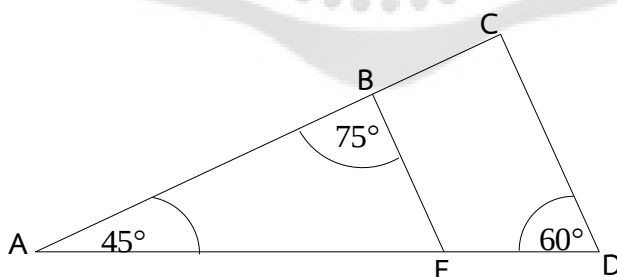
ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

คำสั่ง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วระบาย ● ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดเป็นรูปที่ไม่คล้ายกัน



2. จากรูปที่กำหนดให้ข้อใดสรุปไม่ถูกต้อง



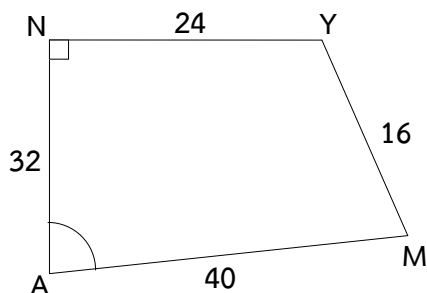
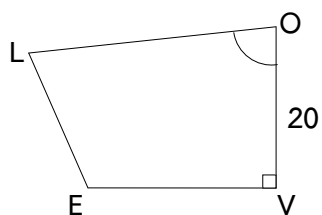
ก. $\triangle ABE \sim \triangle ACD$

ข. $\overline{BE} \parallel \overline{DC}$

ค. $\frac{AE}{AD} = \frac{AC}{AB}$

ง. $\frac{AB}{AC} = \frac{BE}{CD}$

3. จากรูปกำหนดให้ $\square LOVE \sim \square MANY$ ความยาวรอบรูป $\square LOVE$ มีค่าตรงกับข้อใด



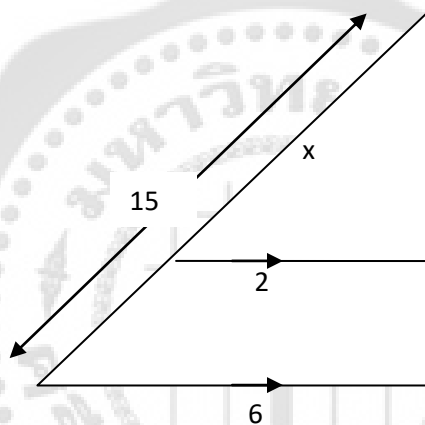
ก. 50 หน่วย

ข. 60 หน่วย

ค. 65 หน่วย

ง. 70 หน่วย

4. จากรูปค่า x ตรงกับข้อใด ตามลำดับ



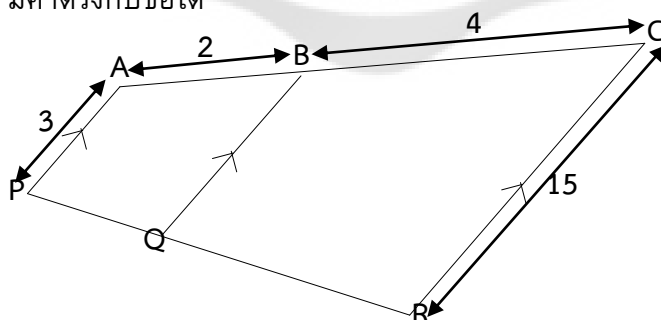
ก. 5 หน่วย

ข. 6 หน่วย

ค. 8 หน่วย

ง. 9 หน่วย

5. จากรูป $\overline{BQ}$ มีค่าตรงกับข้อใด



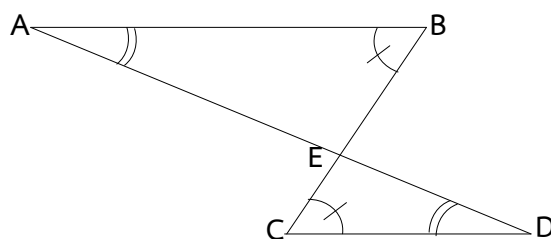
ก. 5 หน่วย

ข. 7 หน่วย

ค. 7.5 หน่วย

ง. 10.5 หน่วย

6. กำหนดให้ $\overline{AB} = 12$ หน่วย, $\overline{AD} = 20$ หน่วย, $\overline{CD} = 4$ หน่วย แล้ว $\overline{DE}$ ยาวเท่ากับข้อใด



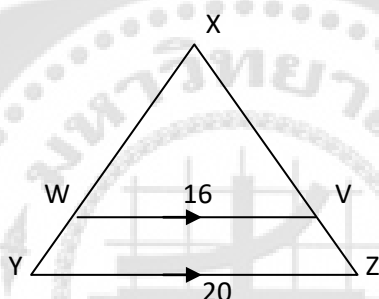
ก. 20 หน่วย

ข. 15 หน่วย

ค. 10 หน่วย

ง. 5 หน่วย

7. พื้นที่รูปสามเหลี่ยม XYZ เท่ากับ 210 ตารางหน่วย $\overline{WV} \parallel \overline{YZ}$ ถ้า $\overline{WV} = 16$ หน่วย $\overline{YZ} = 20$ หน่วย พื้นที่รูป $\triangle XWV$ เท่ากับข้อใด



ก. 98.5 ตารางหน่วย ข. 112.4 ตารางหน่วย ค. 132.5 ตารางหน่วย ง. 134.4 ตารางหน่วย

8. เสาธงสูง 2 เมตร ทอดเงายาว 2.4 เมตร ขณะเดียวกัน เสาไฟทอดเงายาว 21.6 เมตร จงหาว่า เสาไฟสูงเท่าใด

ก. 8 เมตร

ข. 16 เมตร

ค. 18 เมตร

ง. 20 เมตร

9. มานะสูง 1.6 เมตร เขาวัดเงาของตนเองได้ 1.92 เมตร และวัดเงาของเสาธงได้ 21.6 เมตร ข้อใดคือความสูงของเสาธง

ก. 18 เมตร

ข. 19 เมตร

ค. 20 เมตร

ง. 21 เมตร

10. สมทรงต้องการประมาณความสูงของต้นไม้โดยใช้เงา เขาวัดเงาของต้นไม้ได้ยาว 7 เมตร วัดเงาของตนเองได้ยาว 1.4 เมตร ถ้าสมทรงสูง 1.65 เมตร ความสูงของต้นไม้ตรงกับข้อใด

ก. 5.25 เมตร

ข. 6.75 เมตร

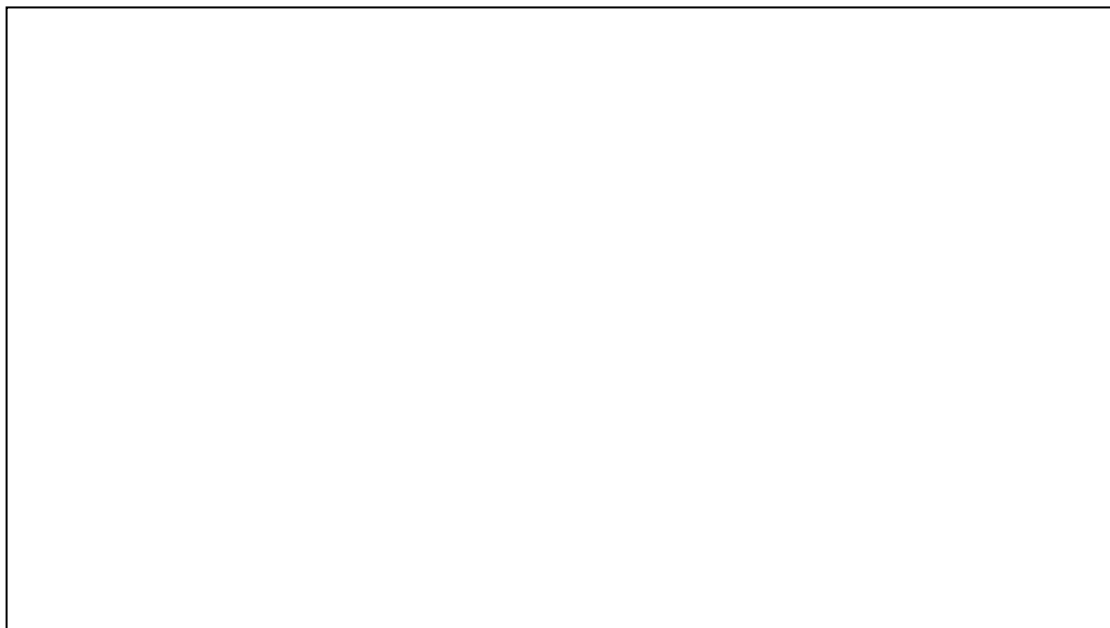
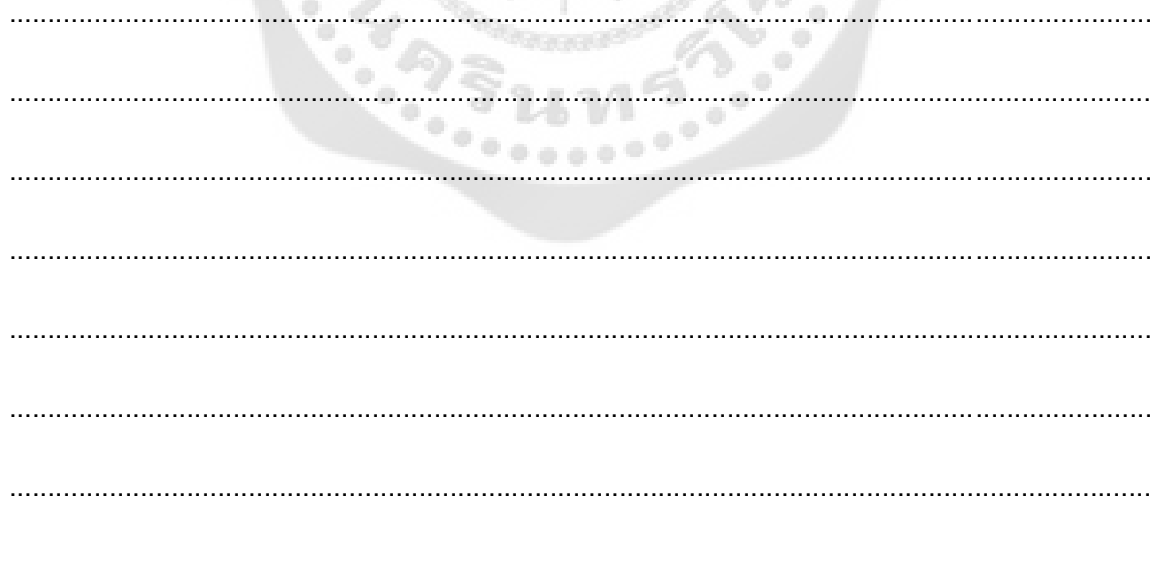
ค. 8.25 เมตร

ง. 9.75 เมตร

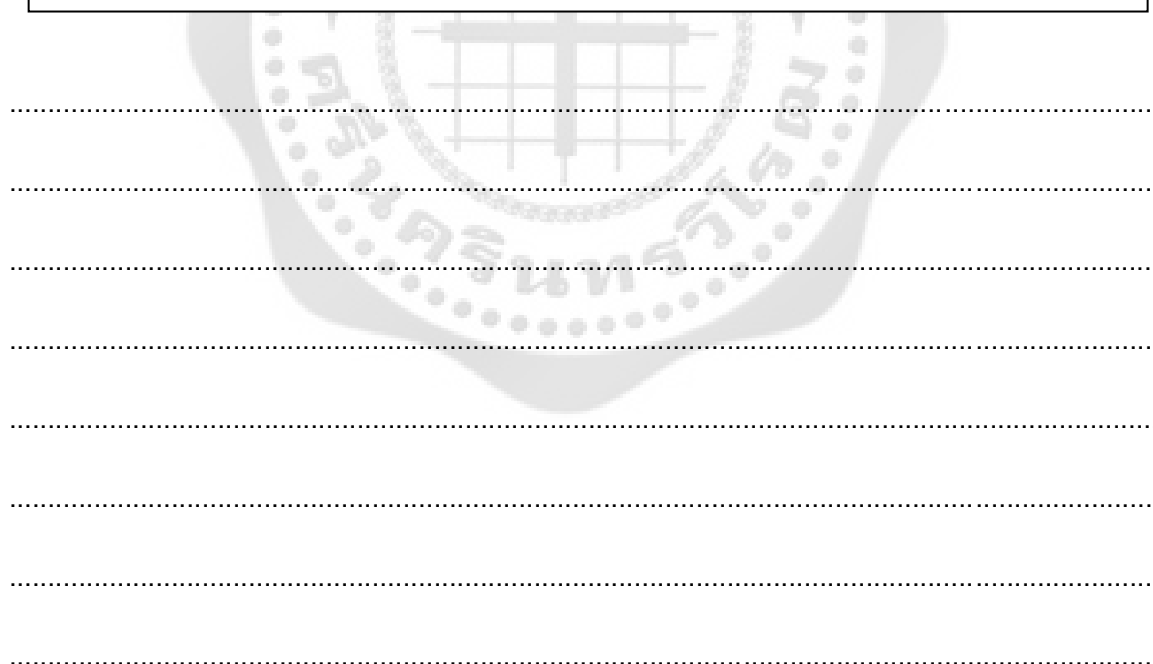
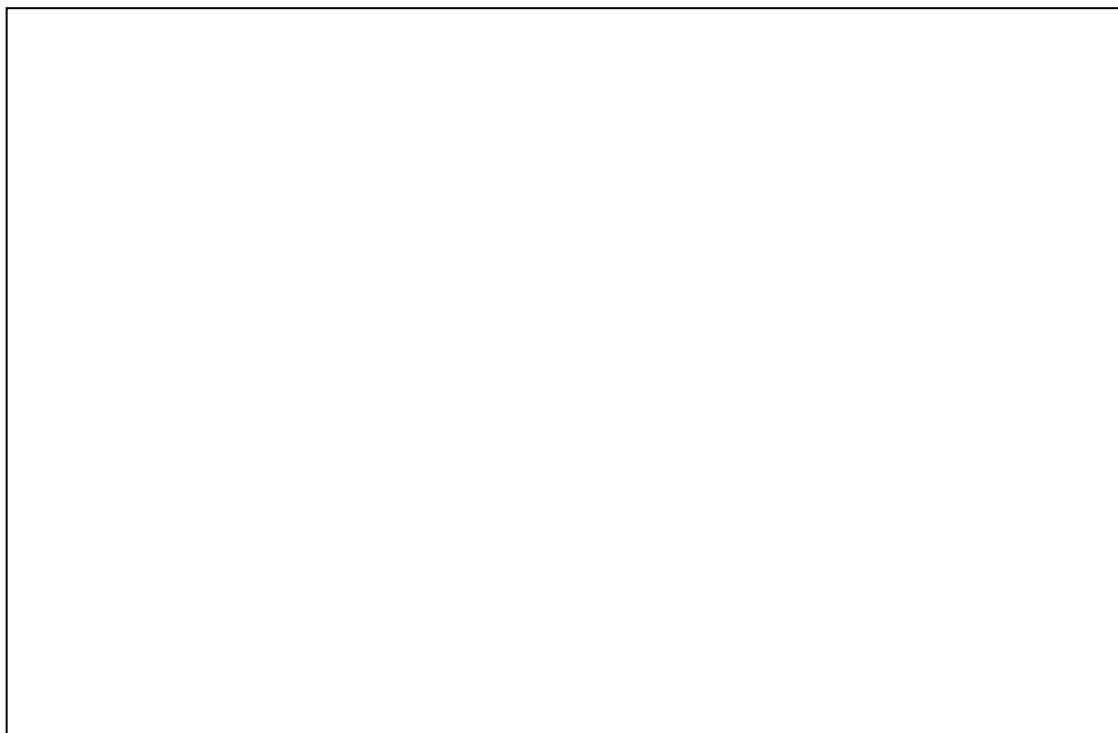
ตอนที่ 2 แบบเขียนตอบ จำนวน 5 ข้อ

คำสั่ง : ให้นักเรียนแสดงวิธีทำอย่างละเอียด พร้อมทั้งเขียนแผนผังแสดงแนวคิด

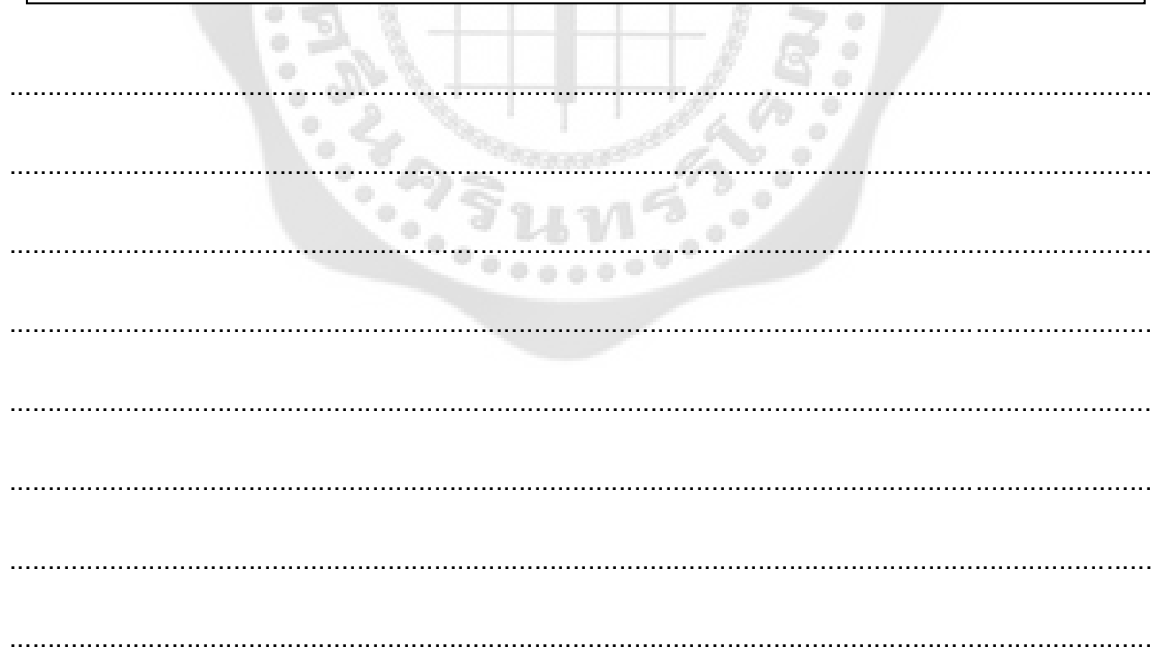
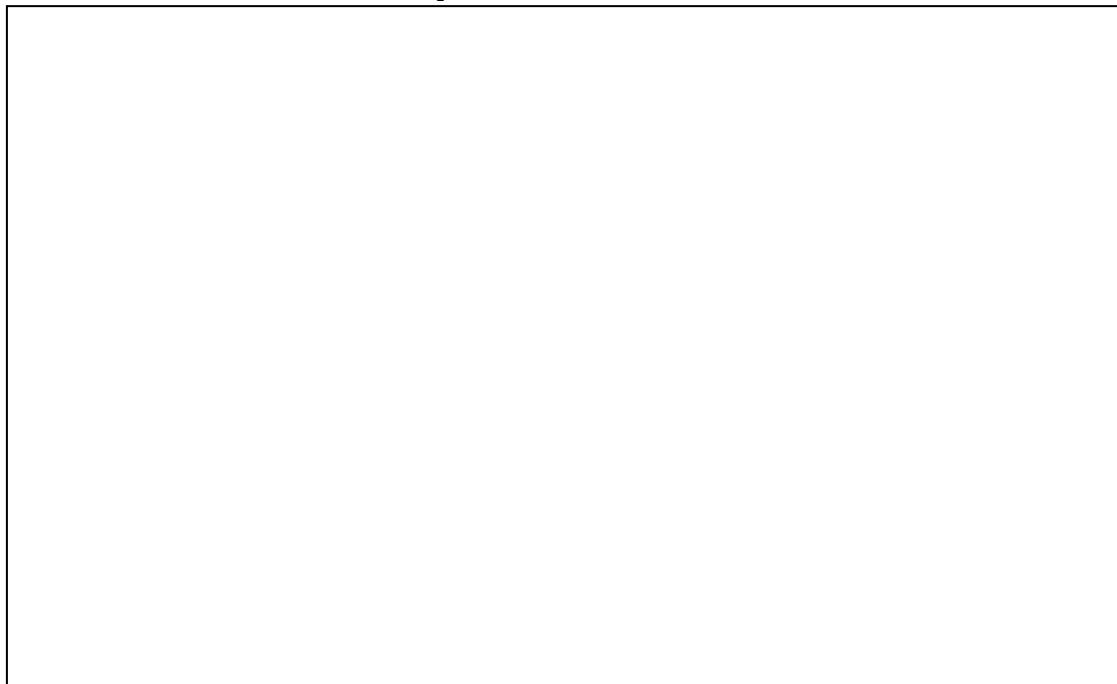
- จุด ๆ หนึ่งอยู่ห่างจากเสาไฟฟ้า 30 เมตร หาไม้ยาว 3 เมตร มาปักห่างจากจุดนั้น 5 เมตร ทำให้มองจากจุดนั้นจะเห็นปลายไม้และปลายเสาไฟฟ้าอยู่ในแนวเดียวกัน ความสูงของเสาไฟฟ้าเท่าใด

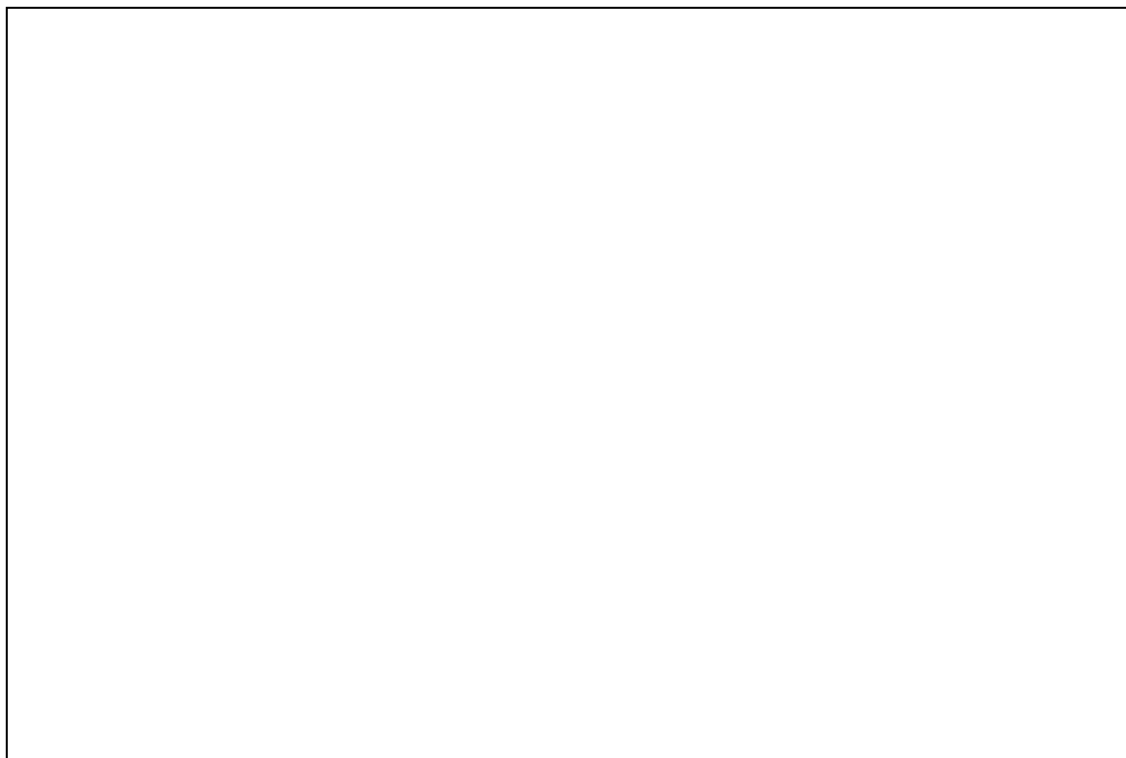
2. มาลีสวัดความยาวของเงาของเจดีย์ได้ 12 เมตร และวัดความยาวของเงาของตัวเองได้ 3 เมตร ถ้ามาลีสูง 160 เซนติเมตร เจดีย์สูงเท่าใด



3. นิตาคิดวิธีหาความสูงของเสาธงโดยใช้กระจกเงา นิตาวางกระจกเงาหงายในแนวราบบนสนามหญ้าแล้วเดินไปยืนที่จุดหนึ่ง ซึ่งมองเห็นยอดเสาธงในกระจกเงา ดังรูป ถ้านิตาสอง 160 เซนติเมตร ระดับดวงตาอยู่ต่ำกว่าศีรษะ 6 เซนติเมตร กระจกเงาวางห่างจากโคนเสาธง 6 เมตร และนิตายืนห่างจากกระจกเงา 1.2 เมตร เสาธงจะสูงเท่าใด



4. มัลย์ต้องการทราบความสูงของอาคาร 3 เขาจึงปักไม้ท่อนหนึ่งจากอาคาร 16 เมตร เมื่อเขาถอยหลังออกไป 4 เมตร เขาจึงมองเห็นปลายไม้กับยอดอาคาร 3 อยู่ในแนวเดียวกัน ถ้ามัลย์สูง 1.5 และไม้ท่อนที่ปักวัดได้สูงจากพื้นดิน 5 เมตร อาคาร 3 สูงเท่าใด

A faint, circular watermark of a university seal is visible in the background, centered behind the dotted lines. The seal contains Thai text and a central emblem.

.....

.....

.....

.....

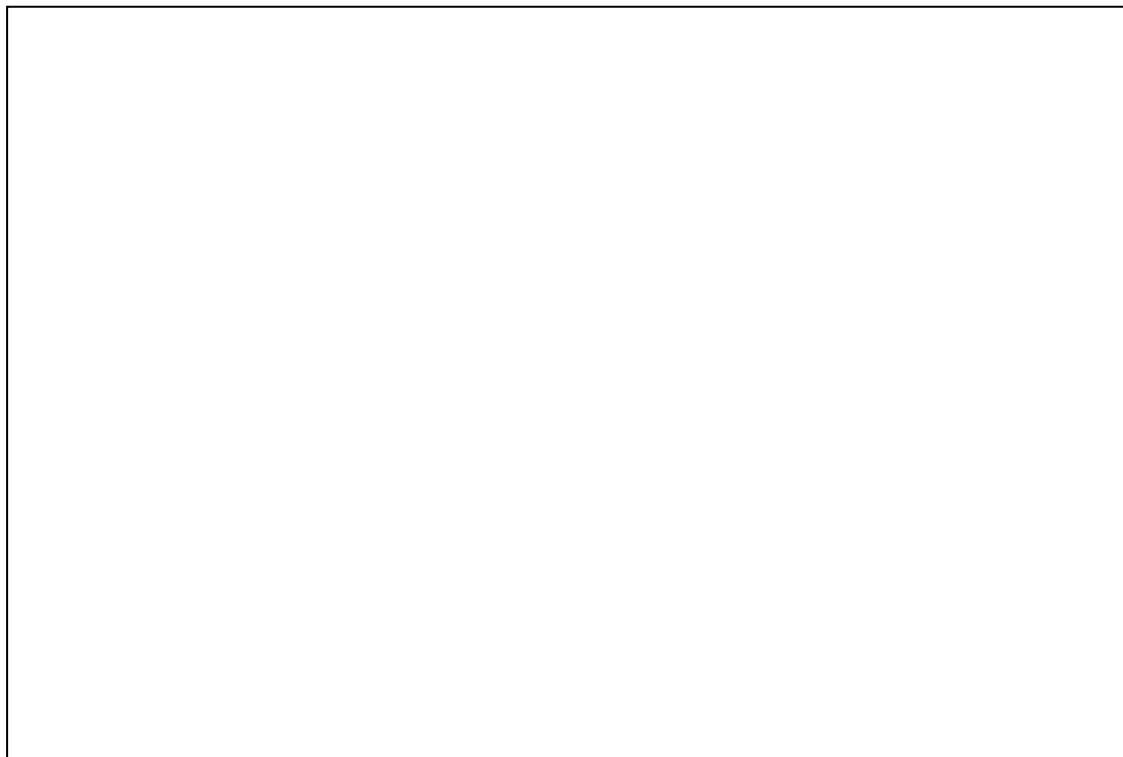
.....

.....

.....

.....

5. พ่อต้องการเปลี่ยนหลอดไฟข้างบ้าน เขาจึงใช้บันไดยาว 10 เมตร พาดกับผนังตัวบ้านแล้วปีนบันไดขึ้นไปเปลี่ยนหลอดไฟ ขณะนั้นขึ้นบันไดไปได้ระยะทาง $\frac{2}{5}$ ของความยาวของบันได เขาทำหลอดไฟตกลงมาในแนวตั้งกับพื้นดิน จุดที่หลอดไฟตกลงมาอยู่ห่างจากผนังบ้าน 3 เมตร จงหาว่าจุดที่พ่อเริ่มปีนบันไดอยู่ห่างจากผนังบ้านกี่เมตร



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความรู้ไฝ่เรียน

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น ม.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความเป็นจริงมากที่สุด โดยมีหลักเกณฑ์ในการเลือก ดังนี้

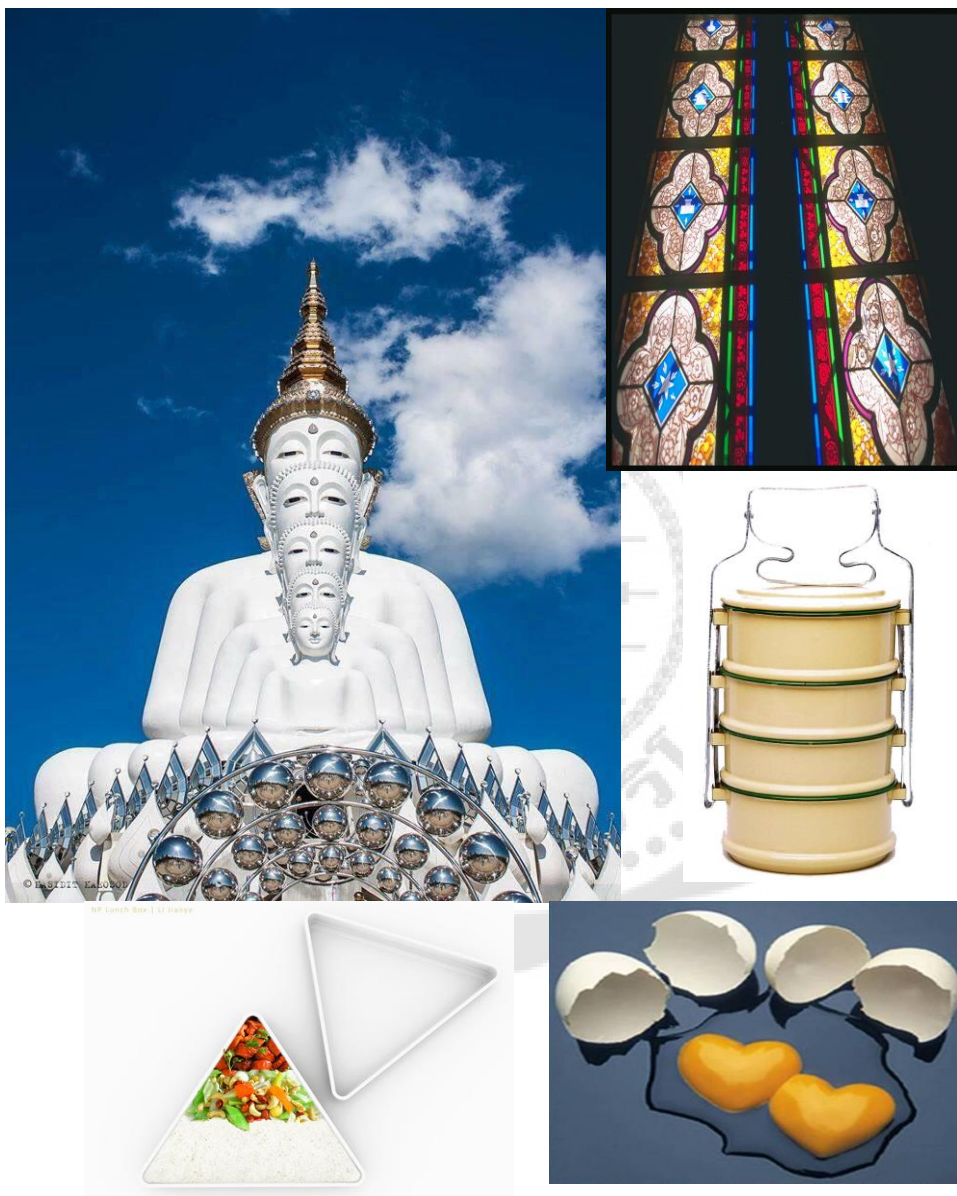
มากที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความเป็นจริงของตัวนักเรียนมากที่สุด
มาก	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความเป็นจริงของตัวนักเรียนมาก
ปานกลาง	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความเป็นจริงของตัวนักเรียนปานกลาง
น้อย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความเป็นจริงของตัวนักเรียนน้อย
น้อยที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความเป็นจริงของตัวนักเรียนน้อยที่สุด

ข้อความ	ระดับความเป็นจริง				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ความตั้งใจและเอาใจใส่ในการเรียน					
(1) ข้าพเจ้าไม่ละทิ้งการเรียน					
(2) ข้าพเจ้าส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงเวลาที่กำหนดไว้					
(3) ข้าพเจ้าจดสาระสำคัญทุกครั้งในเวลาเรียน					
(4) ข้าพเจ้ามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย					
(5) ข้าพเจ้าไม่คุยเรื่องอื่นในเวลาเรียน					
(6) ข้าพเจ้าไม่ใช้โทรศัพท์ในเวลาเรียน					
(7) ข้าพเจ้าไม่คิดเรื่องอื่นในเวลาเรียน					
(8) ข้าพเจ้าไม่นอนหลับในเวลาเรียน					
(9) ข้าพเจ้ามีความตั้งใจเรียนในห้องเรียนสม่ำเสมอ					
(10) ข้าพเจ้ามีความกระตือรือร้นที่จะร่วมทำกิจกรรมต่างๆในห้องเรียน					

ต่อ...

ข้อความ	ระดับความจริง				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ความเพียรพยายาม					
(11) ข้าพเจ้าพยายามทำโจทย์ฝึกหัดที่ยาก					
(12) เมื่อไม่เข้าใจบทเรียน ข้าพเจ้าจะแสวงหาความรู้เพิ่มเติม					
(13) ข้าพเจ้ารับผิดชอบต่อภาระชิ้นงานที่มีความท้าทาย					
(14) ข้าพเจ้านำความรู้ที่ได้มาปรับใช้กับตนเอง					
(15) ข้าพเจ้าจะซักถามเมื่อไม่เข้าใจ					
(16) ข้าพเจ้าขอศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตอยู่เสมอ					
(17) ขณะที่ข้าพเจ้าทำการบ้าน ข้าพเจ้าจะรีบทำให้เสร็จ โดยไม่สนใจต่อสิ่งใดๆ					
(18) ข้าพเจ้าชอบหาวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการที่แปลกใหม่เสมอ					
(19) เมื่อมีปัญหา ข้าพเจ้าพยายามอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้					
(20) ข้าพเจ้ารับฟังคำแนะนำจากครูในเรื่องการเรียน และพยายามนำมาปรับใช้ด้วยความเต็มใจ					

ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย
 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำไปใช้
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



นางสาววันทนา ปาลวัฒน์

นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาการศึกษาและการจัดการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำไปใช้ ที่พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย และความไม่คุ้นเคย และใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้
เรื่อง ความคล้าย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการ
เรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ วิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ
บทบาทของครู บทบาทของนักเรียน และชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ซึ่งมี
หัวข้อกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ กิจกรรมหาความสูง กิจกรรมสำรวจความสูง กิจกรรมระยะห่างเท่าใด
กิจกรรมสำรวจระยะทาง และกิจกรรมประยุกต์ โดยมีกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนปฏิบัติอย่าง
หลากหลาย เช่น การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายเพื่อสรุปองค์ความรู้ การทำงานกลุ่ม
การสื่อความหมายข้อมูล เป็นการฝึกให้นักเรียน เป็นคนช่างสังเกต ช่างคิด ใฝ่รู้ใฝ่เรียน หาเหตุผล
เพื่อตอบปัญหาต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการนี้ จะเป็นประโยชน์
สำหรับนักเรียน ครูผู้สอนและผู้สนใจทั่วไป

วันทนา ปาลวัฒน์

คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำไปใช้

คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เป็นเอกสาร
ชี้แจงลักษณะของรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
รวมทั้งข้อเสนอแนะในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

1. องค์ประกอบของเนื้อหา

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 เรื่อง การนำไปใช้ ตรงตามเนื้อหาในหลักสูตร
ตามคำอธิบายรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ 5 รหัสวิชา
ค 31201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความคล้าย ซึ่งประกอบด้วย
แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน เวลา 330 นาที

2. เอกสารชุดนี้ประกอบด้วย

- 2.1 คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ
- 2.2 คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ
- 2.3 ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ
- 2.4 บทบาทของครู
- 2.5 บทบาทของนักเรียน
- 2.6 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้



3. สิ่งที่คุณจะต้องเตรียม

คุณจะต้องเตรียมสื่อการเรียนรู้ให้ครบตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ดังนี้

3.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3.2 แบบทดสอบหลังเรียน

3.3 วัสดุ อุปกรณ์ในการทำกิจกรรม

4. การจัดชั้นเรียน

การจัดชั้นเรียนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการในขณะจัดกิจกรรม จะแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน จะมีกลุ่มขึ้นอยู่กับจำนวนนักเรียนแต่ละห้อง และเมื่อทำกิจกรรมกลุ่มเสร็จเรียบร้อยแล้ว แต่ละกลุ่มจะแยกนั่งเดี่ยวเพื่อทำการวัดผลการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียน

5. การประเมินผลการเรียนรู้

5.1 ประเมินผลด้านความรู้ จากแบบทดสอบหลังเรียน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80



คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ

ก่อนนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ควรปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษาคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการและปฏิบัติตามขั้นตอนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ถูกต้องตามลำดับ
2. ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้โดยละเอียด และปฏิบัติตามกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ให้ครบทุกขั้นตอน
3. ศึกษาเนื้อหา วิธีการจัดกิจกรรม การวัดและประเมินผล ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ โดยละเอียด
4. ควรเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้พร้อมที่จะใช้งานได้



ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ

ครูผู้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ต้องศึกษาขั้นตอนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจ ดังนี้

1. ครูอธิบายวิธีการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ
2. ครูชี้แจงบทบาทของนักเรียน ให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเองในการดำเนินกิจกรรมในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ
3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเกี่ยวกับวิธี หรือขั้นตอน หรือบทบาทของนักเรียน ตลอดจนข้อสงสัยอื่น ๆ
4. ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่กำลังเรียน
5. ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงความสามารถในการรับรู้ของนักเรียน และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนได้ปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรเป็นผู้ชี้แนะหรือคอยแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัย
6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนมา โดยให้นักเรียนอภิปรายและครูคอยชี้แนะ
7. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครบ 3 ชุด จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที





สิ่งที่ครูควรปฏิบัติ ก่อน-หลัง และขณะใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ มีดังนี้

1. ครูควรศึกษาและทำความเข้าใจวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม การใช้สื่อและอุปกรณ์ รวมทั้งวิธีวัดและประเมินผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการให้ชัดเจน สำหรับเกณฑ์ในการผ่านจุดประสงค์ ในแต่ละแผนนั้นกำหนดไว้ร้อยละ 80
2. ครูควรค้นคว้าและอ่านเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมจากหนังสือเรียน คู่มือครู และหนังสือเสริมประสบการณ์ต่าง ๆ ในเรื่อง ความคล้าย ของ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้มีความรู้ความแม่นยำในเนื้อหาให้มากยิ่งขึ้น
3. ครูควรเตรียมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ล่วงหน้า และเตรียมสถานที่ตลอดจนสื่อต่าง ๆ ให้พร้อมก่อนใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ
4. ครูควรเตรียมสื่อต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนและไม้อาจบรรจุลงในชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการได้
5. ครูควรตรวจวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการให้เรียบร้อยทั้งก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกครั้ง
6. การจัดชั้นเรียน จัดนักเรียนหนึ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน คละ เก่ง ปานกลาง อ่อน ตามความเหมาะสม เพื่อฝึกทักษะการทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่น
7. ครูควรชี้แจงบทบาทของนักเรียน เวลาที่ใช้ในการประกอบกิจกรรมแต่ละกิจกรรม หรือแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
8. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
9. แจกชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ให้นักเรียนศึกษาและแนะนำวิธีใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เพื่อนักเรียนจะได้ปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
10. ดำเนินการสอนตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

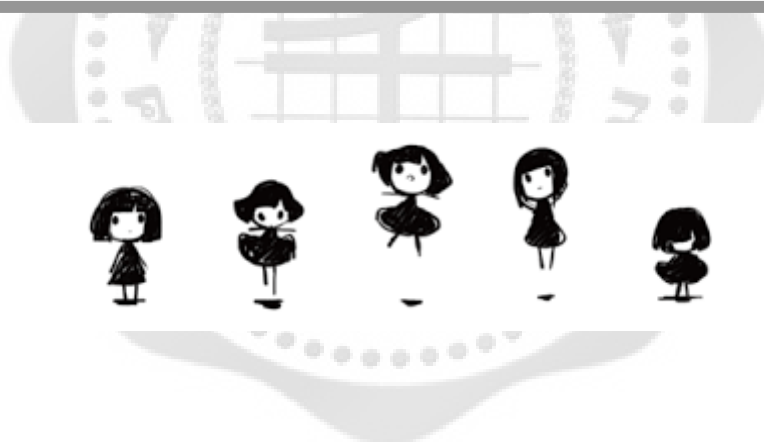


11. ในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูควรให้การดูแลอย่างทั่วถึง และให้คำแนะนำกรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจในกิจกรรมต่าง ๆ และต้องพยายามกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองมากที่สุด

12. หากมีนักเรียนคนใดเรียนไม่ทัน ครูควรให้คำแนะนำหรืออาจมอบหมายงานหรือเอกสารให้ศึกษาเพิ่มเติมในเวลาว่าง

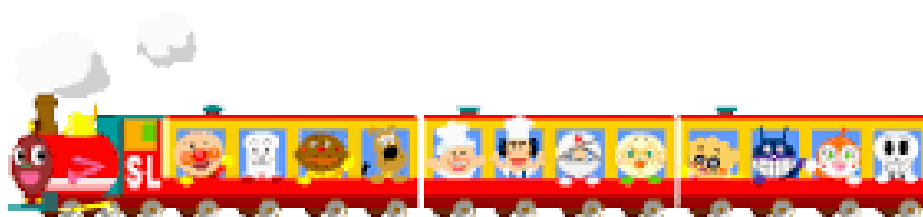
13. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากที่เราเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเสร็จเรียบร้อยแล้วในแต่ละชุด

14. ครูควรสรุปผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สภาพปัญหาและข้อเสนอแนะ หลังจากใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการแต่ละครั้ง เพื่อนำไปปรับปรุงในการใช้ครั้งต่อไป





1. อ่านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์และบทบาทของนักเรียนให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ
2. นักเรียนรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คนละ 1 ชุดที่ครูผู้สอน
3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในคำชี้แจง
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 20 นาที เพื่อทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วในแต่ละชุด
5. บอกคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนทุกชุดให้ครูทราบเพื่อบันทึกลงในแบบบันทึกผลการประเมินด้านความรู้จากการทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เพื่อหาคะแนนสรุป
6. หลังจากทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนเก็บวัสดุอุปกรณ์ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการให้เรียบร้อย
7. ในการทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการทุกชุดขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจให้ความร่วมมือ และมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองให้มากที่สุดโดยไม่ดูเฉยก่อนทำกิจกรรมและแบบทดสอบ



ในกรณีที่มีการแบ่งกลุ่ม

I. บทบาทของผู้นำกลุ่ม มีหน้าที่คือ

1. ควบคุมการดำเนินกิจกรรมของสมาชิกภายในกลุ่มให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
2. เป็นผู้ติดต่อกับครู เมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย
3. เมื่อประกอบกิจกรรมเสร็จ แจ้งให้ครูทราบ
4. เมื่อสมาชิกภายในกลุ่มประกอบกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้เสร็จแล้ว เก็บแบบบันทึกกิจกรรม แบบฝึกหัด กระดาษคำตอบ ส่งครูตามกำหนดเวลา

II. บทบาทของสมาชิกภายในกลุ่ม มีหน้าที่คือ

1. ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจ เพียรพยายามให้ทันเวลา และไม่ชวนเพื่อนคุยหรือเล่น
2. ตั้งใจตอบคำถามอย่างเต็มความสามารถ และปฏิบัติตามขั้นตอนในการทำกิจกรรมทุกขั้นตอน
3. ช่วยกันเก็บวัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนต่างๆ

ในกรณีที่ไม่มีการแบ่งกลุ่ม

1. นักเรียนทุกคนปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจ และไม่ชวนเพื่อนคุยหรือเล่น
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนในการทำกิจกรรมให้เสร็จทันเวลาที่กำหนด
3. ตั้งใจตอบคำถามอย่างเต็มความสามารถ และยกมือซักถามเพื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย
4. ทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองอย่างเต็มความสามารถ ไม่ลอกเลียนแบบผู้อื่น
5. มีความตั้งใจในการทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยตนเอง
6. ช่วยกันเก็บวัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน จัดโต๊ะ เก้าอี้ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยและทำความสะอาด



ตัวอย่างกิจกรรม

กิจกรรมที่ 1 สำนวความสูง



คำชี้แจง

นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ชุดที่ 3 กิจกรรมที่ 1 เรื่อง สำนวความสูง ตามลำดับขั้นตอนของคำสั่งในชุดกิจกรรม โดยครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ พร้อมทั้งทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน และนักเรียนคนใดที่มีข้อสงสัยในคำถาม สามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา

นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ หลังเรียนเสร็จแล้ว ผลจากการทำแบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมจะเป็นคะแนนเก็บระหว่างเรียนของนักเรียนแต่ละคน

จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ

1. บอกสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันได้
2. ใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้
3. เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันกับชีวิตประจำวันได้
4. สื่อสารและนำเสนอความคิดด้วยแผนผังความคิดเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันได้
5. มีส่วนร่วมกับกิจกรรมในชั้นเรียน
6. มีความพยายามในการทำกิจกรรม

เวลาที่ใช้ 55 นาที

สื่อการเรียนรู้

ดัลบเมตร, กระดาษแข็งขาวเทา, กรรไกร, ไม้บรรทัด, ดินสอ

เนื้อหาสาระ

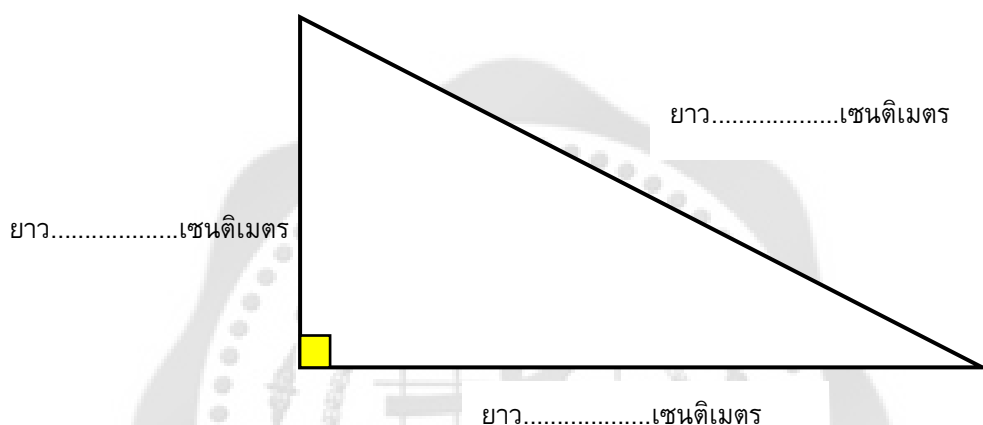
1. รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน
2. การนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปใช้

กิจกรรมแบบปฏิบัติการ

กิจกรรมสำรวจความสูงนี้ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมารับอุปกรณ์ (ตลับเมตร, กระดาษแข็งขาวเทา, กรรไกร, ไม้บรรทัด, ดินสอ) พร้อมทั้งจับสลากเพื่อเลือกสถานการณ์ที่ครูกำหนดไว้

MISSION 1 (15 นาที)

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตัดกระดาษแข็งขาวเทาที่ครูแจกให้เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยกำหนดความยาวด้านทั้ง 3 ด้านเอง



MISSION 2 (30 นาที) มีขั้นตอนดังนี้

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงไปบริเวณสิ่งก่อสร้างที่กลุ่มของตนได้รับ โดยยืนในจุดที่มองเห็นยอดของสิ่งก่อสร้างนั้น

สิ่งก่อสร้างที่ได้ คือ

2. ให้นักเรียนใช้ตลับเมตรวัดระยะห่างระหว่างสิ่งก่อสร้างกับจุดที่นักเรียนผู้ซึ่งยืนมองเห็นยอดของสิ่งก่อสร้างนั้น แล้วจดบันทึกลงในชุดกิจกรรม จากสำรวจหาความสูงของสถานการณ์ที่ตนได้รับ

ระยะห่าง.....เมตร

3. จากนั้นให้นักเรียนผู้ซึ่งยื่นเห็นยอดของสิ่งก่อสร้างนั้นถือกระดาษแข็งขาวเทาที่เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากโดยให้ฐานของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากขนานกับเส้นระดับสายตาและมองผ่านด้านที่อยู่ตรงข้ามมุมฉากไปยังยอดสิ่งก่อสร้าง พร้อมทั้งวาดแผนภาพแสดงการกระทำดังกล่าว

แผนภาพแสดงการมองยอดสิ่งก่อสร้าง

4. จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเทียบสัดส่วนโดยใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

จากสมบัติของความคล้าย

จะได้รูปที่คล้ายกัน คือ $\Delta \dots\dots\dots \sim \Delta \dots\dots\dots$

จะได้สัดส่วนดังนี้ $\dots\dots\dots = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

เลือกใช้สัดส่วน คือ $\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

ตอบ $\dots\dots\dots$

แบบประเมิน (5 นาที)

คำสั่ง จงแสดงวิธีทำพร้อมทั้งวาดภาพแสดงแนวคิด

เสาต้นหนึ่งสูง 3 เมตร ตั้งฉากกับพื้นทอดเงายาว 55 เซนติเมตร ขณะเดียวกันตึกหลังหนึ่งทอดเงายาว 6.6 เมตร จงหาว่าตึกสูงเท่าไร

แผนภาพแสดงแนวคิด

จากสมบัติของความคล้าย

จะได้รูปที่คล้ายกัน คือ $\triangle \dots \sim \triangle \dots$

จะได้สัดส่วนดังนี้ $\dots = \dots = \dots$

เลือกใช้สัดส่วน คือ $\dots$

$\dots$

$\dots$

$\dots$

$\dots$

$\dots$ ตอบ $\dots$



ประวัตย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาววันทนา ปาลวัฒน์
วันเดือนปีเกิด	3 ตุลาคม 2532
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	52/29 อาคารยุพิน อพาร์ทเมนต์ ซอยเพชรบุรี 5 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400
ประวัติการศึกษา	
2545	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนวัดโคกจันทน์ จังหวัดชัยนาท
2547	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จาก โรงเรียนชัยนาทพิทยาคม จังหวัดชัยนาท
2550	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนชัยนาทพิทยาคม จังหวัดชัยนาท
2555	ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) สาขามัธยมศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป-คณิตศาสตร์ จาก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2560	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ (วิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ