

วชท 9

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์
เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นางอิสริย์ สง่า

รายงานการวิจัยนี้ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ตามหลักสูตร โรงเรียนโพธิสารพิทยากร พุทธศักราช 2553

ชื่อผลงานวิจัย รายงานการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซต ที่ใช้การจัด
การเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัย นางอิสริย์ สง่า

ปีการศึกษา 2560

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ให้มีประสิทธิภาพ
ตามเกณฑ์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อน และหลังได้รับ
การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต เพื่อเปรียบเทียบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับ
บทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต กับเกณฑ์ ร้อยละ 65 และเพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจในการ
เรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับ
บทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโพธิสารพิทยากร เขตตลิ่งชัน
กรุงเทพมหานคร ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2 (ค31202) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560
จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 45 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random
Sampling) ดำเนินการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
ใช้เวลาในการสอน 15 คาบ คาบละ 50 นาที แบบแผนการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบ One Group Pretest-
Posttest Design วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ t-test Depende และค่าสถิติ t-test One Group

ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต มีประสิทธิภาพ 82.73/80.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัย
ร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับ
การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ผ่านเกณฑ์
ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01
4. นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจในระดับมาก

กิตติกรรมประกาศ

การสร้างบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อใช้ในการเรียนการสอนแบบอุปนัยเล่มนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญในการตรวจความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความเหมาะสมของบทเรียนคณิตศาสตร์ ความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตลอดจนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการทำคู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ครั้งนี้ ซึ่งประกอบด้วย ดร.วรินทร์ ศรีปัญญา ผศ.สมหมาย เปียถนอม ผศ.ดร.วิฑูรย์ พึ่งรัตนา ผศ. ดร.วรรณวีร์ บุญคุ้ม และ ดร.ดวงใจ ชนะสิทธิ์

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการ โรงเรียน โทธิสารพิทยากร ที่ให้ความช่วยเหลือในการให้คำปรึกษา แนะนำในการปฏิบัติหน้าที่ด้วยดีเสมอมา ขอขอบคุณคณะครู โรงเรียน โทธิสารทุกท่านที่ให้กำลังใจและให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานร่วมกันด้วยดีเสมอมา ขอขอบใจนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ในการสร้างชุดการเรียนการสอนครั้งนี้ ขอขอบคุณคุณแม่ และสมาชิกในครอบครัวที่ให้กำลังใจอันสำคัญยิ่ง ที่ทำให้ผู้วิจัยได้มีความมานะ อุตสาหะ เพียรพยายามจัดทำวิจัยครั้งนี้จนประสบความสำเร็จด้วยดี

อิสริย์ สง่า

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย	6
สมมติฐานการวิจัย	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
หลักสูตรและการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	8
แบบเรียน(บทเรียน) และคู่มือครู	12
การเรียนการสอนแบบอุปนัย	20
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	28
ความพึงพอใจ	37
3 วิธีดำเนินการวิจัย	43
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	43
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	43
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	44
การเก็บรวบรวมข้อมูล	50
การวิเคราะห์ข้อมูล	51
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	52
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	57
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	57
ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	58
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	59

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	65
ความมุ่งหมายของการวิจัย	65
สมมติฐานของการวิจัย	65
วิธีการดำเนินการวิจัย	65
สรุปผลการวิจัย	67
อภิปรายผล	68
ข้อเสนอแนะ	70
บรรณานุกรม	72
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ	82
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเครื่องมือและคะแนน แบบฝึกหัด คะแนนแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ คะแนนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เทียบกับเกณฑ์ 65 และค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบ สอบถามวัดความพึงพอใจ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง	93
ภาคผนวก ค แบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียน คณิตศาสตร์ แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบประเมินความสอดคล้อง แบบทดสอบกับตัวชี้วัด และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ ของนักเรียน	108
ภาคผนวก ง รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ	159
ภาคผนวก จ ใบตอบรับการเผยแพร่นวัตกรรม	162
ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า	178

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตาราง 1	ผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียน	59
ตาราง 2	ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ตามเกณฑ์ 80 / 80	60
ตาราง 3	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน	61
ตาราง 4	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ 65 ขึ้นไป	62
ตาราง 5	แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต	63
ตาราง 6	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ (หน่วยที่ 1-4) วิชา ค 31101 คณิตศาสตร์ 1 เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	83
ตาราง 7	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนโดยอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จำนวน 25 ข้อ	86
ตาราง 8	ค่าความยากง่าย (p) และ อำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-4 รายวิชา ค 31101 คณิตศาสตร์ 1 เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	87
ตาราง 11	คะแนนที่ได้ระหว่างเรียนจากคะแนนแบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนกลุ่มทดลอง	94
ตาราง 12	คะแนนที่ได้ระหว่างเรียนจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนกลุ่มทดลอง	96

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
ตาราง 13	คะแนนที่ได้ระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนกลุ่มทดลอง	98
ตาราง 14	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จำนวน 45 คน คะแนนเต็ม 20 คะแนน	101
ตาราง 15	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังใช้การจัดการเรียนการสอน แบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เทียบกับเกณฑ์ 65	104
ตาราง 16	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียน เรื่อง เซต ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง	107

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

หน้า

5

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และ การศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. 2551 : 3) ทั้งยังมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีความรู้อันเป็นสากล มีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. 2551 : 5) คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาคุณภาพคน เนื่องจากเป็นวิชาที่ต้องให้เหตุผล กระบวนการคิด และการแก้ปัญหา ช่วยเสริมสร้างให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล คิดอย่างมีวิจารณญาณและเป็นระบบ มีทักษะการแก้ปัญหา วิเคราะห์ปัญหาได้อย่างรอบคอบ วางแผนตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม เป็นเรื่องมีสำคัญในการศึกษา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและก่อให้เกิดการพัฒนาในศาสตร์ต่างๆ (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550 : 1)

จากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนโพธิสารพิทยากร พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ จะเห็นได้จากคะแนน O-Net ของนักเรียนโรงเรียนโพธิสารพิทยากร ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 ถึงปีการศึกษา 2558 พบว่าคะแนนวิชาคณิตศาสตร์คะแนนเต็ม 100 คะแนน ปีการศึกษา 2557 นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 33.64 คะแนน ปีการศึกษา 2558 นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 39.23 คะแนน จากผลการสอบทำให้ครูผู้สอนค้นหาสาเหตุที่ทำให้นักเรียนไม่ผ่าน โดยการสอบถาม สัมภาษณ์ ซึ่งผลการสอบถามนั้นพบว่า มีสาเหตุสอดคล้องกับการสำรวจของนักเรียนไทยที่อ่อนคณิตศาสตร์จากการสำรวจความคิดเห็นของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ 474 คน นักเรียน 971 คน จากโรงเรียนนำร่องการใช้หลักสูตรพุทธศักราช 2542 จำนวน 169 โรงเรียนนั้น เพราะนักเรียนส่วนมากคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม เนื้อหาบางตอนยากที่จะเข้าใจ นักเรียนไม่ชอบคิดคำนวณ หรือไม่ชอบแก้ปัญหา ขาดการฝึกฝนและทบทวนด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ มีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ไม่กระตือรือร้นในการเรียน เนื่องมาจากเปิดโอกาสให้ซ่อมตลอดเวลา ประกอบกับครูผู้สอนอธิบายไม่รู้เรื่อง ครูดู ครูไม่อดทนในการอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ ครูไม่ใช่สื่อ

การสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจ ครูให้นักเรียนอ่านเองสรุปเองแล้วมาสอบ วิธีสอนของครูไม่น่าสนใจ ประกอบกับ เวลาเรียนมีน้อย และจำนวนนักเรียนในห้องมากเกินไป (สมวงษ์ แปลงประสพโชค, สมเดช บุญประจักษ์ และจรรยา ภูอุดม. 2551 : 23-27)

ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่ต้องมีการปฏิรูปการเรียนรู้และพัฒนาในหลาย ๆ ด้าน ทั้งด้านเนื้อหา วิธีสอน และการผลิตสื่อใช้เอง สิ่งที่สำคัญคือครูต้องแม่นยำในเนื้อหาและวิธีสอนเพื่อที่จะทำให้ครูสามารถผลิตสื่อให้เหมาะสมกับนักเรียน บทเรียนคณิตศาสตร์จัดเป็นสิ่งจำเป็นเพราะเป็นอุปกรณ์ที่มีเนื้อหาวิชาตรงตามหลักสูตร ตามวัตถุประสงค์ของโรงเรียน เป็นคู่มือสำหรับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียน จากการเรียนการสอนวิชา ค 31101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า เรื่อง เซต นักเรียนมักจะมีผลสัมฤทธิ์ต่ำ สาเหตุจากการที่นักเรียนขาดการฝึกฝน ขาดการทบทวน อีกทั้งเนื้อหา เรื่อง เซต ที่อยู่ในสาระที่ 4 พีชคณิต เป็นบทที่เนื้อหามีความสำคัญต่อวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นรากฐานและเครื่องมือที่สำคัญในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทุกสาขา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2553 : 1) ผู้วิจัยจึงแก้ปัญหาโดยจัดทำบทเรียนคณิตศาสตร์

ความสำคัญของปัญหาอีกประเด็นหนึ่ง คือ นักเรียนมีความรู้พื้นฐานที่แตกต่างกัน ในการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนจึงต้องคำนึงถึงระดับความสามารถของผู้เรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องเริ่มจากง่ายไปยาก จากรูปธรรมไปสู่นามธรรมใช้สื่อต่าง ๆ ที่จำเป็นเพื่อให้นักเรียนได้ใช้ประกอบการศึกษาค้นคว้าอันได้มาซึ่งกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ร่วมกัน (ศุภกิจ เถลิวิสูตรมกุล. 2553 : คำนำ) ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้วิธีการสอนแบบอุปนัย ซึ่งเป็นวิธีการสอนรูปแบบหนึ่งที่สามารถพัฒนานักเรียนให้สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งมีขั้นตอนในการสอน 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. **ขั้นเตรียม** เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เร้าความสนใจให้อยากเรียนเตรียมความพร้อมหรือทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง 2. **ขั้นสอน** เป็นขั้นดำเนินการสอน ดำเนินการเป็นขั้นตอน ครูผู้สอนยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป 3. **ขั้นสรุป** นำผลจากการอภิปราย หรือตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างในขั้นสอนมาช่วยกันสรุป ตั้งกฎเกณฑ์ ทฤษฎี หลักการหรือสูตร 4. **ขั้นนำไปใช้** ให้นักเรียนนำข้อสรุป กฎเกณฑ์ ทฤษฎี หลักการหรือสูตรต่าง ๆ ที่นักเรียนสรุปได้ไปใช้ในการทำแบบฝึกหัด ครูสังเกตว่านักเรียนนำไปใช้ถูกต้องหรือไม่ (ชมขนาด เชื้อสุวรรณทวี. 2542 : 70) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวิน โรจน์นุกุลวนิช (2548 : 83) ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการสอนแบบอุปนัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอุปนัย สูงกว่าเกณฑ์ และพริ้นซ์ และเฟลเดอร์ (Prince; & Feider, 2006, อ้างถึงใน ชีณรัตน์ สังหร, 2556 : 28) ได้ศึกษาทบทวนสิ่งที่เกี่ยวข้องในการใช้ขั้นตอนการสอนแบบอุปนัยโดยทั่วไป ได้ผลสรุปว่าวิธีการสอนแบบอุปนัยยังคงเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพและเป็นวิธีการที่มีหลักการทั่วไปสำหรับการทำให้บรรลุผลทางการเรียนรู้

จากเหตุผลที่กล่าวมา ทำให้ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการหาวิธีการที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในว่าการเรียนการสอนเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

มาช่วยให้การสอนของครูให้มีประสิทธิภาพ ที่จะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงขึ้นต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อน และหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต กับเกณฑ์ ร้อยละ 65
4. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจในการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ทำให้ทราบผลที่ได้รับจากการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต มาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และจะเป็นแนวทางหนึ่งที่ครูจะนำไปพัฒนาสื่อในหน่วยอื่นต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนโพธิสารพิทยากร เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 341 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้อง 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนโพธิสารพิทยากร เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากทั้งหมด 8 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 341 คน โดยใช้ห้องเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) โดยทางโรงเรียนได้จัดนักเรียนของแต่ละห้องเรียนแบบคละความสามารถทางการเรียนของนักเรียน

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชา ค 31101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 เรื่อง เซต ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ใช้เวลาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โดยใช้เวลาในการวิจัยทั้งหมด 17 คาบ คาบละ 50 นาที โดยทำการทดลองสอน 15 คาบ ทดสอบก่อนเรียน 1 คาบและ ทดสอบหลังเรียน 1 คาบ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัย หมายถึง การสอนจากรายละเอียดปลีกย่อยไปหา กฎเกณฑ์ โดยการให้ข้อมูลต่างๆหรือตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่างมาให้ศึกษา เพื่อให้ นักเรียนได้สังเกต ทดลอง เปรียบเทียบลักษณะร่วม ซึ่งจะได้นำลักษณะที่เหมือนกันหรือคล้ายกันจากตัวอย่างต่าง ๆ มา เป็นข้อสรุป มีขั้นตอนการสอนแบบอุปนัยทั้งหมด 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ชี้นำ เป็นขั้นทบทวนความรู้เดิม
2. ขั้นสอน เป็นการยกตัวอย่างหลายๆตัวอย่าง ใช้เอกสารฝึกหัด และใช้การถาม-ตอบ ให้ นักเรียนพิจารณา เพื่อให้ นักเรียนได้ค้นหา เปรียบเทียบ สังเกตลักษณะร่วม
3. ขั้นสรุปกฎเกณฑ์ ให้ นักเรียนนำลักษณะร่วมมาสรุปองค์ความรู้เป็นของตนเอง บางกรณี ครูอาจเป็นผู้ร่วมสรุปด้วย
4. ชี้นำไปใช้ เป็นขั้นที่ทดสอบความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับกฎเกณฑ์หรือข้อสรุปที่ได้ มาแล้วว่าสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือแบบฝึกหัดได้หรือไม่

2. บทเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เซต หมายถึง บทเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้เรียบเรียงขึ้นจาก ง่ายไปหายากอย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยยึดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จากคู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งในบทเรียนนี้จะ ประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

- ชื่อบทเรียน
- ตัวชี้วัด
- สาระการเรียนรู้
- กิจกรรมการเรียนรู้
- สื่อประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
- การวัดและการประเมินผล

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการตอบแบบทดสอบด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้ หลังการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถวัดออกมาเป็นคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้สอนสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ(Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ในวิชา ค 31101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

5. เกณฑ์ หมายถึง คะแนนที่จะยอมรับว่าหลังการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ แล้วนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ โดยกำหนดเกณฑ์ไว้ร้อยละ 65 ทั้งนี้การเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิเคราะห์จากคะแนนสอบหลังเรียน แล้วนำมาเฉลี่ยมาเทียบเกณฑ์เป็นร้อยละ 65 นั้นใช้สถิติเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 : 22) ดังนี้

คะแนนร้อยละ 80 - 100	หมายถึง	ได้ระดับผลการเรียน ดีเยี่ยม
คะแนนร้อยละ 75 - 79	หมายถึง	ได้ระดับผลการเรียน ดีมาก
คะแนนร้อยละ 70 - 74	หมายถึง	ได้ระดับผลการเรียน ดี
คะแนนร้อยละ 65 - 69	หมายถึง	ได้ระดับผลการเรียน ก่อนข้างดี
คะแนนร้อยละ 60 - 64	หมายถึง	ได้ระดับผลการเรียน น่าพอใจ
คะแนนร้อยละ 55 - 59	หมายถึง	ได้ระดับผลการเรียน พอใช้
คะแนนร้อยละ 50 - 54	หมายถึง	ได้ระดับผลการเรียน ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
คะแนนร้อยละ 0 - 49	หมายถึง	ได้ระดับผลการเรียน ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ

6. ความพึงพอใจในการเรียน หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อ ทศนคติของนักเรียนที่มี การแสดงออกทางพฤติกรรมถึงความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ซึ่งวัดจากแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียน ลักษณะของแบบสอบถามเป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ 1, 2, 3, 4 และ 5 ซึ่งหมายถึงมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ตามลำดับและการนำเสนอใช้การประเมินค่าความคิดเห็นของ (ประคอง กรรณสูต. (2538 : 77) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจหลังจากเรียน โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ ในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจหลังจากที่เรียน โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ ในระดับมาก

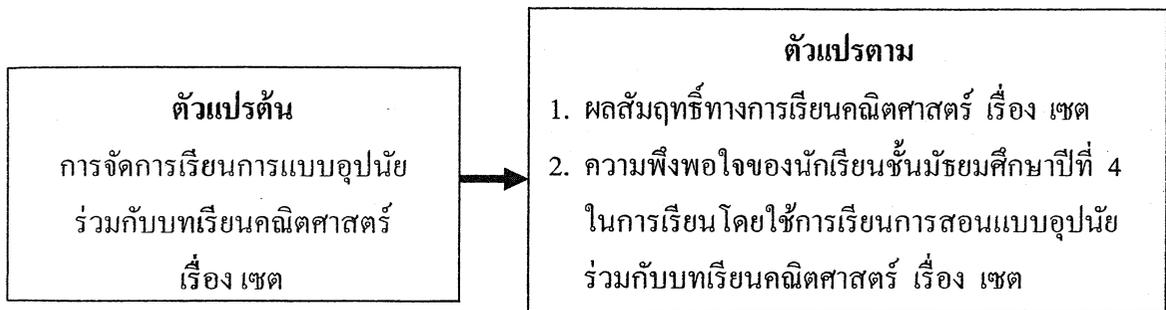
คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจหลังจากที่เรียน โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจหลังจากที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ ในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจหลังจากที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ ในระดับน้อยที่สุด

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจในการเรียนสูงขึ้น โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สูงกว่าก่อนได้รับการสอน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.1 คุณภาพผู้เรียน (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6)
 - 1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.3 ประโยชน์ของคณิตศาสตร์
 - 1.4 ความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์
 - 1.5 หลักการสอนคณิตศาสตร์
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบเรียน(บทเรียน)และคู่มือครู
 - 2.1 ความหมายของแบบเรียน
 - 2.2 ความสำคัญของหนังสือแบบเรียน
 - 2.3 เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของหนังสือเรียน
 - 2.4 คู่มือครู
 - 2.5 กำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียน
 - 2.6 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน
 - 2.7 การทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน
 - 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบอุปนัย
 - 3.1 ความหมายของการสอนแบบอุปนัย
 - 3.2 ขั้นตอนการสอนแบบอุปนัย
 - 3.3 คุณค่าหรือประโยชน์ของการสอนแบบอุปนัย
 - 3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบอุปนัย
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 4.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 4.3 สาเหตุและแนวทางแก้ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
 - 4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

- 5.1 ความหมายของความพึงพอใจ
- 5.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
- 5.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดเป็นกรอบและแนวทางจัดการเรียนการสอนให้เป็นแนวทางเดียวกันทั้งประเทศตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้

1.1 คุณภาพผู้เรียน (จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6)

1.1 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสมและสามารถนำสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ได้

1.2 นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้คาดคะเนระยะทาง ความสูง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

1.3 มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต การดำเนินการของเซต และใช้ความรู้เกี่ยวกับแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซตไปใช้ในการแก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล

1.4 เข้าใจและสามารถให้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้

1.5 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สามารถใช้ความสัมพันธ์และฟังก์ชันแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

1.6 เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต และสามารถหาพจน์ทั่วไปได้ เข้าใจความหมายของผลบวกของ n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้

1.7 รู้และเข้าใจการแก้อสมการ และอสมการตัวแปรเดียวคิรีไม่เกินสอง รวมทั้งใช้กราฟของสมการ อสมการ หรือฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

1.8 เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย เลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมกับข้อมูล และวัดดูประสงค์ สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัชฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจ

1.9 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ ประกอบการตัดสินใจ และแก้ปัญหาใน สถานการณ์ต่าง ๆ ได้

1.10 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผล ประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการ สื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ใน คณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวน ในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและ ความสัมพันธ์ ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการ แก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

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

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจน

แปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการ
คาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจ
และแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร
การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ
การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์
กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หมายเหตุ 1. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้อง
ให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรมจริยธรรม
และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ
มีวิจรรย์ญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

2. ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมินในระหว่าง
การเรียนการสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

1.3 ประโยชน์ของคณิตศาสตร์

วรรณิ โสมประยูร (2540 : 29) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน กิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของ
มนุษย์ เช่น การซื้อขาย การดูเวลา ค่าแรง ฯลฯ เกิดจากการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น
2. คณิตศาสตร์ช่วยให้เราเข้าใจโลก คณิตศาสตร์ช่วยให้เราเข้าใจการโคจรของโลก
น้ำขึ้น น้ำลง ฤดูกาลต่าง ๆ ฯลฯ และเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่นอกโลก
3. คณิตศาสตร์ช่วยสร้างเจตคติที่ถูกต้องทางการศึกษา คณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียน
เป็นผู้แสวงหาความจริง ความถูกต้อง และการรู้จักนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์
4. คณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
5. คณิตศาสตร์เป็นมรดกของวัฒนธรรมส่วนหนึ่งที่คนรุ่นก่อน ได้คิดค้นสร้างสรรค์ไว้
และถ่ายทอดให้คนรุ่นหลัง

1.4 ความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์

ในการสอนคณิตศาสตร์ครูจะต้องศึกษาความมุ่งหมายของการสอนให้เข้าใจ เพื่อจะได้ทำการสอนนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้มีนักการศึกษาตั้งความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ไว้หลายทัศนะ ซึ่งกล่าวรวม ๆ ได้ว่าการสอนคณิตศาสตร์นั้นมีความมุ่งหมายอยู่ 3 ประการที่ต้องทำให้แก่แก่นักเรียนก็คือ การให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ มีทักษะในการคิดคำนวณจนสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ (สุพรรณ ประศรี. 2536 : 12) ซึ่งสิ่งทั้ง 3 ประการนี้ต่างก็มีความสัมพันธ์กัน และสามารถส่งผลกระทบต่อถึงกันและกัน กล่าวคือนักเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในหลักการหรือความคิดรวบยอดหนึ่ง ๆ เสียก่อน แล้วฝึกฝนให้เกิดทักษะจนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาประจำวันในการเรียนหรือสถานการณ์อื่น ๆ ได้ นักเรียนก็จะเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียนรู้ว่ามีประโยชน์ มองเห็นคุณค่าก็จะสนใจและตั้งใจเรียน มีผลการเรียนดี ตลอดจนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์สืบไป

1.5 หลักการสอนคณิตศาสตร์

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 24-25) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ดังนี้

1. คำนึงถึงความพร้อมของเด็ก โดยครูต้องทบทวนความรู้เดิมก่อน เพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกัน จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจสิ่งที่เห็นเพิ่มมากขึ้น
2. จัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ ความสามารถของเด็ก
3. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนคณิตศาสตร์
4. การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล รายกลุ่ม เป็นพื้นฐานในการเรียนต่อไป
5. การสอนที่เป็นไปตามลำดับขั้นจากประสบการณ์ที่ง่ายก่อน
6. การสอนแต่ละครั้งมีจุดประสงค์ที่แน่นอน
7. เวลาที่ใช้ในการสอนควรเป็นระยะเวลาที่เหมาะสม ไม่นานเกินไป
8. ครูจัดกิจกรรมที่ยืดหยุ่นได้ เด็กได้มีโอกาสเลือกกิจกรรมตามความพอใจและความถนัดของตน ให้อิสระ ปลุกฝังเจตคติที่ดีต่อการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าทางคณิตศาสตร์
9. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสวางแผนกับครู มีส่วนร่วมในการศึกษาค้นคว้า
10. กิจกรรมการเรียนการสอนควรสนุกไปพร้อมกับการเรียนรู้
11. นักเรียนอายุ 6-12 ปี จะเรียนได้ดีเมื่อตอนเริ่มเรียน ครูใช้ของจริง อุปกรณ์ซึ่งเป็นรูปธรรมตามลำดับ จะช่วยให้นักเรียนเรียนด้วยความเข้าใจ ทำให้เห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่ยาก
12. การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งของการสอน ครูควรใช้การสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถาม จะช่วยให้ทราบข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น
13. ไม่ควรจำกัดการคำนวณหาคำตอบของนักเรียน แต่ควรแนะนำวิธีคิดอย่างรวดเร็วและแม่นยำในภายหลัง

13. ไม่ควรจำกัดการคำนวณหาคำตอบของนักเรียน แต่ควรแนะนำวิธีคิดอย่างรวดเร็วและแม่นยำในภายหลัง

14. ฝึกให้นักเรียนรู้จักตรวจคำตอบด้วยตัวเอง

ขนาด เชื้อสุวรรณทวิ (2542 : 7) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ พอสรุปได้ดังนี้ :

1. ให้นักเรียนได้เข้าใจพื้นฐานของคณิตศาสตร์ รู้จักใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รู้เหตุผล และรู้ถึงโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

2. การเรียนรู้ ควรเชื่อมโยงกับสิ่งที่เป็นรูปธรรมมากที่สุด

3. ความเข้าใจต้องมาก่อนทักษะความชำนาญ

4. ความเข้าใจอย่างเดียวนั้นไม่เพียงพอต่อการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องมีทักษะความชำนาญ

5. เน้นการฝึกฝนให้เกิดทักษะ การสังเกต ความคิดตามลำดับเหตุผล แสดงออกถึงความรู้สึกนึกคิดอย่างเป็นระเบียบ ง่าย กระชับ ชัดเจน สื่อความหมายได้ มีความละเอียดถี่ถ้วน มีความมั่นใจ และรวดเร็ว

6. เน้นการศึกษาและเข้าถึงเหตุผล โดยใช้ยุทธวิธีการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจและค้นคว้าด้วยตนเอง เกิดความคิดสร้างสรรค์ และเกิดประยุกต์ใช้ได้โดยไม่ต้องเรียนรู้โดยการจดจำหรือเลียนแบบจากครูเท่านั้น

7. ผู้เรียนสนุกสนานกับการเรียนคณิตศาสตร์ รู้คุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์

8. สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ได้คิดและค้นพบหลักเกณฑ์ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง เคยชินต่อการแก้ปัญหาอันจะเป็นแนวทางให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะในกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาข้างต้นพอสรุปได้ว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์ มีส่วนสำคัญในการจัดการเรียนการสอนของครู เมื่อครูเข้าใจในหลักการสอนคณิตศาสตร์ จะทำให้ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อการสอนได้อย่างเหมาะสม

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบเรียน (บทเรียน) และคู่มือครู

2.1 ความหมายของแบบเรียน

อรสา ปราชญ์นคร (2525 : 96) ได้ให้ความหมายของแบบเรียนไว้ว่า หมายถึง หนังสือที่บรรจุเนื้อหาตามหลักวิชา และกำหนดขึ้นเพื่อใช้เป็นหลักสำหรับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียน

สมศักดิ์ ชอบตรง (2526 : 201) ได้ให้ความหมายของแบบเรียนไว้ว่า หมายถึง หนังสือที่บรรจุเนื้อหาตามหลักวิชา และกำหนดขึ้นเพื่อใช้เป็นหลักสำหรับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียน

วิชัช ราษฎร์ศิริ (2526 : 138) ได้ให้ความหมายของแบบเรียนไว้ว่า หมายถึง หนังสือที่เขียนตามแนวของหลักสูตรแต่ละระดับ ใช้เป็นหลักในการเรียนการสอน วิชาต่าง ๆ ระหว่างครูกับนักเรียน

จินตนา ไบกาชุยี (2530 : 32) ได้ให้ความหมายของหนังสือแบบเรียนไว้ว่า หมายถึง หนังสือประเภทหนึ่งที่รวบรวมวิชาความรู้ในหมวดวิชาหนึ่ง ซึ่งมีเรื่องตรงตามหลักสูตรครบถ้วน หนังสือแบบเรียนมีจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนโดยเฉพาะ จึงมีกฎเกณฑ์การเขียนพิเศษ เช่น เขียนในรายวิชาสำหรับเรียนตามระดับชั้นต่าง ๆ มีความหมายง่ายตามวัยผู้เรียน ลักษณะการเรียบเรียง เป็นวิธีการเชิงวิชาการให้แต่ข้อเท็จจริงที่ถูกต้อง เทียงธรรม เมื่อจบบทเรียนแต่ละท้ายเล่มมักจะมีกิจกรรมเสนอแนะการเรียนการสอน

จากการศึกษาความหมายข้างต้นพอสรุปว่า แบบเรียน เป็นหนังสือที่บรรจุเนื้อหาตามหลักวิชา ใช้เป็นหลักสำหรับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียน

2.2 ความสำคัญของหนังสือแบบเรียน

ในด้านความสำคัญและประโยชน์ของแบบเรียนนั้นมีนักวิชาการไทยและต่างประเทศหลายท่าน เช่น ประทีป จรัสรุ่งรวีร (2514 : 4) ธาดาศักดิ์ วัชรปรีชาพงษ์ (2515 : 28) และ สมเกียรติ ศรีสกุล (2539 : 111) ได้ให้ความเห็นในเรื่องดังกล่าว ซึ่งพอสรุปได้เป็นประเด็นสำคัญดังนี้

1. เป็นอุปกรณ์สำคัญที่มีบทบาทต่อการรวบรวมเนื้อหาวิชา จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน
2. เป็นอุปกรณ์ที่มีเนื้อหาวิชาตรงตามหลักสูตร เพื่อให้ให้นักเรียนศึกษาความรู้ได้ตามความมุ่งหมายของหลักสูตร และตามวัตถุประสงค์ของโรงเรียน
3. เป็นศูนย์กลางให้นักเรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลให้ร่วมเรียนในเรื่องเดียวกัน และเข้าใจในแนวเดียวกัน
4. ช่วยแนะนำกิจกรรม และวัสดุประกอบการสอนที่เกี่ยวกับแบบเรียน
5. ช่วยจัดลำดับและรวบรวมเนื้อหาวิชาในการเรียนการสอน
6. ช่วยสื่อความหมายให้ครูและนักเรียนเข้าใจเนื้อหาเรื่องเดียวกันได้ตรงกัน เพื่อดำเนินการสอนให้บรรลุผลสำเร็จ
7. เป็นอุปกรณ์ที่มีเนื้อหาวิชาตรงตามหลักสูตร เพื่อให้ให้นักเรียนศึกษาความรู้ได้ตามความมุ่งหมายของหลักสูตรและตามวัตถุประสงค์ของโรงเรียน ดังนั้นแบบเรียนจึงมีบทบาทช่วยส่งเสริมการปรับปรุงหลักสูตร
8. ช่วยให้ครูตั้งจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม
9. เป็นแหล่งความรู้ เพื่อช่วยในการศึกษา ค้นคว้า และสรุปบทเรียนของนักเรียน
10. เป็นคู่มือวางแผนการสอน และเป็นคู่มือวางแผนการเรียนของนักเรียน

11. เป็นเอกสารอ้างอิงในการวัดและประเมินผลตามหลักสูตร

2.3 เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของหนังสือเรียน

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 64 ได้กำหนดไว้ว่า “รัฐต้องส่งเสริม และสนับสนุนให้มีการผลิต และพัฒนาแบบเรียนตำรา หนังสือทางราชการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่น วัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่น โดยเร่งพัฒนาขีดความสามารถในการผลิต จัดให้มีเงินสนับสนุนการผลิตและมีการให้แรงจูงใจแก่ผู้ผลิต และพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ทั้งนี้โดยเปิดให้มีการแข่งขันโดยเสรี และอย่างเป็นธรรม” โดยมีนโยบายการผลิตและพัฒนาหนังสือเรียนดังนี้ (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. 2542 : 133-134)

นโยบายการผลิตและพัฒนาหนังสือเรียนและสื่อการเรียนการสอน

1. รัฐต้องมีนโยบายการผลิตหนังสือเรียนร่วมกันระหว่างรัฐกับบุคคลทั่วไปหรือนิติบุคคล โดยวิธีรัฐลดบทบาทลงในการผลิตและควบคุมคุณภาพหนังสือเรียน ให้มีการควบคุมคุณภาพและราคา ส่วนการผลิตสื่อการเรียนการสอนให้เอกชนทั้งระดับบุคคลทั่วไปหรือนิติบุคคลเป็นผู้ผลิตทั้งหมด โดยไม่มีการควบคุมคุณภาพและราคา

2. ด้านการผลิต รัฐต้องเปิดเสรีให้ทั้งบุคคลทั่วไปและนิติบุคคลทำการผลิตหนังสือเรียนได้ทุกวิชา และทุกระดับชั้น โดยมีเนื้อหาที่ถูกต้องและสอดคล้องกับสาระมาตรฐาน (area standard) ของหลักสูตรใหม่ ซึ่งเป็นหลักสูตรที่ยึดผลการเรียนรู้ (learning outcome) เป็นหลัก ส่งเสริมการผลิตและพัฒนาหนังสือเรียนโดยผลวิจัยและใช้กระบวนการวิจัย

3. ด้านการควบคุมคุณภาพ เพื่อให้เกิดความเป็นธรรมต่อผู้บริโภค และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 69 รัฐจำเป็นต้องมีบทบาทในการควบคุมคุณภาพหนังสือเรียนต่อไป

ก. กำหนดเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของหนังสือเรียน

1) มีเนื้อหาสาระถูกต้องและสอดคล้องกับหลักสูตรรวมทั้งยึดผลการเรียนรู้ (learning outcome) และสาระมาตรฐานตามหลัก (area standard) เป็นหลัก

2) มีเนื้อหาและเทคนิคการนำเสนอเนื้อหาที่ส่งเสริมการอ่าน เพิ่มพูนทักษะการคิดและชี้นำไปในทางที่ถูกต้อง ภาษาที่ใช้เหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการของผู้เรียน เนื้อหาที่นำเสนอสอดคล้องกับจิตวิทยาการเรียนรู้ของผู้เรียน

3) ไม่ขัดต่อความมั่นคงและศีลธรรมอันดีอีกทั้งสอดคล้องเรื่องคุณธรรม จริยธรรม วัฒนธรรม ประเพณีที่ดีงามและสิ่งแวดล้อม

4) ส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการใช้ทักษะและวิธีทางวิทยาศาสตร์ ครอบคลุมการใช้เทคโนโลยีเพื่อแสวงหาความรู้และทักษะด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตและสามารถประยุกต์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

5) ส่งเสริมให้เกิดความรักและภาคภูมิใจในแผ่นดิน มีความเสียสละกตัญญู ต่อชาติบ้านเมือง ส่งเสริมภูมิปัญญาไทย และภูมิปัญญาท้องถิ่น

ข. กำหนดขอบเขตของเนื้อหาสาระและผลที่คาดว่าจะได้รับ จากการใช้หนังสือเรียน ในแต่ละรายวิชา โดยส่งเสริมให้มีการผลิตหนังสือเรียนที่มีมาตรฐาน แต่มีความหลากหลายได้ และ ประกาศให้ผู้เกี่ยวข้องที่สนใจในการผลิตหนังสือเรียนได้ทราบอย่างทั่วถึง

ค. ประกันคุณภาพผู้ตรวจหนังสือเรียน รัฐต้องจัดให้มีระบบการออก พักใช้และเพิกถอนใบอนุญาตสำหรับผู้ตรวจหนังสือเรียนและสื่อการเรียนการสอน

ง. ให้มีระบบประกันคุณภาพการผลิตและพัฒนาหนังสือเรียน และสื่อการเรียน การสอน

จ. รัฐโดยคณะกรรมการส่วนกลางเป็นผู้จัดทำประกาศรายชื่อหนังสือเรียนในรายวิชา แกน เพื่อให้สถานศึกษาเป็นผู้ตัดสินใจเลือกหนังสือเรียนแต่ละรายวิชา ส่วนรายชื่อหนังสือเรียนใน หลักสูตรท้องถิ่น ให้คณะกรรมการเขตพื้นที่เป็นผู้ประกาศให้สถานศึกษาทราบ

2.4 คู่มือครู

ในการจัดทำคู่มือครูนั้น ได้มีการจัดทำในลักษณะที่แตกต่างกันไปโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คู่มือครู ผลิตศาสตร์อาจจะจัดทำในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งนี้แล้วแต่จุดประสงค์ของผู้ที่จัดทำว่าต้องการเน้นในเรื่องใดซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน จะขอยกตัวอย่างพอสังเขปดังนี้ (ยุพิน พิพิธกุล. 2536 : 380-382)

แบบที่ 1 จัดทำเป็นคู่มือรายคาบ โดยเอาเนื้อหาในแต่ละบทมาแบ่งเป็นคาบเสียก่อน แล้วเขียน คู่มือครูแต่ละคาบ ตามหัวข้อต่อไปนี้

1.1 หัวข้อเรื่องที่จะสอน บอกหัวข้อเรื่องย่อ ๆ เช่น ความหมายของเซต วิธีเขียนเซต วิธี อ่านเซต

1.2 จุดประสงค์ เขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.3 เนื้อเรื่องที่จะสอน เป็นรายละเอียดลงไปว่าแต่ละข้อต้องการสอนอะไร

1.4 ตัวอย่างกิจกรรมการสอน ยกตัวอย่างว่าแต่ละตอนจะสอนอย่างไร ให้นักเรียนร่วม กิจกรรมอย่างไร ครูเป็นผู้แสดงหรือนักเรียนเป็นผู้แสดง

แบบที่ 2 คู่มือที่เฉพาะตอนมาแสดงไว้ เพราะเนื้อหาเหล่านั้นจะนำไปสอน เมื่อประสบปัญหา ในคู่มือแบบนี้มักจะบอกหัวข้อต่าง ๆ ไว้ดังนี้

2.1 จุดประสงค์ของแต่ละหัวข้อเขียนในรูปจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.2 ความมุ่งหมายของการสอนเนื้อหาบางเรื่องหมายถึงเหตุผลในการนำเนื้อหาเข้า

มาสอน

2.3 คำอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม ความรู้ให้แก่ครู

2.4 แบบฝึกหัดและเฉลยแบบฝึกหัด

2.5 แนววิธีสอนของบางเนื้อหาเรื่องที่เราเห็นว่าอธิบายยาก

แบบที่ 3 คู่มือประเภทบอลเนื้อหา และให้แบบฝึกหัด ไม่ใช่แบบฝึกหัด ไม่ใช่หนังสือแบบเรียน ในห้องแต่เป็นหนังสืออ่านประกอบ ผู้เขียนคู่มือประเภทนี้พยายามที่จะอธิบายเนื้อหาให้แจ่มชัดกว่าบทเรียนที่มีอยู่ในแบบเรียน

แบบที่ 4 คู่มือครูประเภทสมุดแบบฝึกหัด คู่มือครูประเภทนี้ผู้เขียนคู่มือพยายามสร้างโจทย์/แบบฝึกหัดให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่ได้เรียนในบทเรียน การทำแบบฝึกหัดนี้ให้นักเรียนทำลงในสมุดแบบฝึกหัดได้เลย เป็นคู่มือครูที่สะดวกในการให้นักเรียนฝึกทักษะ

แบบที่ 5 เอกสารเสริมประสบการณ์ สำหรับครูคณิตศาสตร์ได้จัดทำในลักษณะที่แตกต่างกันบ้างก็เอาเนื้อหามาเขียนให้ง่ายหรือสนุกขึ้นกว่าเดิม หาแนวคิดแปลก ๆ ใหม่ ๆ บ้างก็อธิบายให้ผู้สอนเข้าใจรายละเอียดยิ่งขึ้น ในเนื้อหานั้นมีปัญหาอะไรที่ควรเน้นบ้างโดยทำรายละเอียดเพิ่มเติม เพื่อช่วยในการสอนของครู และนอกจากนี้ยังมีบทความเกี่ยวกับอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้น

แบบที่ 6 คู่มือครูที่แสดงกิจกรรมเรียนการสอนการเรียนการสอนคู่มือครูแบบนี้ จะเน้นวิธีสอนและมีภาพประกอบเพื่อให้ผู้สอนเข้าใจยิ่งขึ้น

แบบที่ 7 คู่มือรายคาบ ได้กล่าวมาแล้วตอนต้น แต่บางเล่มก็เขียนละเอียดโดยการเอาเนื้อหามาแบ่งออกเป็นรายคาบ และเขียนตามหัวข้อดังต่อไปนี้

7.1 จุดประสงค์ เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

7.2 มโนคติ (Concept) ต้องการให้นักเรียนเกิดมโนคติอะไรบ้าง

7.3 กิจกรรมเสนอแนะแสดงให้เห็นว่าครูและนักเรียนจะร่วมกิจกรรมการสอนอย่างไร

7.4 สรุปในคู่มือแบบนี้ได้เขียนไว้แต่ละตอน

7.5 แนวความคิดและวิธีทำ

7.6 สื่อการเรียนการสอนได้บอกไว้ว่าจะใช้สื่อการเรียนการสอนอะไรบ้าง

7.7 แบบฝึกหัดเพิ่มเติม คือแบบฝึกหัดที่ครูร่างเพิ่มขึ้น นอกเหนือจากบทเรียน

จากการศึกษาข้างต้นพอสรุปได้ว่า คู่มือครูอาจจะจัดทำในลักษณะที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้แล้วแต่จุดประสงค์ของผู้ที่จัดทำว่าต้องการเน้นในเรื่องใด ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือครู ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบ เฉลยเอกสารฝึกหัด เฉลยแบบฝึกหัด และเฉลยแบบทดสอบ

2.5 กำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ หมายถึง การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตสื่อการสอนจะพึงพอใจว่าหากชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วสื่อการสอนนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือประเมินผลต่อเนื่อง ประกอบด้วย พฤติกรรมย่อย ๆ หลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือประเมินผลลัพธ์ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและสอบไล่

ประสิทธิภาพของสื่อการสอน จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจโดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เช่น 80/80 หมายความว่า เรียนจากสื่อการสอนแล้ว ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดหรือใบงาน ได้ผลเฉลี่ย 80 % ส่วน 80 ตัวที่สอง หมายความว่า เมื่อผู้เรียนเรียนจากสื่อการเรียนแล้วผลการเรียนจะต้องได้เฉลี่ย ร้อยละ 80

ระดับของประสิทธิภาพของบทเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเป็นระดับที่ผู้สร้างบทเรียนพอใจว่า หากชุดการเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว บทเรียนก็มีคุณค่าน่าพอใจ การกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 มีค่าเท่าใดนั้น โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำจะตั้งไว้ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะกระบวนการหรือเจตคติตั้งต่ำกว่า เช่น 75/75

การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับ (สุกิจ ศรีพรหม. 2541 : 71)

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เกินกว่า ร้อยละ 2.5
2. เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนเท่ากับเกณฑ์หรือสูงกว่าเกณฑ์ กำหนดแต่ไม่เกินร้อยละ 2.5
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียน ต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.5 ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

2.6 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน

1. โดยสูตร กระทำได้โดยสูตรต่อไปนี้ (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต.2538 : 295)

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum X_1}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน คิดเป็น ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกกิจกรรมระหว่างเรียน

$\sum X_1$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกกิจกรรมระหว่างเรียน

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\sum X_2}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปในตัวผู้เรียนหลังจากการเรียนด้วยบทเรียน) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum X_2$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพ โดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้นก็จะมี การนำคะแนนแบบฝึกหัดหรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม / เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียนมาเข้าตาราง แล้วจึงคำนวณหาค่า E_1/E_2

2. โดยการคำนวณธรรมชาติ

หากไม่ยากใช้สูตรก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมชาติหาค่า E_1 หรือ E_2 ได้ สำหรับค่า E_2 ของแต่ละชุดการสอนไม่มีปัญหาในการคำนวณมากนัก เพราะอาจทำได้โดยการเอาคะแนนของผู้เรียนทั้งหมดมารวมกัน หาค่าเฉลี่ยเทียบส่วนร้อยเพื่อหาค่าร้อยละ

หลังจากคำนวณหาค่าร้อยละ E_1 และ E_2 ผลลัพธ์ที่ได้มักจะใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5% ซึ่งเป็นตัวยืนยันได้ว่า ผู้เรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมขั้นสุดท้าย หรืออีกนัยหนึ่ง การที่ผู้เรียนจะสอบได้เท่าใด เช่น 90% นั้น ผู้เรียนมีความรู้จริง หรือทำได้เพราะการเดาสุ่ม เมื่อมีการรายงานคะแนนเป็นตัวเลข 2 ตัว เช่น 78/83 นั้นทำให้ทราบว่าผู้เรียนทำงานและแบบฝึกหัดทั้งปีได้ 78% และสอบไล่ได้ 83% เป็นการยืนยันการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้เรียนค่อนข้างแน่นอน

2.7 การทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 127-129) ได้กล่าวว่า การประเมินสื่อเป็นการพิจารณาประสิทธิภาพและคุณภาพของสื่อการเรียนการสอน สื่อที่ดีจะต้องได้รับการประเมินประสิทธิภาพ ส่วนใหญ่จะเป็นสื่อที่ผลิตขึ้นมาตามหลักการสอน การประเมินสื่อโดยวิธีนี้จำเป็นต้องคำนึงจุดมุ่งหมายของสื่อการเรียนการสอนและวัตถุประสงค์ทางการเรียนของผู้เรียน ภายหลังจากที่เรียนจากสื่อชิ้นนั้นแล้ว

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2538 : 290-291) กล่าวถึง การสร้างสื่อก่อนที่จะนำไปใช้ควรจะได้ทดลองแก้ไขปรับปรุงให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อให้ทราบว่าสื่อชิ้นนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งที่ยังบกพร่องอยู่ ซึ่งการประเมินนี้ไม่ใช่การประเมินผล ผู้เรียนแค่เป็นการประเมินผลสื่อ โดยการนำสื่อไปทดลองใช้กับหลาย ๆ คน หลาย ๆ กลุ่ม แล้วจึงเผยแพร่ นำออกมาใช้จริง เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของสื่อชิ้นนั้น อาจกำหนดเป็น 90/90 หรือ 85/85 หรือ 80/80 ขึ้นอยู่กับลักษณะวิชาการที่จะกำหนดเกณฑ์เท่าใดนั้นไม่ได้กำหนดขึ้นเองตามใจชอบ แต่ควรจะเป็นผลจากการทดลองใช้ก่อนในกรณีการศึกษาแบบสมรรถฐาน ถ้าเกณฑ์ 90/90 จึงจะถือว่าใช้ได้ ความหมายของตัวเลข 90/90 หมายความว่า 90 ตัวแรก เป็นคะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมการเรียนหรือแบบฝึกหัดโดยเฉลี่ยร้อยละ 90 ส่วน 90 ตัวหลังเป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบประเมินผลการเรียนโดยเฉลี่ยร้อยละ 90

เมื่อสร้างบทเรียนเป็นต้นฉบับเสร็จแล้ว นำบทเรียนไปทดลองโดยกำหนดขั้นตอนการตรวจสอบและหาประสิทธิภาพของบทเรียน 3 ครั้ง ตามข้อเสนอแนะของ ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ (2525 : 214-216) ดังต่อไปนี้

1. การทดลองเป็นรายบุคคล เป็นการทดลองใช้บทเรียน ครั้งที่ 1 เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่าง ๆ ดังนี้ ความเหมาะสมของภาษา ความยากง่ายของเนื้อหา กิจกรรมที่ให้ปฏิบัติ เวลาที่ใช้ในการเรียนและอื่น ๆ

2. การทดลองกลุ่มย่อย เป็นการทดลองใช้บทเรียน ครั้งที่ 2 โดยใช้กับผู้เรียน 10 คน ที่ยังไม่เคยเรียนบทเรียนดังกล่าว ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่าง ๆ และหาประสิทธิภาพของบทเรียน เช่นเดียวกับครั้งที่ 1

3. การทดลองภาคสนาม เป็นการทดลองใช้บทเรียนครั้งที่ 3 มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียน โดยทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้นเรียน ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกันกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้หากต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกินร้อยละ 2.5 ยอมรับได้ ถ้าแตกต่างกันมากต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนใหม่ โดยยึดหลักความจริง

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบเรียน

วรารณีย์ เสาวพาน (2546 : บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเซตและการให้เหตุผล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเซตและการให้เหตุผล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีค่าประสิทธิภาพ 88.88/88.05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเซตและการให้เหตุผล สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นงคราญ สุนทรวันต์ (2547 : บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติเพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงปริภูมิ (Spatial Ability) ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติสามมิติ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และความสามารถเชิงปริภูมิของนักเรียน โดยใช้บทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ภายหลังได้รับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฉัฐพันธุ์ ศรีพุทธ (2547 : บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องข่ายงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องข่ายงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีค่าประสิทธิภาพ 87.28/84.23 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังใช้บทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องข่ายงาน สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบอุปนัย

3.1 ความหมายของการสอนแบบอุปนัย

ลาร์ดิซาบอล และคณะ (Lardizabal; et al. 1970 : 29-32) กล่าวว่า วิธีการสอนแบบอุปนัยนี้เป็นวิธีการค้นหาข้อเท็จจริงโดยผ่านขั้นตอนของการอุปนัย โดยการนำสถานการณ์หลาย ๆ สถานการณ์หรือตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างมาให้นักเรียนได้ศึกษา สังเกตและเปรียบเทียบจากนั้นจึงนำส่วนสำคัญที่มี

ความหมายหรือคล้ายกันมาสรุปเป็นกฎเกณฑ์ทั่ว ๆ ไป รายละเอียดต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันนั้นจะนำไปสู่การสร้างบทสรุปสุดท้าย บทนิยาม กฎ หลักการหรือสูตรนั่นเอง

เอ็กเกน (Eggen, Kauchak; & Harder. 1979 : 115-128) กล่าวว่า วิธีสอนแบบอุปนัยไว้ว่าเป็นวิธีสอนที่ครูจะเป็นผู้บรรยายข้อมูลต่าง ๆ แล้วให้ผู้เรียนซักถามและสังเกตลักษณะต่าง ๆ ของข้อมูลเหล่านั้นเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลอื่น ๆ ซึ่งจะนำไปสรุปเป็นมโนทัศน์

สิธู (Sidhu. 1981 : 106-108) กล่าวว่า วิธีการสอนแบบอุปนัยนี้เป็นการสอนที่เป็นการมองจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรมและจากตัวอย่างไปสู่กฎเกณฑ์ทั่ว ๆ ไป เป็นวิธีการที่จะสร้างกฎเกณฑ์โดยการนำตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมเข้ามาช่วย วิธีการนี้เป็นพื้นฐานของการหาเหตุผลจากส่วนย่อยไปส่วนรวม ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะหาข้อเท็จจริงทั่ว ๆ ไป โดยจะแสดงให้เห็นว่าถ้ามันเป็นจริงในกรณีเฉพาะแต่ละกรณีและมีการให้เหตุผลที่พอเพียงในแต่ละกรณีมันก็จะมีความจริงในทุก ๆ กรณี สูตรหรือหลักการทั่ว ๆ ไปจะต้องผ่านกระบวนการให้เหตุผลและแก้ปัญหาซึ่งจะทำให้เกิดความมั่นใจแล้ว หลังจากยกตัวอย่างสิ่งที่เป็นรูปธรรมจนเกิดความเข้าใจแล้วนักเรียนก็สามารถที่จะประสบความสำเร็จในการหากฎเกณฑ์โดยทั่วไปได้

หยาง และคณะ (Yang; et al. 2010 : 743-744) กล่าวว่า วิธีการสอนแบบอุปนัย นักเรียนจะได้เรียนรู้ภายใต้การค้นพบ ซึ่งเป็นวิธีที่นักเรียนได้ประโยชน์มากขึ้นในด้านความคิด ความเข้าใจ แต่การค้นพบจะเกิดขึ้น ไม่ได้หากขาดคำแนะนำและข้อเสนอแนะจากครูและเพื่อนนักเรียน มิเช่นนั้นอาจจะมี ความเข้าใจที่ผิดพลาดหรือข้อมูลที่ไม่ครบ แต่การค้นพบก็ยังเป็นแนวทางที่ดีที่จะให้นักเรียนเข้าใจ การค้นพบช่วยให้นักเรียนเข้าใจอย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น

โซโคโลวสกี และแรคเคีย์ (Sokolowski & Rackley. 2011 : 45) กล่าวว่า วิธีการสอนแบบอุปนัยเป็นกระบวนการคิดที่มีเป้าหมาย และเป็นการสร้างความรู้ที่ดีที่สุด การสอนแบบอุปนัยสามารถใช้ได้ ทุกช่วงชั้นของการเรียนการสอน เป็นวิธีที่นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่มีสูตร วิธีสอนแบบอุปนัยทำหน้าที่เป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนาทางปัญญาของนักเรียน เป็นวิธีที่มีความโดดเด่น นักเรียนสามารถสร้างความรู้ ความเข้าใจได้ด้วยตนเองมากกว่าการได้รับจากครู

ยูพิน พิพิชกุล (2530 : 81) กล่าวว่า วิธีสอนแบบอุปนัยเป็นวิธีสอนที่ผู้สอนยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง เพื่อให้เห็นรูปแบบเมื่อผู้เรียนใช้การสังเกตเปรียบเทียบดูสิ่งที่มีลักษณะร่วมกันก็จะสามารถนำไปสู่ข้อสรุป และมักจะตามด้วยวิธีการสอนแบบนิรนัย

อำไพทิพย์ ยกยิ่ง (2530 : 23) กล่าวว่า วิธีการสอนแบบอุปนัยหมายถึง วิธีสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยการสังเกตเปรียบเทียบเหตุผล ครูต้องเตรียมตัวอย่างต่าง ๆ ที่มีหลักการที่ต้องการให้ผู้เรียนค้นพบมากพอที่จะให้ผู้เรียนสังเกตเห็น เพื่อที่จะได้นำลักษณะเด่นมาสรุปเป็นความคิดรวบยอด

ชมนาค เชื้อสุวรรณเทวี (2542 : 70) กล่าวว่า การสอนอุปนัยเป็นวิธีการสอนที่เริ่มต้นด้วยการ ตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนเป็นรูปแบบ ผู้เรียนต้องใช้การสังเกตเปรียบเทียบรูปแบบที่ เหมือนกัน มีลักษณะร่วมกันนำไปสู่ข้อสรุป ซึ่งเป็นการค้นพบด้วยการสังเกตฝึกสัมพันธ์ความคิด ทำให้ เข้าใจได้อย่างชัดเจน ฝึกทักษะกระบวนการคิด ใช้เหตุผล ช่างสังเกต สามารถหาข้อสรุปด้วยตนเอง การ ยกตัวอย่างจะต้องมากพอที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถสรุปมโนคติ (Concept) ได้และถ้าเป็นเรื่องที่ยาวและ ยากเกินไปจะทำให้เสียเวลาผู้สอนจะต้องเลือกเนื้อหาและวิธีสอนให้เหมาะสมกัน ต้องเตรียมการสอน เตรียมตัวเป็นอย่างดี

อรรรถพล คำภู (2543 : 10) กล่าวว่า การสอนแบบอุปนัย หรือการสอนแบบอุปมาน หมายถึง การสอนที่ให้เรียน ไปสู่ข้อเท็จจริง หลักการและสรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ โดยการให้ตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อ สังเกตเปรียบเทียบ สรุปความคล้ายคลึงองค์ประกอบในตัวอย่าง ดังนั้นจึงเป็นการสอนจากรายละเอียด ปลีกย่อยไปหากฎเกณฑ์ เพื่อที่จะนำลักษณะที่ได้มาสรุปเป็นความคิดรวบยอด

ไสว พักขาว (2544 : 94-95) กล่าวว่า วิธีการสอนแบบอุปมานอาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าวิธีสอน แบบอุปนัยซึ่งวิธีนี้ใช้ตั้งแต่สมัยอริสโตเติล (Aristotle) เป็นการสอนส่วนย่อยไปหาข้อสรุปซึ่งเป็น ส่วนรวมหรือสอนจากตัวอย่างไปหากฎเกณฑ์ โดยการให้ผู้เรียนทำการสังเกต ทดลองเปรียบเทียบ พิจารณาค้นหาองค์ประกอบหรือลักษณะส่วนที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันจากตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อ นำมาเป็นข้อสรุป

เจียมศักดิ์ ตรีศิริรัตน์ (2545 : 49) กล่าวว่า วิธีการสอนแบบอุปนัยว่า เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนนำ ตัวอย่าง ข้อมูล หรือ สถานการณ์ที่มากพอมาให้ผู้เรียน ได้สังเกต พิจารณาและวิเคราะห์จนสามารถสรุป เป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือทฤษฎี ซึ่งกล่าวสั้น ๆ ได้ว่า เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนสรุปหลักการจาก ตัวอย่างต่าง ๆ ด้วยตนเอง

ณยศ สงวนสิน (2547 : 27) กล่าวว่า การสอนแบบอุปนัย หรือแบบอุปนาม หมายถึง วิธีการ สอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักสร้างความคิดรวบยอดได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยการสังเกตเปรียบเทียบ ซึ่ง ครูผู้สอนต้องเตรียมตัวอย่างต่าง ๆ ที่มีความคล้ายคลึงขององค์ประกอบของตัวอย่างที่ต้องการให้ นักเรียนค้นพบมากพอ เพื่อนักเรียนจะได้สามารถนำไปสรุปเป็นมโนทัศน์ของตนเองได้

ทิสนา เขมมณี (2553 : 340) กล่าวว่า การสอนแบบอุปนัย คือกระบวนการสอนที่ผู้สอนใช้ในการ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการนำตัวอย่าง/ข้อมูล/ความคิด/ เหตุการณ์/สถานการณ์/ปรากฏการณ์ที่มีหลักการ/แนวคิดที่ต้องการให้แก่ผู้เรียนมาให้ผู้เรียนศึกษา วิเคราะห์ จนสามารถดึงหลักการ/แนวคิดที่แฝงอยู่ออกมาเพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ต่อไป กล่าว อย่างสั้น ๆ ได้ว่า เป็นการสอนให้ผู้เรียนสรุปหลักการจากตัวอย่าง

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความหมายของการสอนแบบอุปนัยพอสรุปได้ว่าการสอนแบบ อุปนัย หมายถึง การสอนจากรายละเอียดปลีกย่อยไปหากฎเกณฑ์ โดยการให้ข้อมูลต่าง ๆ หรือตัวอย่าง

หลาย ๆ ตัวอย่างมาให้ศึกษา เพื่อให้ให้นักเรียนได้สังเกต ทดลอง เปรียบเทียบลักษณะร่วม ซึ่งจะได้นำลักษณะที่เหมือนกันหรือคล้ายกันจากตัวอย่างต่าง ๆ มาเป็นข้อสรุป

3.2 ขั้นตอนการสอนแบบอุปนัย

เฮนน์มิลเลอร์ (อรรถพล คำภู. 2543 : 13; อ้างอิงจาก Heinmiller. 1925) ได้เสนอขั้นตอนของวิธีการสอนแบบอุปนัยไว้ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียม (Preparation)

1.1 ทบทวนความรู้ (Review) เป็นขั้นทบทวนความรู้เดิมหรือบทเรียน

1.2 ขั้นจูงใจ (Motivation) เป็นขั้นกำหนดจุดหมาย (Goal) ที่จะได้รับพร้อมทั้งกำหนดแนวทางในการทำกิจกรรม เพื่อที่จะนำไปสู่จุดมุ่งหมายนั้น

1.3 ขั้นตอนิบาย (Statement of the Aim) เป็นขั้นอธิบายความมุ่งหมายให้นักเรียนทั้งชั้นได้เข้าใจ

2. ขั้นสอน (Presentation) เป็นนำเสนอกรณีตัวอย่างที่ต้องการสอนแก่นักเรียนและต้องมีหลาย ๆ เพื่อที่จะข้อสรุปได้

3. ขั้นเปรียบเทียบและรวบรวม (Comparison and Abstraction) เป็นขั้นหาองค์ประกอบร่วมจากตัวอย่างในขั้นนี้ครูไม่ควรเร่งเร้าเด็กเกินไป เพราะเด็กยัง ๆ ไม่มีความคิดกว้างขวางเหมือนครู

4. ขั้นสรุป (Generalization) เป็นขั้นสรุปองค์ประกอบร่วมของกรณีตัวอย่างต่าง ๆ ที่นักเรียนสังเกตแล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์ นิยาม หลักการ หรือสูตร เป็นต้น

5. ขั้นนำไปใช้ (Application) เป็นขั้นทดสอบนักเรียนเกี่ยวกับความเข้าใจกฎหรือข้อสรุปที่นำมาแล้วว่าสามารถที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาหรือแบบฝึกหัดอื่น ๆ ได้หรือไม่

เอ็กเกน (Eggen, Kauchak: & Harder. 1979 : 116-124) ได้เสนอขั้นตอนของวิธีการสอนแบบอุปนัยไว้ 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นวางแผน ขั้นนี้เป็นขั้นตอนของการกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนหรือกำหนดแนวทางในการเรียน ตลอดจนจนถึงการจัดเตรียมตัวอย่างและอุปกรณ์ที่จะใช้ในการเรียนการสอน

2. ขั้นดำเนินการสอน ในขั้นดำเนินการสอนนี้ยังได้จัดแบ่งกระบวนการสอนและการจัดกิจกรรมการสอนออกเป็น 3 ขั้นตามลำดับดังนี้

2.1 ขั้นเสนอตัวอย่าง ครูเสนอตัวอย่างที่หนึ่งให้นักเรียนดูพร้อมกับตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนสังเกตลักษณะและคุณสมบัติของตัวอย่างที่แสดงให้ดูเมื่อนักเรียนได้สังเกตพบลักษณะและคุณสมบัติของตัวอย่างแล้ว ครูจะแสดงตัวอย่างที่สองพร้อมกับตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนได้สังเกตลักษณะและคุณสมบัติที่สองและเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่หนึ่งว่ามีสิ่งใดเหมือนกันบ้างเมื่อนักเรียนค้นพบลักษณะที่เหมือนกันแล้ว ครูแสดงตัวอย่างที่สามและสี่ต่อไปเพื่อให้นักเรียนได้เปรียบเทียบกับตัวอย่างที่หนึ่งและสอง จนนักเรียนสามารถสร้างมโนทัศน์ได้

2.2 ขั้นสรุป ในขั้นนี้นักเรียนจะนำเอาลักษณะร่วมของแต่ละตัวอย่างมาสรุปเป็นความหมายของมโนทัศน์ด้วยตัวของนักเรียนเอง

2.3 ขั้นเสริมตัวอย่างในขั้นนี้เป็นการฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะในการสร้างมโนทัศน์ครูอาจแสดงตัวอย่างอีกสองหรือสามตัวอย่างเพื่อฝึกหัดจัดกลุ่มตัวอย่างพร้อมทั้งให้เหตุผลในการจัดไว้ด้วย

3. ขั้นประเมินผล ในขั้นนี้ครูอาจจะให้นักเรียนทำแบบทดสอบที่เตรียมไว้เพื่อประเมินว่านักเรียนได้บรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

ขนาด เชื้อสุวรรณทวิ (2542 : 70) ได้เสนอขั้นตอนของการสอนแบบอุปนัยไว้เป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียม เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ได้รับความสนใจใฝ่อยากเรียน เตรียมความพร้อมหรือทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง

2. ขั้นสอน เป็นขั้นดำเนินการสอน ดำเนินการเป็นขั้นตอนครูผู้สอน ยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

3. ขั้นสรุป นำผลจากการอภิปราย หรือตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างในขั้นสอนมาช่วยกันสรุป ตั้งกฎเกณฑ์ ทฤษฎี หลักการ หรือสูตร

4. ขั้นนำไปใช้ ให้นักเรียนนำข้อสรุป กฎเกณฑ์ ทฤษฎี หลักการหรือสูตรต่าง ๆ ที่นักเรียนสรุปได้ไปใช้ในการทำแบบฝึกหัด ครูสังเกตว่านักเรียนนำไปใช้ได้ถูกต้องหรือไม่

อรรถพล คำภู (2543 : 15) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสอนของวิธีสอนแบบอุปนัยไว้ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) เป็นการใช้ทักษะเตรียมตัวผู้เรียนให้พร้อมโดยทบทวนความรู้เดิมในบทเรียน และบอกจุดประสงค์ที่ชัดเจน

2. ขั้นแสดง (Presentation) คือการยกตัวอย่าง และแสดงวิธีทำให้แก่ผู้เรียนอย่างน้อย 3 ตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบ

3. ขั้นเปรียบเทียบและค้นหา (Comparison and Abstraction) เป็นการให้ผู้เรียนพิจารณาเปรียบเทียบองค์ประกอบของตัวอย่าง เพื่อเตรียมสรุปกฎเกณฑ์ แต่ครูผู้สอนไม่ควรเร่งเร้าผู้เรียนมากเกินไป เพราะผู้เรียนยังขาดประสบการณ์ไม่เหมือนครูผู้สอน

4. ขั้นสรุปกฎเกณฑ์ (Generalization) เป็นการนำเสนอข้อสังเกตต่าง ๆ จากตัวอย่างมาสรุปด้วยหลักการของผู้เรียนเอง

5. ขั้นนำไปใช้ (Application) เป็นขั้นตอนทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนเพื่อผู้เรียนนำไปใช้แก้ปัญหา หรือแบบฝึกหัดอื่น ๆ ได้

ณยศ สงวนสิน (2547 : 28) ได้สรุปขั้นตอนการสอนด้วยวิธีสอนแบบอุปนัยหรือวิธีสอนแบบ
อนุมาน (Inductive teaching) แบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียม เป็นการกำหนดจุดประสงค์ของการเรียน รวมถึงจัดเตรียมอุปกรณ์ในการเรียนการสอน
2. ขั้นดำเนินการสอน เป็นการดำเนินการสอนให้ตรงกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยเริ่มจากยกตัวอย่างต่าง ๆ ให้สอดคล้องกัน เพื่อสามารถทำให้นักเรียนสังเกต เปรียบเทียบจนสามารถสร้างเป็นมโนทัศน์ได้
3. ขั้นสรุปกฎเกณฑ์ เป็นการให้นักเรียนช่วยกันสรุปกฎเกณฑ์จากตัวอย่างที่ได้สังเกตมาโดยครูเป็นผู้ช่วยในการสรุปด้วย
4. ขั้นประเมินผล ครูอาจให้นักเรียนทำแบบทดสอบที่เตรียมไว้เพื่อประเมินว่านักเรียนได้บรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

ทิศนา แจมมณี (2553 : 340) ได้เสนอขั้นตอนของการสอนแบบอุปนัยไว้ดังนี้

1. ผู้สอน และ/หรือ ผู้เรียน ยกตัวอย่าง/ข้อมูล/สถานการณ์/เหตุการณ์/ปรากฏการณ์/ความคิด ที่เป็นลักษณะย่อยของสิ่งที่จะเรียนรู้
2. ผู้เรียนศึกษาและวิเคราะห์หาหลักการที่แฝงอยู่ในตัวอย่างนั้น
3. ผู้เรียนสรุปหลักการ/แนวคิด ที่ได้จากตัวอย่างนั้น
4. ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

3.3 คุณค่าหรือประโยชน์ของการสอนแบบอุปนัย

ยุพิน พิพิธกุล (2536 : 161) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการสอนแบบอุปนัยไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนจะได้รับการฝึกให้รู้จักการคิดอย่างมีเหตุผล
 2. ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองให้เกิดความเชื่อมั่นและมีประสบการณ์ที่ดี
 3. ทำให้นักเรียนได้รับการฝึกฝนในด้านการรู้จักสังเกตการณ์เปรียบเทียบการวิเคราะห์และสามารถสรุปผลได้ด้วยตนเอง
 4. วิธีการสอนแบบนี้จะทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ด้วยความเข้าใจ สามารถจัดข้อสงสัยต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดีและมีความทรงจำได้นาน
 5. ผู้เรียนมีโอกาสและมีส่วนร่วมในการค้นพบ หลักเกณฑ์ กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วย
- อรรถพล คำภู (2543 : 16) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการสอนแบบอุปนัยไว้ดังนี้
- ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยความเข้าใจและจดจำได้นาน เพราะเรียน โดยการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นที่ปรึกษา

1. ผู้เรียนมีโอกาสและมีส่วนร่วมในการค้นหาพบจากตัวอย่างที่ให้หลาย ๆ ตัวอย่าง

2. ผู้เรียนได้รับการฝึกฝนให้รู้จักกันการสังเกต เปรียบเทียบ วิเคราะห์และสรุปด้วยตนเองและรู้จักวิธีการทำงานที่ถูกต้องตามหลักจิตวิทยา

3. ผู้เรียนจะได้รับการฝึกให้มีการคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักค้นหาความรู้ด้วยตนเองและเข้าใจวิธีการแก้ปัญหาในทางรูปธรรมได้

ประโยชน์ของการสอนแบบอุปนัย ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล การสังเกต การเปรียบเทียบ การวิเคราะห์ และสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบอุปนัย

งานวิจัยต่างประเทศ

หยาง และคณะ (Yang; et al. 2010 : 743-744) ทำการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของการค้นพบของการเรียนการสอนแบบอุปนัยในห้องเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในประเทศไต้หวัน โดยใช้กลุ่มทดลอง จำนวน 27 คน ทำการเรียนการสอนแบบอุปนัย และอีกสองกลุ่มเป็นกลุ่มควบคุม มีจำนวนกลุ่มละ 29 คน ซึ่งใช้วิธีการเรียนการสอนแบบปกติ ผลการทดลองพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีการเก็บรักษาความคิดที่ดีขึ้น โดยเฉพาะจะมีความละเอียดสูงขึ้น

โซโคโลวสกี และแรคเคอรี (Sokolowski & Rackley. 2011 : 45) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนตรีโกณมิติ เพื่อใช้ในการจำลองทางฟิสิกส์ โดยใช้การสอนแบบอุปนัย ที่มหาวิทยาลัยโคโลราโด ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการเรียนสูงขึ้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้น และสามารถนำความรู้ ความเข้าใจ ไปพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ในการสร้างแบบจำลองฟังก์ชัน พหุนาม เรขาคณิต นอกจากนี้ยังใช้ในการเก็บรวบรวม การวิเคราะห์ การคำนวณเพื่อเพิ่มความเข้าใจในการเรียนการสอนอนุพันธ์ และ ปริพันธ์ รวมทั้งทฤษฎีบทหลักมูลของแคลคูลัสและเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนสำหรับการเรียน วิศวกรรมและมหาวิทยาลัย

งานวิจัยในประเทศ

ณยศ สวงวนสิน (2547 : 55) ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนได้รับการสอนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการคณิตศาสตร์ โดยเทคนิคการสอนแบบอุปนัย-นिरนัย เรื่องพหุนาม พบว่าชุดกิจกรรมปฏิบัติการคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค การสอนแบบอุปนัย-นिरนัย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมปฏิบัติการคณิตศาสตร์โดยเทคนิคการสอนแบบอุปนัย-นिरนัย สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุวิน โรจน์นุกุลวณิช (2548 : 83) ได้ศึกษาเกี่ยวกับชุดการเรียนแบบอุปนัยโดยใช้กระบวนการกลุ่มเรื่องความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่าชุดการเรียนแบบอุปนัย โดยใช้กระบวนการกลุ่มเรื่องความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ร้อยละ 80

และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนภายหลังการใช้ชุดการเรียนสูงกว่าก่อนใช้ชุดการเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นันทพร ระภักดี (2551 : 74) ได้ศึกษาเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยเทคนิคการสอนแบบอุปนัย-นिरนัย เรื่อง ความคล้าย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยเทคนิคการสอนแบบอุปนัย-นिरนัยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 60 % อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นवल วิชัย (2555 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการใช้สื่อมัลติมีเดียที่มีการสรุปด้วยผังความคิดร่วมกับวิธีสอนแบบอุปนัย-นिरนัย วิชาคอมพิวเตอร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอรุณประดิษฐ์ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยสื่อมัลติมีเดียที่มีการสรุปด้วยผังความคิดร่วมกับวิธีสอนแบบอุปนัย พบว่าจะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยสื่อมัลติมีเดียที่มีการสรุปด้วยผังความคิดร่วมกับวิธีสอนแบบนिरนัย พบว่าจะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียที่มีการสรุปด้วยผังความคิดร่วมกับวิธีสอนแบบอุปนัย มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียที่มีการสรุปด้วยผังความคิดร่วมกับวิธีสอนแบบนिरนัย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียที่มีการสรุปด้วยผังความคิดร่วมกับวิธีสอนแบบอุปนัย พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียที่มีการสรุปด้วยผังความคิดร่วมกับวิธีสอนแบบนिरนัย พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ธีรรัตน์ สังห (2556 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย-นिरนัย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย-นिरนัย เรื่อง สถิติ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย-นिरนัย เรื่อง สถิติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย-นिरนัย เรื่อง สถิติ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย-นिरนัย เรื่อง สถิติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนคณิตศาสตร์ วิลสัน (Wilson. 1971 : 643-696) ได้จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ ความจำ ด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับการเรียนการสอนมาแล้วคำถามจะเกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้วด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามต่าง ๆ ได้ โดยใช้คำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability of Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอน ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่างนักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนมากกว่า แบ่งได้เป็น 6 ชั้น ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติ เป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้นได้โดยใช้คำพูดของตน หรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ซึ่งเขียนในรูปแบบใหม่ หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน มิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Principles Rules and Generalizations) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎและความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรกอาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements From one Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นรูปสมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา(Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมกับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow a line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

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

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหานั้นอาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่ หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

ความสามารถในการมองเห็นแบบ ลักษณะ โครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns Isomorphisms and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับ

ข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาที่พบ

3. การวิเคราะห์ (Analysis) ความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว ต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ชั้น คือ

ความสามารถในการแก้โจทย์ที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจ มโนคติ นิยามตลอดจนทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วอย่างดี

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

ความสามารถในการพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ที่ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอบผิดบ้าง

ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) ความสามารถในขั้นนี้เป็นการใช้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์ แต่ความสามารถในการวิจารณ์เป็นพฤติกรรมที่ยุ่ยากซับซ้อนกว่า ความสามารถในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจการพิสูจน์นั้นว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดไปจากมโนคติหลักการ กฎ นิยาม หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์ ความสามารถเกี่ยวกับการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องของสูตร (Ability to Formulate and Validate Generalization) นักเรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่ โดยให้สัมพันธ์กับเรื่องเดิม และต้องสมเหตุสมผลด้วย คือ การจะถามให้หาและพิสูจน์ประโยคทางคณิตศาสตร์หรืออาจถามให้นักเรียนสร้างปัญหากระบวนการคิดคำนวณใหม่พร้อมทั้งแสดงการใช้กระบวนการนั้น

ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Formulate and Validate Generalizations) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหาและพิสูจน์ไว้ใช้เป็นกรณีทั่วไปได้

นภา เมธาวีชัย (2536 : 65) กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้และทักษะที่ได้รับและพัฒนามาจากการเรียน

การสอนวิชาต่าง ๆ โดยครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

สุวิทย์ หิรัญยกานนท์ และคณะ (2540 : 5) กล่าวถึง ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ ไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสำเร็จ ความรู้ความสามารถหรือทักษะ หรือผลการเรียนการสอนหรือผลงานที่ได้จากการประกอบกิจกรรมส่วนนั้น ๆ ก็ได้

จากการศึกษาความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นความสามารถของสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งประเมินได้จากการทดสอบด้วยวิธีต่าง ๆ

4.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวบ่งชี้ความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการเรียนของนักเรียน นักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้ทำการศึกษ่องค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษาไปเสนอเป็นแนวทางในการปรับปรุงป้องกันปัญหาที่กระทบต่อการเรียน และพัฒนาศักยภาพของนักเรียนที่มีอยู่ให้ประสบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงที่สุดทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น

คลอสไมเออร์(Klausmier. 1985 : 179-196.) กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีดังนี้

1. คุณลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ ความพร้อมทางสมอง และความพร้อมทั้งสติปัญญา ความพร้อมทางด้านร่างกายและความสามารถทางด้านทักษะทางร่างกาย คุณลักษณะทางจิตใจซึ่ง ได้แก่ ความสนใจ แรงจูงใจ เจตคติและค่านิยม สุขภาพ ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเอง ความเข้าใจในสถานการณ์ อายุ เพศ
2. คุณลักษณะของผู้สอน ได้แก่ สติปัญญา ความรู้ในวิชาที่สอน การพัฒนาทักษะทางร่างกาย คุณลักษณะทางจิตใจสุขภาพ ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเอง ความเข้าใจในสถานการณ์ อายุ เพศ
3. พฤติกรรมระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเรียน ผู้สอนจะต้องมีพฤติกรรมที่มีความเป็นมิตรต่อกัน เข้าอกเข้าใจกัน มีความสัมพันธ์กันดี มีความรู้สึกที่ดีต่อกัน
4. คุณลักษณะของกลุ่มผู้เรียน ได้แก่ โครงสร้างของกลุ่ม ตลอดจนความสัมพันธ์ของกลุ่ม เจตคติ ความสามัคคี และภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดีของกลุ่ม
5. คุณลักษณะของพฤติกรรมเฉพาะตัว ได้แก่ การตอบสนองต่อการเรียน การมีเครื่องมือและอุปกรณ์พร้อมในการเรียน ความสนใจต่อบทเรียน
6. แรงผลักดันภายนอก ได้แก่ มีความสัมพันธ์ระหว่างคนในบ้านดี สิ่งแวดล้อมดีมีวัฒนธรรมและคุณธรรมพื้นฐานดี เช่น ขยันหมั่นเพียร ความประพฤติดี

บลูม (Bloom. 1976 : 52) กล่าวถึง ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ประกอบด้วย

1. พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึง ความสามารถทั้งหลายของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยความถนัดและพื้นฐานเดิมของผู้เรียน
2. คุณลักษณะด้านจิตพิสัย หมายถึง สภาพการณ์หรือแรงจูงใจที่จะทำให้เกิด การเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ ความสนใจ เจตคติที่มีต่อเนื้อหาวิชาที่เรียน ระบบการเรียน ความคิดเห็น เกี่ยวกับตนเอง และลักษณะบุคลิกภาพ

3. คุณภาพการสอน ได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ผลว่าตนเองกระทำได้อีกต้องหรือไม่

วรรณพงษ์ สิทธิโชค (2530 : 14-15) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. องค์ประกอบเกี่ยวกับตัวนักเรียน ได้แก่
 - 1.1 การเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพ ข้อบกพร่องทางกาย
 - 1.2 สติปัญญาของนักเรียน
 - 1.3 เจตคติต่อโรงเรียน ครู และวิชาที่เรียน
 - 1.4 วุฒิภาวะ แรงจูงใจ หรือมโนคติแห่งคน
 - 1.5 นิสัยในการเรียน หรือวิธีการเรียน
 - 1.6 คุณลักษณะของนักเรียน
 - 1.7 พฤติกรรมของนักเรียน การปรับตัว
 - 1.8 ความสามารถ ความรู้ ความคิดของนักเรียน
 - 1.9 เวลาที่นักเรียนใช้ในโรงเรียนและนอกโรงเรียน
2. องค์ประกอบเกี่ยวกับโรงเรียน
 - 2.1 ลักษณะของโรงเรียนและชุมชน
 - 2.2 หลักสูตร
 - 2.3 สภาพการณ์ภายในโรงเรียน
3. องค์ประกอบเกี่ยวกับครู
 - 3.1 คุณลักษณะของครู
 - 3.2 พฤติกรรมของครู
 - 3.3 คุณภาพการสอนของครู
4. สภาพแวดล้อม
 - 4.1 ความสัมพันธ์กับสมาชิกในครอบครัว

4.2 ความสัมพันธ์กับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งในและนอกโรงเรียน

4.3 วัฒนธรรมและสังคม

4.4 สภาพสังคมในห้องเรียน

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นั้นประกอบด้วยองค์ประกอบหลักอยู่ 2 คือ

1. องค์ประกอบด้านตัวนักเรียน ซึ่งได้แก่ ความพร้อมทางร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และ พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด รวมทั้งลักษณะนิสัยทางจิตพิสัยของนักเรียน
2. องค์ประกอบที่ไม่ได้มาจากผู้เรียนซึ่งได้แก่ โรงเรียน ครูผู้สอน หลักสูตร รวมถึง สภาพแวดล้อม ซึ่งองค์ประกอบทั้งสองที่กล่าวมาแล้วนี้มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนและส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน โดยเฉพาะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู

จากการศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า มีองค์ประกอบ อยู่หลายประการที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่ว่าจะเป็นที่ตัวนักเรียนเอง ผู้ปกครองและครู สิ่งแวดล้อมรอบตัว สถานที่อยู่ทั้งในหรือนอกห้องเรียน โดยเฉพาะครูนั้นมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

4.3 สาเหตุและแนวทางแก้ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

จากการสำรวจความเห็นของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ 474 คน นักเรียน 971 คน จากโรงเรียนนำร่องการใช้หลักสูตรพุทธศักราช 2542 จำนวน 169 โรงเรียน มีความเห็นว่าสาเหตุที่ทำให้นักเรียน ไทยอ่อนคณิตศาสตร์เนื่องมาจากองค์ประกอบ (สมวงษ์ แปลงประสพโชค สมเดช บุญประจักษ์ และ จรรยา ภูอุดม. 2551 : 21)

1. เกี่ยวกับนักเรียน ครูมีความเห็นในระดับมากกว่านักเรียนไม่ชอบคิด ไม่ชอบแก้ปัญหาขาด การฝึกฝนและทบทวนด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ แต่นักเรียนมีความเห็นในระดับปานกลาง
2. เกี่ยวกับผู้ปกครอง ครูมีความเห็นในระดับมากกว่า ผู้ปกครองมีการศึกษาน้อยและไม่ สนับสนุนหรือเอาใจใส่การเรียนของนักเรียน แต่นักเรียนมีความเห็นในระดับปานกลางและเห็นว่าการ ที่ผู้ปกครองไม่สนับสนุนหรือเอาใจใส่การเรียนของนักเรียน เป็นสาเหตุในระดับน้อย
3. เกี่ยวกับหลักสูตรครูมีความเห็นในระดับมากกว่า สื่อการสอนและเครื่องอำนวยความสะดวกไม่ เพียงพอ แต่นักเรียนมัธยมศึกษามีความเห็นในระดับปานกลางและนักเรียนประถมศึกษาที่มีความเห็นใน ระดับน้อย
4. เกี่ยวกับครูผู้สอน นักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีความเห็นในระดับมากกว่า ครูสอนไม่ถี่ อธิบายไม่รู้เรื่อง ครูดู เจ้าอารมณ์ ครูไม่เข้มงวดในการทำการบ้าน ครูสอนจริงจังบรรยากาศเครียด ขาดอารมณ์ขัน ครูไม่อดทนที่จะอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ ครูไม่ใช่สื่อการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียน เข้าใจ ครูให้นักเรียนอ่านเองสรุปเองแล้วมาสอบ วิธีสอนของครูไม่น่าสนใจ ครูมีความรู้ไม่ดี ขาด

ความมั่นใจในตนเอง ครูไม่เปิดใจให้นักเรียนตอบอย่างอิสระ ครูไม่จบสาขาวิชาคณิตศาสตร์โดยตรง ครูขาดแรงจูงใจ ครูสอนโดยไม่เน้นการคิดแก้ปัญหาและไม่นำไปใช้ในชีวิตรจริง ครูมีภาระงานที่รับผิดชอบในโรงเรียนมากไป แต่ครูมีความเห็นตรงกับนักเรียน 4 ประเด็นคือ ครูให้นักเรียนอ่านเองสรุปเองแล้วมาสอบ ขาดความมั่นใจในตนเอง ครูไม่จบสาขาวิชาคณิตศาสตร์โดยตรง ครูไม่เปิดใจให้นักเรียนตอบอย่างอิสระ และนักเรียนประณตศึกษามีความเห็นในทุกข้ออยู่ในระดับปานกลาง

แนวทางแก้ปัญหการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์

จากการสัมภาษณ์ครู อาจารย์ นักการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สรุปแนวทางแก้ปัญหาได้ดังนี้ (สมวงษ์ แปลงประสพโชค, สมเดช บุญประจักษ์ และจรรยา ภูอุดม. 2551 : 23-27)

1. ปัญหาสื่อการสอน สื่อบางชนิดมีขนาดเล็กทำให้นักเรียนไม่มีส่วนร่วม บางครั้งผู้บริหารกำหนดซื้อเอง ทำให้ครูได้สื่อไม่ตรงตามความต้องการและไม่น่าสนใจ ขั้นตอนการซื้อยุ่งยาก ขาดงบประมาณ ครูไม่สามารถสร้างสื่อให้ตรงกับเนื้อหาได้ ขาดความรู้ในการผลิตสื่อ ครูไม่มีเวลาผลิตสื่อเอง สื่อมีน้อยไม่หลากหลาย มีแต่เอกสาร สื่อไม่ได้มาตรฐาน ขาดเครื่องมือประกอบการใช้สื่อสำเร็จรูปที่เป็นเทคโนโลยี

แนวทางแก้ไข เนื้อหาบางเรื่องสามารถใช้ของจริงได้ ให้นักเรียนผลิตสื่อเอง ใช้สื่อรอบตัวในห้อง จัดสถานการณ์ ผลิตสื่อเอง หรือนำสื่อเก่ามาปรับปรุง

2. ปัญหาเกี่ยวกับครู ครูตรวจงานนักเรียนไม่ทัน เวลาสอนน้อย เนื้อหามากสอนไม่ทันชั่วโมงสอนอยู่ในภาคบ่าย นักเรียนไม่สนใจ การพัฒนาผู้สอนทำได้ไม่ทั่วถึง ครูเตรียมการสอนไม่ดีพอ มีผู้สอนหลายคนทำให้ไม่สอดคล้องกัน นักเรียนมีความแตกต่างกันมากทำให้สอนยาก ครูจบไม่ตรงวิชาเอก ครูไม่เข้าใจเนื้อหา ขาดความมั่นใจในการสอน ครูไม่ชอบค้นคว้าหาความรู้ใหม่เพิ่มเติม ขาดความกระตือรือร้น ครูไม่มีจิตสำนึกในความเป็นครู ครูขาดแรงเสริมไม่มีกำลังใจในการทำงาน ครูขาดเทคนิคในการถ่ายทอด ครูขาดจรรยาบรรณ ครูสอนเร็วเกินไป ครูสอนแบบตั้งเครียด ครูมีอารมณ์ไม่คงที่ ครูคณิตศาสตร์คู่ ครูชอบลาหยุด ครูออกข้อสอบในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่สอนและข้อสอบยาก ครูขาดการนิเทศระหว่างกันและกัน ครูสอนหลายวิชาทำให้ต้องเตรียมการสอนมาก

แนวทางแก้ไข ครูต้องมีจิตวิทยาในการสอน ฝึกนักเรียนให้คิดเป็น ฝึกทักษะกระบวนการและฝึกให้อุดหนุนในการแก้ปัญหาโดยไม่รู้ตัว ซึ่งให้เห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ว่านำไปใช้อย่างไร ครูควรมีความอดทนในการแก้ปัญหการเรียนรู้การสอน ครูควรมีการพัฒนาหลาย ๆ ด้าน จัดอบรมบ่อย ๆ ในเรื่องเนื้อหา วิธีการสอน และการผลิตสื่อใช้เอง สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ตัวครูต้องแม่นในเนื้อหาและวิธีการสอนที่หลากหลายแล้วจะสามารถคิดสื่อการสอนที่เหมาะสมและจะแก้ปัญหาได้

3. ปัญหาเกี่ยวกับนักเรียน นักเรียนหัวง่เล่น เกียจคร้าน ไม่ตั้งใจเรียน ไม่ชอบคิด ชอบก่อกวนในห้อง ชอบลอกงานมาส่ง ความคิดสับสนสมาธิสั้น ไม่ชอบเรียน มีปัญหาสภาพจิตใจและมา

จากสภาพครอบครัวไม่ดี ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่ ขาดอุปกรณ์ในการเรียน ไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ พื้นฐานการคำนวณไม่ดี ภาระงานบ้านมาก ไม่มีสมาธิในการเรียน เนื่องจากจัดเวลาเรียนในช่วงเวลาไม่เหมาะสม ไม่กระตือรือร้นเนื่องมาจากเปิดโอกาสให้สอบซ่อมในวิชาที่ตกได้หลายครั้งหรือตลอดเวลา นักเรียนขาดคุณธรรม

แนวทางแก้ไข ครูควรสร้างความเข้าใจ จัดกิจกรรมหลากหลายที่น่าสนใจ ให้กำลังใจสร้างแรงจูงใจ แบ่งกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน สร้างเจตคติที่ดีให้แก่ นักเรียน โดยการนำบทเรียนที่น่าสนใจให้นักเรียนเห็นประโยชน์ของคณิตศาสตร์ ใช้วิธีการสอนหรือกระบวนการสอนที่เป็นขั้นตอนชัดเจน ให้ความรักความเข้าใจแก่นักเรียนเสมอทุก ๆ คน

4. ปัญหาความถนัด และสติปัญญาต่างกัน บางคนสมาธิสั้น ถ้าครูใช้วิธีสอนแบบเดียวกันจะไม่ประสบความสำเร็จ

แนวทางแก้ไข ครูควรทำวิจัยเพื่อศึกษาปัญหาที่พบเพื่อจะได้แก้ไขแต่เริ่มต้น

5. ปัญหานักเรียนมีพื้นฐานคณิตศาสตร์บกพร่อง เพราะครูไม่แม่นยำเนื้อหา เทคนิคการสอนไม่ดี ทำให้นักเรียนได้รับความรู้แบบบกพร่อง ทำให้ความรู้สะสมมาแบบผิด ๆ ครูใช้สื่อแบบไม่รู้จัก

แนวทางแก้ไข ครูควรฝึกฝนให้มีความรู้อยู่เสมอ ทำชุดการเรียนการสอนเพิ่มเติม อาจจะเป็นในลักษณะบทเรียนสำหรับเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือบทเรียนเสริมเนื้อหาที่นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจหรือทำทุกเนื้อหาที่เตรียมไว้ เพราะนักเรียนมีความแตกต่างกัน ซึ่งต้องฝึกอยู่เสมอ และชุดการสอนควรมีทั้งยากง่ายหลายระดับ มีโจทย์ที่หลากหลาย ครูควรมีความรู้ดีถ่ายทอดดี สามารถทำให้นักเรียนสนใจและรักในวิชา ครูควรทำให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นและรักในตัวครูแล้วนักเรียนจะรักในวิชาที่เรียน ครูควรวิเคราะห์และใช้สื่อการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและสอดคล้องกับกลุ่มนักเรียนที่มีความแตกต่างกัน

6. ปัญหานักเรียนไม่สามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้ เกิดจากการเรียนแต่ทฤษฎีอย่างเดียว ไม่นำประสบการณ์ในชีวิตจริงมาใช้ ไม่นำสิ่งที่เรียนมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

แนวทางแก้ไข ครูต้องหาวิธีการให้นักเรียนนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ เช่น การทำโครงการ

7. ปัญหานักเรียนไม่ชอบคิดและแก้ปัญห เกิดจากนักเรียนไม่ถูกปลูกฝังให้คิด ประกอบกับข้อสอบแบบปรนัย ครูสอนแบบบอกอย่างเดียว

แนวทางแก้ไข ครูจะต้องจัดกิจกรรมที่หลากหลายสร้างความสนใจทำให้นักเรียนอยากคิด เช่น ฝึกคิดเป็นกลุ่ม เน้นให้คิดเป็นกระบวนการหาโจทย์ที่หลากหลาย เพื่อก่อให้เกิดกระบวนการคิด โดยใช้กิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอน

8. ปัญหานักเรียนขาดการฝึกฝนและทบทวนด้วยตนเอง นักเรียนมักลอกการบ้าน เกิดจากการขาดการปลูกฝังความรับผิดชอบ ความมีคุณธรรมและจริยธรรม

แนวทางแก้ไข ครูควรตรวจการบ้านแก้ปัญหาที่ละรายอย่าปล่อยให้ลอยละลือเลย ผู้ปกครองควรเอาใจใส่ดูแลอย่างทั่วถึง

9. ปัญหานักเรียนไม่ชอบคิดคำนวณ เกิดจากนักเรียนไม่ชอบคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนไม่สอนให้เห็นเป็นรูปธรรม ให้ทำโจทย์ซับซ้อนทำให้นักเรียนฝังใจว่าคณิตศาสตร์ยาก น่าเบื่อ ให้ทำซ้ำๆ อย่างไม่อยากคิด

แนวทางแก้ไข ต้องทำให้คณิตศาสตร์เป็นเรื่องสนุกโดยอาจใช้เกม เพลง นำเทคโนโลยีมาช่วยสอน เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนการ์ตูน สร้างกิจกรรมที่เร้าใจ

สรุปได้ว่า สาเหตุที่เป็นปัญหาการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนซึ่งประกอบด้วยตัวนักเรียน ครู การจัดการเรียนการสอน เจตคติวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจในการเรียน การขาดความเชื่อมั่นในตนเอง สภาพแวดล้อมทางครอบครัวและวุฒิภาวะ จากสาเหตุต่าง ๆ จึงต้องเป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องจัดหาวิธีที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นครูจึงมีบทบาทในการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งยุพิน พิพิธกุล (2539 : 234-242) กล่าวถึงวิธีการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดังนี้

1. ส่งเสริมให้คิด โจทย์ปัญหาแปลกเกี่ยวกับคณิตศาสตร์
2. ค้นคว้าเนื้อหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง
3. โรงเรียนควรมีการส่งเสริมให้มีการแข่งขันทักษะทางวิชาการ
4. ส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง และค้นพบข้อสรุปด้วยตนเอง
5. หากนักเรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ควรจัดการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล
6. จัดบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น

4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

ฟินน์และคนอื่นๆ (Finn, et al. 2003 : 228-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของครู กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้หลักสูตรมาตรฐานหลัก โดยทำการศึกษากับครู 40 คน นักเรียน 1,466 คน จาก 26 โรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า สิ่งที่สำคัญมากที่สุด คือ การเตรียมการสอนตามหลักสูตร รองลงมา คือ พฤติกรรมการสอนของครูซึ่งมีผลในทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

แอปโพลด์(Appold. 2006 : online) การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาสิ่งที่มีอิทธิพล/ผลกระทบของครูด้านความเข้าใจรูปแบบการสื่อสารต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน การศึกษาครั้งนี้ออกแบบเพื่อศึกษาความเข้าใจของครูต่อรูปแบบขบวนการสื่อสารที่มีผลกระทบต่อค่านัยสำคัญตามคะแนนที่เพิ่มขึ้นด้านวิชาการในระดับเกรด 3, 4 และ 5 โดยใช้เครื่องมือในการวัดเป็นแบบการ

ประเมิน NWEA (Northwest Evaluation Associations) ด้วยคอมพิวเตอร์ ปรับแบบการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์, การอ่านและการใช้ภาษา ผลการศึกษาค้นคว้าสรุปได้ว่า

1. ความเข้าใจรูปแบบขบวนการสื่อสาร ไม่พอเพียงที่จะให้เกิดความน่าเชื่อถือ จากค่านัยสำคัญของความก้าวหน้าทางวิชาการของนักเรียน
2. ความสนใจของครูต่อรูปแบบการสื่อสารอาจจะไม่ใช้อย่างเต็มที่หรือไม่สอดคล้องกัน
3. ยังฝึกรอบรอมานในรูปแบบขบวนการสื่อสาร ดังนั้นการสนับสนุน ทบทวน และการประเมินเป็นสิ่งจำเป็น

งานวิจัยในประเทศ

เบญจมินทร์ อรัญเพิ่ม (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนเรื่องแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สามารถสอบผ่านเกณฑ์การเรียนมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญบา ชูคำ (2550 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์แบบ E-Book เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์แบบ E-Book เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสูงกว่าเกณฑ์ (60 %) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศสรุปได้ว่า เทคนิคและวิธีการสอนแบบต่าง ๆ รวมทั้งนวัตกรรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นที่จะพัฒนาในด้านการเรียนการสอน จากงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศแสดงให้เห็นว่า เป็นสิ่งที่สามารถช่วยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือการใช้สื่อที่เหมาะสมจะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนประสบผลสำเร็จบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ปัจจัยหนึ่งในการนำไปสู่การเรียนรู้ที่ดีและมีประสิทธิภาพ คือการที่ผู้เรียนมีภาวะของสภาพจิตใจที่มีความสุขในการเรียน ดังนั้นความพึงพอใจในการเรียนจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ ซึ่งมีผู้ให้ความหมายและคำจำกัดความไว้ดังนี้

กู๊ด (Good. 1973 : 320) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง คุณภาพหรือระดับความพอใจ ซึ่งเป็นผลจากความสนใจต่าง ๆ และทัศนคติของบุคคลที่มีต่อกิจกรรม

กิติมา ปรีดีดิลก (2529 : 321) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจในงานที่ทำเมื่องานนั้นให้ประโยชน์ตอบแทนทั้งด้านวัตถุและทางด้านจิตใจ ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการพื้นฐานของเขาได้ และยังได้กล่าวถึงแนวคิดที่เกี่ยวกับพื้นฐานความต้องการของมนุษย์ตามทฤษฎีของมาสโลว์ ว่าหากความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ได้รับการตอบสนอง ก็จะทำให้เขาเกิดความพึงพอใจ ซึ่งมาสโลว์ ได้แบ่งความต้องการพื้นฐานออกเป็น 5 ขั้นตอนคือ

1. ความต้องการทางร่างกาย
2. ความต้องการความปลอดภัย
3. ความต้องการทางสังคม
4. ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องจากสังคม
5. ความต้องการสมหวังในชีวิต

อูบลักษณ์ ไชยชนะ (2543 : 36) ได้กล่าวว่าความพึงพอใจในการเรียนหมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติที่เป็นไปตามความคาดหวัง ที่จะทำให้เกิดความสามารถในการเรียนรู้ได้ยิ่งขึ้น

ทรงสมร คชเลิศ (2543 : 12) สรุปว่า ความพึงพอใจเป็นเรื่องเกี่ยวข้องกับอารมณ์ ความรู้สึก และทัศนคติของบุคคลอันเนื่องมาจากสิ่งเร้าและแรงจูงใจ ซึ่งปรากฏออกมาทางพฤติกรรม และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของบุคคล

พลลภ คงนุรัตน์ (2547 : 34) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อ ที่มีแนวโน้มที่แสดงออกของพฤติกรรม ต่อการปฏิบัติกิจกรรมที่ทำให้เกิดความเจริญงอกงามในทุกด้านของแต่ละบุคคลอาจเป็นทางบวกหรือทางลบก็ได้

ปกเกษ ชนะโยธา (2551 : 69) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึง คุณลักษณะทางจิต เป็นอารมณ์ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคล ที่มีในเชิงบวก อันเนื่องมาจากสิ่งเร้าและแรงจูงใจต่อกิจกรรมที่ทำ ซึ่งอารมณ์และความรู้สึกตลอดจนทัศนคติดังกล่าวมีแนวโน้มที่แสดงออกมาในรูปของพฤติกรรม

จากความหมายความพึงพอใจ จึงกล่าวได้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อ ทัศนคติของบุคคลที่มีการแสดงออกทางพฤติกรรม อันเนื่องมาจากสิ่งเร้าที่อยู่รอบตัว

5.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ไวท์เฮด (อ้างถึงพลลภ คงนุรัตน์. 2547 : 34) กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างความพึงพอใจของการพัฒนาว่ามี 3 ขั้นตอนคือ จุดขึ้น จุดแย้ง และจุดปรับ ซึ่งไวท์เฮด เรียกชื่อใหม่เพื่อใช้ในการศึกษาว่า การสร้างความพึงพอใจ การทำความกระจำง และการนำไปใช้ในการเรียนรู้ใด ๆ ควรเป็นไปตาม 3 จังหวะนี้คือ

การสร้างความพึงพอใจ - นักเรียนรับสิ่งใหม่ ๆ มีความตื่นเต้น พอใจในการได้พบและเก็บสิ่งใหม่

- การทำ ความกระจำ - มีการจัดระเบียบ ให้คำจำกัดความมีการกำหนดขอบเขตที่ชัดเจน
- การนำ ไปใช้ - นำสิ่งใหม่ที่ได้มาไปจัดสิ่งใหม่ที่จะได้พบต่อไป เกิดความตื่นเต้นที่จะเอาไปจัดสิ่งใหม่ ๆ ที่เข้ามา

ไวท์เฮด กล่าวถึง การสร้างภูมิปัญญาในระบบการศึกษาว่า ได้ปฏิบัติกันอย่างผิดพลาดตลอด โดยใช้วิธีการฝึกทักษะอย่างง่าย ๆ ธรรมดา ๆ แล้วคาดเดาเอาว่าจะทำให้เกิดภูมิปัญญาได้ ถนนที่มุ่งสู่ภูมิปัญญาสายเดียว คือ เสรีภาพและ วิทยาการ เป็นสาระสำคัญสองประการของการศึกษา ประกอบกันเป็นวงจรการศึกษาสามจังหวะ คือ เสรีภาพ-วิทยาการ-เสรีภาพ ซึ่งเสรีภาพในจังหวะแรกก็คือ ขั้นตอนการสร้าง ความพึงพอใจ วิทยาการในขั้นที่สองก็คือ ขั้นทำ ความกระจำ และเสรีภาพในช่วงสุดท้ายคือ ขั้นการนำ ไปใช้ วงจรเหล่านี้ไม่ได้มีวงจรเดียวแต่มีลักษณะเป็นวงจรซ้อนวงจร วงจรหนึ่งเปรียบได้กับเซลล์หนึ่งหน่วยและขั้นตอนการพัฒนาอย่าง สมบูรณ์ของมันก็คือ โครงสร้างอินทรีย์ของเซลล์เหล่านั้น เช่นเดียวกับวงจรที่มีวงจรเวลาประจำวัน ประจำสัปดาห์ ประจำเดือน ประจำปี ประจำฤดู เป็นต้น วงจรของบุคคลตามช่วงอายุจะเป็นระดับดังนี้

ตั้งแต่เกิดจนถึงอายุ 13 - 14 ปี	เป็นขั้นความพึงพอใจ
ช่วงอายุ 14 - 18 ปี	เป็นขั้นของการค้นหาทำ ความกระจำ
และอายุ 18 ปีขึ้นไป	เป็นขั้นการนำ ไปใช้

นอกจากนี้วิทยาการทั้งหลายในแขนงต่าง ๆ ก็มีวงจรของการพัฒนาการและระดับของพัฒนาการเหล่านี้เช่นกัน

สิ่งที่ไวท์เฮดต้องการย้ำในเรื่องนี้คือ ความรู้ที่ต่างแขนงวิชา การเรียนที่ต่างวิธีการควรให้แก่ผู้เรียนเมื่อถึงเวลาอันสมควรและเมื่อผู้เรียนมีพัฒนาการทางสมองอยู่ในขั้นที่เหมาะสมการพัฒนาคุณลักษณะใด ๆ ตามวิถีทางของธรรมชาติ ควรสร้างกิจกรรมที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในตัวเอง เพราะความพอใจจะทำให้คนพัฒนาตนเองได้อย่างเหมาะสม ส่วนความเจ็บปวดแม้จะทำให้เกิดการตอบสนองแต่ก็ไม่ทำให้คนพอใจ ไวท์เฮดสรุปในที่สุดว่า ในการสร้างพลังความคิดไม่มีอะไรมากกว่า สภาพจิตใจที่มีความพึงพอใจในขณะที่ทำกิจกรรมสำหรับการศึกษาค้นคว้าด้านเชาวน์ปัญญานั้นเสรีภาพเท่านั้นที่จะทำให้เกิดความคิดที่มีพลังและความคิดริเริ่มใหม่ ๆ

เสรีภาพเป็นบ่อเกิดความพึงพอใจในการเรียน ดังนั้น เสรีภาพในการเรียนจึงเป็นการสร้างความพอใจในการเรียน ความพอใจทำให้คนมีพัฒนาการในตนเอง วิธีการของการให้เสรีภาพในการเรียนเป็นเรื่องที่กำหนดในขอบเขตเนื้อหาได้ยาก แต่ความหมายกว้าง ๆ โดยทั่วไปคือการให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เลือกตัดสินใจด้วยตนเองและเพื่อตนเอง เป็นการควบคุมที่ผู้ถูกควบคุมไม่รู้ตัว ดังนั้นแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนบางประการ สำหรับการจัดการศึกษาคือการจัดให้มีวิชาเลือกหลายวิชาหรือจัดให้มีหัวข้อเนื้อหาหลายเรื่องในวิชาเดียวกัน หรือมีแนวทางการเรียนหลายแนวทางในเรื่องเดียวกัน เป็นต้น

บลูม (Bloom, 1976 : 72 - 74) มีความเห็นว่าถ้าสามารถจัดให้ผู้เรียนได้ทำพฤติกรรมตามที่ตนเองต้องการก็จะคาดหวังแน่นอนว่าผู้เรียนทุกคนได้เตรียมใจสำหรับกิจกรรมที่ตนเองเลือกนั้นด้วยความกระตือรือร้น พร้อมด้วยความมั่นใจ เราสามารถเห็นความแตกต่างของความพร้อมด้านจิตใจได้ชัดเจนจากการปฏิบัติของนักเรียนต่องานที่เป็นวิชาบังคับกับวิชาเลือก หรือสิ่งนอกโรงเรียนที่ผู้เรียนอยากเรียน เช่น การขับรถยนต์ การเล่นดนตรี เกมหรือสิ่งที่คุณเรียนอาสาสมัครและสามารถตัดสินใจได้โดยเสรีในการเรียน มีความกระตือรือร้น ความพึงพอใจและมีความสนใจเมื่อเริ่มเรียนจะทำให้ผู้เรียนเรียนได้เร็วและมีความสำเร็จสูง

อาจกล่าวได้ว่าความพึงพอใจของนักเรียนจะเกิดองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้คือ คุณสมบัติของครู วิธีสอน กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผลของครู จึงจะประสบความสำเร็จในการเรียนการสอน ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูที่จะสร้างสรรค์ความสุขในการเรียนให้กับนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนเกิดความพึงพอใจ มีความรัก ความกระตือรือร้นในการเล่าเรียนโดยการปรับปรุงองค์ประกอบต่าง ๆ ของครูมีการยกย่องให้กำลังใจแก่นักเรียนที่กระทำความดี มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีเพื่อนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนมีความเจริญก้าวหน้า การสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รวมทั้งรับฟังและให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหาทุกข้อมัน ปัจจัยความพึงพอใจนี้จึงเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่จะส่งผลให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน

5.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

สมพงษ์ อุดมโชคทรัพย์ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความพึงพอใจในการเรียนวิชาชีพธุรกิจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผลปรากฏว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีความพึงพอใจในการเรียนการสอนวิชาชีพธุรกิจด้านหลักสูตร ด้านวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน และครูผู้สอน โดยรวมและรายด้านในระดับมาก
2. นักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีความพึงพอใจในวิชาชีพธุรกิจ ด้านหลักสูตร ด้านวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน และครูผู้สอน โดยรวมและรายด้านในระดับมาก
3. นักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลางและต่ำ มีความพึงพอใจในวิชาชีพธุรกิจ ด้านหลักสูตร ด้านวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน และครูผู้สอน โดยรวมและรายด้านในระดับมาก
4. นักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก มีความพึงพอใจในวิชาชีพธุรกิจ ด้านหลักสูตร ด้านวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน และครูผู้สอน โดยรวมและรายด้านในระดับมาก

ทวีศิลป์ สารเสน (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมทางการเรียนในห้องเรียนด้านครูผู้สอนกับความพึงพอใจของนักเรียน โรงเรียน

มัธยมศึกษา ผลการศึกษาพบว่า โรงเรียนมัธยมศึกษามีสภาพแวดล้อมทางการเรียนด้านครูผู้สอนโดยภาพรวมในระดับดี เมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบพบว่าอันดับหนึ่งได้แก่ ด้านความรู้และประสบการณ์ของครู อันดับสองด้านบุคลิกภาพของครู อันดับสามด้านเทคนิคการสอนของครูและอันดับสุดท้ายคือ ด้านการสร้างบรรยากาศในห้องเรียน

ธนัชชา พุทธรธรรม (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความพึงพอใจในการใช้บริการสำนักหอสมุดกลางของนิสิตระดับปริญญาตรีภาคสมทบหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) คณะ-สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาปีที่ 3 และ 4 วิชาเอกการบัญชีและเอกการตลาดจำนวน 268 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือ แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้บริการหอสมุดกลางของนิสิต ผลการวิจัยพบว่าความพึงพอใจในการใช้บริการสำนักหอสมุดกลางด้านทรัพยากร ด้านการบริการ ด้านบุคลากร ด้านสื่อสารสนเทศและรวมทุกด้านของนิสิตที่มีความถี่ในการใช้บริการสำนักหอสมุดกลางแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความพึงพอใจในการใช้บริการสำนักหอสมุดกลางด้านอาคารสถานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พัลลภ คงนุรัตน์ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกลบ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปกเกษ ชนะโยธา (2551 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีบทคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีบทคอนสตรัคติวิสต์ วิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษามีคุณภาพระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 87.42/86.78 เป็นไปตามเกณฑ์ 85/85

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีบทคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

3. ผลของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (ทักษะการแก้ปัญหา) ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีบทคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

4. นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีบทคอนสตรัคติวิสต์ อยู่ในระดับมาก

พัชรวิวรรณ คุณชื่น (2552) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องค่าของเงินและการใช้จ่าย และความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย จากการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยมีระดับสติปัญญาระหว่าง 50-70 และ ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน กำลังเรียนอยู่ในระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จากโรงเรียน บางบัว กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องค่าของเงินและการใช้ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย หลังจากใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอยู่ในระดับดี

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องค่าของเงินและการใช้ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย หลังการสอนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย หลังการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอยู่ในระดับมาก

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนโพธิสารพิทยากร เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 341 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้อง 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนโพธิสารพิทยากร เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากทั้งหมด 8 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 341 คน โดยใช้ห้องเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) โดยทางโรงเรียนได้จัดนักเรียนของแต่ละห้องเรียนแบบลดความสามารถทางการเรียนของนักเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 4 หน่วยการเรียนรู้
2. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เซต มีทั้งหมด 11 แผนการเรียนรู้

3. แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 4 ฉบับ เพื่อใช้ทดสอบหลังเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก กำหนดให้ค่าคะแนนคือถูกได้ 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนน ฉบับที่ 1 ถึง ฉบับที่ 3 มีฉบับละ 15 ข้อ ฉบับที่ 4 มีจำนวน 10 ข้อ
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จำนวน 1 ฉบับ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยสลับข้อ สลับตัวเลือก ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก กำหนดให้ค่าคะแนนคือถูกได้ 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนน จำนวน 20 ข้อ
5. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบสอบถามแบบประเมินค่า (Rating Scale)

3. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เซต ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนโพธิสารพิทยากรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม. 4 – ม. 6)

1.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย จากเอกสาร ตำรา งานวิจัย ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.3 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาและตัวชี้วัด เรื่อง เซต จากคู่มือครูและแบบเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และเนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนโพธิสารพิทยากร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม. 4 – ม. 6)

1.4 วิเคราะห์เนื้อหาและตัวชี้วัด เรื่อง เซต เพื่อกำหนดขอบข่ายเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เซต ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้คือ

1.5.1 ตัวชี้วัด

1.5.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

- ด้านความรู้
- ด้านทักษะ/กระบวนการ
- ด้านคุณลักษณะ

1.5.3 สารการเรียนรู้

1.5.4 กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ เป็นขั้นทบทวนความรู้เดิม
2. ขั้นสอน เป็นการยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง ใช้เอกสารฝึกหัด และใช้การถาม-ตอบ ให้นักเรียนพิจารณา เพื่อให้นักเรียนได้ค้นหา เปรียบเทียบ สังเกตลักษณะร่วม
3. ขั้นสรุปกฎเกณฑ์ ให้นักเรียนนำลักษณะร่วมมาสรุปองค์ความรู้เป็นของตนเอง บางกรณีครูอาจเป็นผู้ร่วมสรุปด้วย
4. ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่ทดสอบความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับกฎเกณฑ์หรือข้อสรุปที่ได้มาแล้วว่าสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือทำแบบฝึกหัดได้หรือไม่

1.5.5 สื่อการเรียนรู้ เช่น เอกสารฝึกหัด ใบความรู้ แบบฝึกหัด

1.5.6 การวัดผลประเมินผล

- วิธีการวัดผลและประเมินผล
- เครื่องมือที่ใช้วัด
- เกณฑ์การวัดและประเมินผล

1.5.7 บันทึกหลังการสอน

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้องและความชัดเจนความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตลอดจนภาษา เพื่อนำข้อเสนอมาปรับปรุงแก้ไข

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เซต ที่จัดการเรียนการสอนแบบอุปนัย จำนวน 11 แผนการจัดการเรียนรู้ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนโพธิสารพิทยากร จำนวน 45 คน ซึ่งเป็นกลุ่มนำร่อง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม

1.8 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ ให้ถูกต้องเหมาะสม แล้วนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนโพธิสารพิทยากร จำนวน 45 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. การสร้างบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ที่ผู้วิจัยได้เรียบเรียงขึ้น มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร โรงเรียนโพธิสารพิทยากรและคู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2 ศึกษาสาระการเรียนรู้ เรื่อง เซต เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนโดยศึกษาจากหนังสือและตำราที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.2.1 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

2.2.2 คู่มือครูรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

2.2.3 หนังสือเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 ม.4-6 ของ รศ. กิตติ พัฒนตระกูลสุข

2.3 วิเคราะห์เนื้อหา สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เพื่อกำหนดขอบข่ายของหน่วยการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และคู่มือครู

2.4 สร้างบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ตามสาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยที่ 1	เรื่อง เซต	4 คาบ
หน่วยที่ 2	เรื่อง สับเซตและเพาเวอร์เซตแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์	4 คาบ
หน่วยที่ 3	เรื่อง การดำเนินการของเซต	4 คาบ
หน่วยที่ 4	เรื่อง การหาจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดและโจทย์ปัญหา	3 คาบ

2.5 นำบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ที่ผู้วิจัยเรียบเรียงให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้องและความเหมาะสม แล้วนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

2.6 นำบทเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปดำเนินการหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้

2.6.1 ทดลองเป็นรายบุคคล โดยนำบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคล จำนวน 4 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน

2.6.2 ทดสอบเป็นรายกลุ่ม โดยนำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขจากขั้นตอนรายบุคคล มาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน คือ นักเรียนเก่ง : ปานกลาง : อ่อน เป็นสัดส่วน 1 : 2 : 1 จากนั้นนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

2.6.3 ดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่ปรับปรุงมาจากขั้นตอนการสอนรายบุคคลและรายกลุ่ม แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนโพธิสารพิทยากร จำนวน 45 คน ซึ่งเป็นกลุ่มนำร่อง เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2.6.4 นำบทเรียนคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนโพธิสารพิทยากร จำนวน 45 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอน

เป็นแบบทดสอบที่ใช้หลังการทำกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ย่อย เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ชุด ชุดที่ 1 ถึงชุดที่ 3 จำนวนชุดละ 15 ข้อ และชุดที่ 4 จำนวน 10 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เนื้อหาเรื่อง เซต จากหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนโพธิสารพิทยากรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม. 4-ม. 6) หนังสือคู่มือครูและแบบเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.3 สร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์ จำนวน 4 ชุด ชุดที่ 1 ถึง ชุดที่ 3 จำนวนชุดละ 20 ข้อและชุดที่ 4 จำนวน 15 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยพิจารณาจากข้อที่มี IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปมาเป็นแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้

3.5 นำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 80 คน ที่เคยเรียนเรื่อง เซต เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.6 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบที่นักเรียนทำ โดยให้ 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบ

3.7 หาค่าความยากง่าย (p) โดยใช้สัดส่วนระหว่างจำนวนผู้ตอบข้อสอบในแต่ละข้อถูกต้องจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 129) และค่าอำนาจจำแนก (r) ใช้สูตรสัดส่วนความแตกต่างระหว่างกลุ่มสูง – กลุ่มต่ำ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 130) เลือกแบบทดสอบเฉพาะข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20–0.80 และค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0.20 ขึ้นไป

3.8 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR – 20 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 123) ได้ผลการหาค่าคุณภาพข้อสอบ ดังนี้

หน่วยที่ 1 มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.34-0.77 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.34-0.79 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77

หน่วยที่ 2 มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.30-0.71 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.42-0.71 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80

หน่วยที่ 3 มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.35-0.73 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.41-0.81 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74

หน่วยที่ 4 มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.39-0.78 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.32-0.70 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79

3.9 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 45 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

3.10 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัดเนื้อหา เรื่อง เซต จากหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนโพธิสารพิทยากร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม. 4-ม. 6) หนังสือคู่มือครูและแบบเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

4.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

4.3 สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหา เรื่อง เซต

4.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 25 ข้อ ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้

4.5 นำแบบทดสอบที่สร้างเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ และนำไปทดสอบหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยใช้ IOC และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า $IOC \geq 0.5$ ขึ้นไป ไว้จำนวน 20 ข้อ

4.6 นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เคยเรียนเรื่อง เซต มาแล้ว จำนวน 80 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

4.7 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาความยากง่าย (p) โดยใช้สูตรสัดส่วนระหว่างจำนวนผู้ตอบข้อสอบในแต่ละข้อถูกต้องจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 129) และค่าอำนาจจำแนก (r) ใช้สูตรสัดส่วนความแตกต่างระหว่างกลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 130) เลือกแบบทดสอบเฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

4.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ 20 ข้อ ไปหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR - 20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 123) ได้ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.34-0.74 และอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.24-0.84 และมีค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.81

4.9 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 45 คน เพื่อหาคุณภาพของบทเรียน

4.10 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน

5. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียน

แบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียน หลังจากที่ได้รับรู้โดยการใช้การสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามลำดับขั้นตอนนี้

5.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจจากเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับวิธีการและหลักการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ แล้วกำหนดแนวทางในการออกแบบวัดความพึงพอใจตามวิธีการของ ลิเคอร์ต (Likert)

5.2 สร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยการใช้การเรียนการสอนแบบอุปนัย ร่วมกับบทเรียน เรื่อง เซต จำนวน 20 ข้อ ลักษณะของแบบสอบถามเป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งหมายถึงมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ตามลำดับ

5.3 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ โดยแบบสอบถามต้องได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่ามีความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งแบบสอบถามความพึงพอใจได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข)

5.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่เป็นกลุ่มนำร่องจำนวน 45 คน

5.7 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design

กลุ่มทดลอง	ทดสอบก่อนเรียน	การทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E	แทน	กลุ่มทดลอง
T ₁	แทน	ทดสอบก่อนการจัดกระทำทดลอง
X	แทน	การสอนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียน
T ₂	แทน	ทดสอบหลังการจัดกระทำทดลอง

การดำเนินการในการวิจัย

ผู้วิจัยนำบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ที่ได้จากการพัฒนาหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน

โพธิสารพิทยากร เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน ซึ่งได้ดำเนินการดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จำนวน 1 คาบ
2. ดำเนินการทดลองโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จำนวน 15 คาบ
3. เมื่อสิ้นสุดการสอน ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post - test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จำนวน 1 คาบ
4. เมื่อสิ้นสุดการสอนและการทดสอบแล้วให้นักเรียนทำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียน ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัย ร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้เวลา 30 นาที

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์และหาประสิทธิภาพและคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 การประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อการใช้ในการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้การคำนวณค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

1.2 การหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ตามเกณฑ์ 80/80 ของบทเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เซต

1.3 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเซต โดย

- หาค่าความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
- หาค่าความยากง่าย (p)
- หาค่าอำนาจจำแนก (r)
- หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR – 20

1.4 การหาคุณภาพของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียน ที่เรียนโดยใช้การเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดย

- หาค่าอำนาจจำแนก (t) โดยวิธีแจกแจงค่าที่ (t – Distribution)
- หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา

(α - Coefficient) ของครอนบาค

2. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวิจัย ดังนี้

2.1 ประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อการใช้วิธีการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้การคำนวณค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.2 หาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซตตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ t – test Dependent

2.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 โดยใช้สถิติ t – test One Group

2.5 ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบอุปนัยร่วมกับ
บทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ใช้การคำนวณค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพและคุณภาพเครื่องมือ

1.1 การตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของบทเรียนคณิตศาสตร์โดย
ผู้เชี่ยวชาญ

1.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 141)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) โดยคำนวณจากสูตร(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540
: 142)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 X แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดของนักเรียนแต่ละคน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดของแต่ละคนยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคณิตศาสตร์(บุญชม ศรีสะอาด, 2546 : 154)

1.2.1 การหาประสิทธิภาพของหน่วยย่อยของบทเรียน (E_1) โดยการประเมินจาก
คะแนนการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อยในแต่ละหน่วยย่อยของบทเรียนคณิตศาสตร์
ของนักเรียน โดยใช้สูตร

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบฝึก หลังเรียนและแบบทดสอบย่อย จากบทเรียนแต่ละ หน่วยการเรียน คิดเป็นร้อยละ 80
	$\sum X_1$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบย่อย
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อย ทั้งหมดรวมกัน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

1.2.2 การหาประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ (E_2) โดยการประเมินจากคะแนน
การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน โดยใช้สูตร

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยในการทำทดสอบ หลังจากจบบทเรียน คิดเป็นร้อยละ 80
	$\sum X_2$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของบทเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนของบทเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

จากนั้นนำค่า E_1 และ E_2 ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

1.3 การหาคุณภาพของแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.3.1 การหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ : 2540 : 177)

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

เมื่อ IOC แทน คำนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ
จุดประสงค์การเรียนรู้

$$\frac{\sum R}{N} \text{ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ}$$

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.3.2 การหาค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 129)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

1.3.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 130)

$$r = \frac{R_U - R_e}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ

R_U แทน จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นของกลุ่มเก่ง

R_e แทน จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นของกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

1.3.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของKR - 20 กูเคอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.2540 : 123)

$$r_{ee} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ r_{ee} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำถูกในข้อหนึ่ง ๆ
q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ คือ 1-p
S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

1.3.5 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน โดยวิธี แจกแจงค่าที (t-Distribution) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 216) โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{x}_H - \bar{x}_L}{\sqrt{\frac{s_H^2}{n_H} + \frac{s_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ
	\bar{x}_H	แทน	คะแนนเฉลี่ยกลุ่มสูง
	\bar{x}_L	แทน	คะแนนเฉลี่ยกลุ่มต่ำ
	s_H^2	แทน	ความแปรปรวนกลุ่มสูง
	s_L^2	แทน	ความแปรปรวนกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มสูง
	n_L	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มต่ำ

1.3.6 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามวัดแบบสอบถามวัด ความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 200)

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนทั้งฉบับ

2. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จากการใช้สูตร t-test Dependent (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 148)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับวิกฤต
	D	แทน	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมยกกำลังสองของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

9.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนที่จัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้สูตร t-test One Group (ระวีวรรณ พันธุ์พานิช, 2545 : 179 - 184)

$$t = \frac{\frac{\bar{x} - \mu_0}{S}}{\frac{1}{\sqrt{N}}} ; df = N - 1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าอัตราส่วนวิกฤต
	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง
	μ_0	แทน	ค่าเฉลี่ยที่เป็นเกณฑ์
	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
μ_0	แทน	ค่าเฉลี่ยที่เป็นเกณฑ์
E_1	แทน	ประสิทธิภาพที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบฝึกหัดหลังเรียน และแบบทดสอบย่อยจากบทเรียนคณิตศาสตร์แต่ละหน่วย การเรียน คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด
E_2	แทน	ประสิทธิภาพที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยในการทำทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากจบบทเรียนคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมยกกำลังสองของผลต่างของคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

2. ลำดับชั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 ประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญคอบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ใช้การคำนวณค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ตอนที่ 2 หาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ

65

ตอนที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ใช้การคำนวณค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ปรากฏผลดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดง ผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ	แปลความ
1	เนื้อหาอธิบายได้อย่างชัดเจนเข้าใจง่าย	4.00	0	80	มาก
2	เนื้อหามีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน	4.00	0	80	มาก
3	เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	4.60	0.55	92	มากที่สุด
4	จัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระถูกต้อง	4.40	0.55	88	มาก
5	เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลาที่ศึกษา	4.60	0.55	92	มากที่สุด
6	กิจกรรมการเรียนรู้มีความต่อเนื่องตามขั้นตอนการเรียนรู้	4.40	0.55	88	มาก
7	กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบคำตอบ	4.60	0.55	92	มากที่สุด
8	แบบฝึกหัดมีความยาก-ง่ายเหมาะสม	4.60	0.55	92	มากที่สุด
9	การวัดผลและประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้	4.60	0.55	92	มากที่สุด
10	แบบทดสอบตรงตามเนื้อหาที่ครูสอนมีความยาก-ง่ายเหมาะสม	4.60	0.55	92	มากที่สุด
11	แบบทดสอบมีความเหมาะสมกับเวลา	4.60	0.55	92	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.44	0.23	88.80	มาก

จากตาราง 1 พบว่า ความคิดเห็นของการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ทุกรายการประเมินอยู่ในเกณฑ์มาก ค่าเฉลี่ยรวม (\bar{x}) เท่ากับ 4.44 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.23 โดยมีความคิดเห็นเรื่องเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลาที่ศึกษา กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบคำตอบ แบบฝึกหัดมีความยาก-ง่ายเหมาะสม การวัดผลและประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบตรงตามเนื้อหาที่ครูสอนมีความยาก-ง่ายเหมาะสม และแบบทดสอบมีความเหมาะสมกับเวลา คิดเป็นค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.60 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.55 คิดเป็นร้อยละ 92.00 ซึ่งนับว่าอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ส่วนอันดับสุดท้าย เนื้อหาอธิบายได้อย่างชัดเจนเข้าใจง่าย และเนื้อหาที่มีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน คิดเป็นค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.00 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.00 คิดเป็นร้อยละ 80.00 ซึ่งนับว่าอยู่ในเกณฑ์มาก

2. ผลการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ตามเกณฑ์ 80/80 ของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต แบ่งเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ปรากฏผลดังตาราง 2

ตาราง 2 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ตามเกณฑ์ 80/80

คะแนนรวมจาก	ระหว่างเรียน					คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	รวม	
แบบฝึกหัด	2880	2317	3092	2971	11260	724
แบบทดสอบย่อย	530	468	532	353	1883	
รวม	3410	2785	3624	3324	13143	
$E_1 = 82.73$						$E_2 = 80.44$

จากตารางที่ 2 พบว่า เมื่อพิจารณาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต มีประสิทธิภาพ 82.73/80.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
ปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

	N	\bar{X}	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	45	8.53	2.68			
				250	1666	14.85**
หลังเรียน	45	14.13	2.49			

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ($t_{.01, 44} = 2.4121$)

จากตาราง 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนแสดงว่าการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 ปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 65 ขึ้นไป

	N	K	\bar{X}	S.D.	$\mu_{0.} (65 \%)$	t
หลังเรียน	45	20	14.13	2.49	13	3.05**

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ($t_{.01, 44} = 2.4121$)

จากตาราง 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ย 14.13 คิดเป็นร้อยละ 70.65

5. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัย ร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การคำนวณค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ	ระดับความคิดเห็น
1	ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่ายไม่สับสน	4.02	0.87	80.44	มาก
2	มีการจัดเรียงลำดับความยาก-ง่ายของเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	4.09	0.76	81.78	มาก
3	การจัดลำดับเนื้อหา มีความชัดเจนต่อเนื่องทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจได้ง่าย	4.40	0.72	88.00	มาก
4	ข้าพเจ้ารู้สึกไม่เครียดและไม่หนักใจต่อการเรียนจากบทเรียน	4.51	0.66	90.22	มากที่สุด
5	แบบฝึกหัดตรงตามเนื้อหา มีความยาก-ง่ายเหมาะสม	4.56	0.59	91.11	มากที่สุด
6	แบบฝึกหัดช่วยให้ข้าพเจ้ามีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น	4.49	0.55	89.78	มาก
7	แบบทดสอบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลา	4.44	0.69	88.89	มาก
8	การวัดผลประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.53	0.76	90.67	มากที่สุด
9	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยทำให้เป็นคนช่างคิดช่างสังเกตมากขึ้น	4.49	0.66	89.78	มาก
10	ข้าพเจ้ารู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีลำดับขั้นตอนมากขึ้น	4.33	0.60	86.67	มาก
11	ข้าพเจ้ากล้าแสดงความคิดเห็นและตอบคำถามมากขึ้น	4.29	0.69	85.78	มาก
12	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยทำให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและครูมากขึ้น	4.64	0.57	92.89	มากที่สุด

ตาราง 5 (ต่อ)

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ	ระดับความคิดเห็น
13	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์	4.38	0.53	87.56	มาก
14	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยฝึกให้มีความมั่นใจ รู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	4.51	0.69	90.22	มากที่สุด
15	ข้าพเจ้าสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้จากการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยไปแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ ได้	4.44	0.62	88.89	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม		4.41	0.67	88.18	มาก

จากตาราง 5 พบว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเซต มีความพึงพอใจโดยเฉลี่ยรวมอยู่ในเกณฑ์มาก ค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X}) เท่ากับ 4.41 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.67 โดยมีความพึงพอใจข้อที่การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยทำให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและครูมากขึ้น มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด คิดเป็นค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.64 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.57 คิดเป็นร้อยละ 92.89 ซึ่งนับว่าอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ส่วนอันดับสุดท้าย นักเรียนมีความพึงพอใจข้อที่ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่ายไม่สับสน คิดเป็นค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.02 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.87 คิดเป็นร้อยละ 80.44 ซึ่งนับว่าอยู่ในเกณฑ์มาก

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ซึ่งมีขั้นตอนการวิจัยและผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต กับเกณฑ์ร้อยละ 65
4. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจในการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สูงวกว่าก่อนได้รับการสอน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้อง 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนโพธิสารพิทยากร เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากทั้งหมด 8 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 341 คน โดยใช้ห้องเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) โดยทางโรงเรียนได้จัดนักเรียนของแต่ละห้องเรียนแบบละความสามารททางการเรียนของนักเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

1. บทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ ทั้งหมด 4 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งมีแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ เป็นแบบปรนัย เลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 15 ข้อ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 จำนวน 15 ข้อ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 จำนวน 15 ข้อ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 จำนวน 10 ข้อ โดยมีค่าต่างๆดังนี้

หน่วยที่ 1 มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.34-0.77 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.34-0.77 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77

หน่วยที่ 2 มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.30-0.71 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.42-0.71 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80

หน่วยที่ 3 มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.35-0.73 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.41-0.81 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74

หน่วยที่ 4 มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.39-0.78 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.32-0.70 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79

2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัย เรื่อง เซต มีทั้งหมด 11 แผนการเรียนรู้

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ซึ่งเป็นแบบปรนัย เลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.34-0.74 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.24-0.84 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81

4. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 2.29-3.74 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำบทเรียนคณิตศาสตร์ ที่ได้จากการพัฒนาหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไปใช้กับ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโพธิสารพิทยากร เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานครที่เรียนวิชา คณิตศาสตร์ 1 (ล 31101) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 45 คน โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับ บทเรียนคณิตศาสตร์ เป็นสื่อนวัตกรรมประกอบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งได้ดำเนินการตามลำดับ ขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จำนวน 1 คาบ

3.2 ดำเนินการทดลองโดยจัดการเรียนการสอนร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จำนวน 15 คาบ

3.3 เมื่อสิ้นสุดการสอนผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จำนวน 1 คาบ

3.4 เมื่อสิ้นสุดการสอนและการทดสอบแล้วให้นักเรียนทำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้เวลา 30 นาที

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยค้นคว้าขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 ทพบประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของ ตามเกณฑ์ 80/80 ของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 65

4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สรุปผลการวิจัย

1. บทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต มีประสิทธิภาพ 82.73/80.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

4. นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจในระดับมาก

อภิปรายผล

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 แสดงว่าบทเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้ ทั้งนี้เนื่องมาจากบทเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเซตที่ผู้วิจัยเรียบเรียงขึ้นได้ผ่านการปรับปรุงแก้ไข ตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ ด้านวัตถุประสงค์ ประเมินผล และผ่านการหาประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของวารภรณ์ เสาวพาน (2546 : บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเซตและการให้เหตุผล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเซตและการให้เหตุผล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีค่าประสิทธิภาพ 88.88/88.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของนงคราญ สุนทรวันต์ (2547 : บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติเพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงปริภูมิ (Spatial Ability) ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติสามมิติ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของฉัฐพันธุ์ ศรีพุทธ (2547 : บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องข่ายงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องข่ายงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีค่าประสิทธิภาพ 87.28/84.23

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัย ร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัย เป็นการจัดที่ให้นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดในบทเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อให้ค้นพบจากรายละเอียดปลีกย่อยไปหากฎเกณฑ์ จึงนำเสนอตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนได้เห็นรูปแบบ ได้เรียนรู้โดยอาศัยการสังเกตเปรียบเทียบดูสิ่งที่มีลักษณะร่วมกัน และการใช้การถาม-ตอบเพื่อให้สามารถสรุปเป็นความคิดรวบยอดได้ด้วยตนเอง เป็นการทำให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวไวสว พักขาว (2544 : 94 – 95) ที่ว่าวิธีการสอนแบบอุปนัยเป็นการสอนส่วนย่อยไปหาข้อสรุปหรือสอนจากตัวอย่างไปหากฎเกณฑ์ เอ็กเกน (Eggen, Kauchak : & Harder. 1979 : 116 – 124) กล่าวว่าการสอนแบบอุปนัยเป็นวิธีการสอนที่ครูเสนอตัวอย่างและตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนหาลักษณะร่วมจนนำไปสู่ข้อสรุป และยูพิน พิพิตรกุล (2536 : 161) กล่าวว่าการสอนแบบอุปนัยจะทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ด้วยความเข้าใจ สามารถจัดข้อสงสัยต่างๆ ได้เป็นอย่างดีและมีความทรงจำได้นาน ซึ่งสอดคล้อง

กับงานวิจัยของนวล พล วิชัย (2555 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการใช้สื่อมัลติมีเดียที่มีการสรุปด้วยผังความคิดร่วมกับวิธีสอนแบบอุปนัย-นिरนัย วิชาคอมพิวเตอร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอรุณประดิษฐ์ ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียที่มีการสรุปด้วยผังความคิดร่วมกับวิธีสอนแบบอุปนัย พบว่าจะแน่นอนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของฉยศ สงวนสิน (2547 : 55) ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนได้รับการสอนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการคณิตศาสตร์ โดยเทคนิคการสอนแบบอุปนัย-นिरนัย เรื่องพหุนาม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมปฏิบัติการคณิตศาสตร์โดยเทคนิคการสอนแบบอุปนัย-นिरนัย สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เซต ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ช้้นนำเข้าสู่บทเรียน ช้้นสอน ช้้นสรุปกฎเกณฑ์ และช้้นประเมินผล โดยจัดกิจกรรมการเรียนให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคล เป็นกลุ่มย่อยและเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งช้้นเรียน ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ทั้งนี้ช้้นกับเนื้อหาและเวลาที่ใช้สอน นักเรียนได้ทำเอกสารฝึกหัดเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนได้ศึกษาตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนสงสัยและสิ่งที่น่าจะเป็นคำตอบที่ถูกต้องของเพื่อน ซึ่งในระหว่างเรียน เพื่อนที่เรียนเก่งจะช่วยอธิบายให้กับเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า ทำให้เกิดบรรยากาศที่ดีและทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากขึ้น อีกทั้งครูใช้การซักถามกระตุ้นการคิดของนักเรียน และมีโจทย์ที่ตรวจสอบความเข้าใจท้ายคาบเรียนทุกคาบเรียน แล้วยังมีแบบฝึกหัดให้นักเรียนไปทำเป็นการบ้าน เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอจนเกิดความชำนาญ และเมื่อนักเรียนเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนแล้วจะมีการทดสอบทุกหน่วยจะทำให้นักเรียนสามารถทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองอยู่ตลอดเวลา ซึ่งผู้สอนสามารถช่วยเสริมข้อบกพร่องของนักเรียนด้วย ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของสุวิน โรจน์นุกุลวณิช (2548 : 83) ได้ศึกษาเกี่ยวกับชุดการเรียนแบบอุปนัยโดยใช้กระบวนการกลุ่มเรื่องความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนภายหลังการใช้ชุดการเรียนสูงกว่าก่อนใช้ชุดการเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของนันทพร ระภักดี (2551 : 74) ได้ศึกษาเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยเทคนิคการสอนแบบอุปนัย-นिरนัย เรื่อง ความ

คล้าย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังจากที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยเทคนิคการสอนแบบอุปนัย-นิรนัยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 60 % อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เป็นการสอนที่จากรายละเอียดปลีกย่อยไปหา กฎเกณฑ์ เรียนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องที่ยากตามลำดับ มีการตรวจสอบความเข้าใจทุกคาบและหลังจากเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนมีการทดสอบ ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น จึงส่งผลให้การวิเคราะห์ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

- 1.1 ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัย
- 1.2 ครูผู้สอนควรใจเย็นและอดทนในการให้นักเรียนได้อภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปด้วยตนเอง
- 1.3 ในการทำกิจกรรมบางกิจกรรมนักเรียนอาจต้องใช้เวลาเกินกว่าที่กำหนดไว้ ดังนั้นครูผู้สอนอาจยืดหยุ่นเวลาให้เหมาะสม
- 1.4 ควรมีการเสริมแรงให้กับนักเรียน เช่น ปรบมือ กล่าวคำชมเชย

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ควรมีการพัฒนาบทเรียนคณิตศาสตร์และการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัย ในเนื้อหาเรื่องอื่นๆ และในรูปแบบอื่นต่อไป
- 2.2 ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยที่มีต่อตัวแปรอื่น เช่น ความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัลป์ยกร อนุฤทธิ์. (2550). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง
บทประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กิติมา ปรีดีติลล. (2529). ทฤษฎีบทการบริหารองค์การ. กรุงเทพฯ: ธนาคารพิมพ์.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2540). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- เกษแก้ว ศิริสมบุญ, พงษ์มณี จันทร์บุตร, และสิริยา ช่างกิจจา. (2538). โครงการประยุกต์ใช้
ระบบมัลติมีเดียในการนำเสนอสำนักวิจัย. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จินดนา ไบกาซูยี. (2530, มีนาคม). หนังสือเรียนที่ไม่ใช่แบบเรียน. ประชากรศึกษา, 28(8), 32.
- เจียมศักดิ์ ตรีศิริรัตน์. (2545). คณิตศาสตร์พื้นฐาน. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์.
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ฉลองชัย สุรวัดนบุญ. (2528). การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาคหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิชย์.
- ณยศ สงวนสิน. (2547). การสร้างชุดกิจกรรมปฏิบัติการคณิตศาสตร์ โดยเทคนิคการสอนแบบ
อุปนัย-นिरนัย เรื่องพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นัชชา จงชูกิจ. (2542). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการพิมพ์สกรีน.
ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ณัฐพันธ์ ศรีพุทธ. (2547). การพัฒนาบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ข่ายงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (ธุรกิจศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. (2541). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทรงสมร คชเลิศ. (2543). ความพึงพอใจในการเรียนกลุ่มวิชาการเลขานุการของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยพาณิชยการธนบุรีและวิทยาลัยพาณิชยการเขตพูน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (ธุรกิจศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทักษิณา สวานานนท์. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: องค์การคำครุสภา.
- ทิพสุดันท์ ศรีแก้ว. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิตินา แคมมณี. (2553). ทาสต์การสอน. องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทวีศิลป์ สารแสน. (2543). ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมทางการเรียนในห้องเรียนด้านครูผู้สอนกับความพึงพอใจของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธนพัฒน์ ถึงสุข และชเนนทร์ สุขวาริ. (2538). เปิดโลกมัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ: โอบีพับลิชชิง.
- ธัญชา พุทธธรรม. (2545). ความพึงพอใจในการใช้บริการสำนักหอสมุดกลางของนิสิตระดับปริญญาตรีภาคสมทบหลักสูตรธุรกิจบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี). ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (ธุรกิจศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธาดาศักดิ์ วชิรปริชาพงษ์. (2515). การวิเคราะห์หนังสือแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในแง่รูปแบบวิธีการเสนอเนื้อหา. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธิตารัตน์ ลือโลก. (2554). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาคตัดกรวย เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถเชิงปริภูมิของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ธีณรัตน์ สังทร. (2556). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย-นिरนัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นงคราญ สุทธราวันต์. (2547). การพัฒนาบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติเพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงปริภูมิ (Spatial Ability) ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นภา เมธชาวิชัย. (2536). การประเมินผลการเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏธนบุรี.
- นवल วิชัย. (2555). ผลการใช้สื่อมัลติมีเดียที่มีการสรุปด้วยผังความคิดร่วมกับวิธีสอนแบบอุปนัย-นिरนัย วิชาคอมพิวเตอร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอรุณประดิษฐ์. ปรินญานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นันทพรระกาศดี. (2551). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยเทคนิคการสอนแบบอุปนัย-นिरนัย เรื่อง ความคล้ายสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นัยนา นุรารักษ์และสมบูรณ์ ฤกษ์วิบูลย์ศรี. (2539). Multimedia เพื่อการศึกษาแนวศาสตร์ร่วมสมัย. กรุงเทพฯ. ม.ป.พ.: 251-255. กรุงเทพฯ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2546). การวิจัยสำหรับครู. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญทัน อยู่ชม. (2529). พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- บรรเจิด จงอภิรัตนกุล. (2547). เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง ความสำคัญของ Visual Literacy กับสื่อมัลติมีเดีย. นครราชสีมา: โปรแกรมเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2538, กรกฎาคม - กันยายน). มัลติมีเดียสัมพันธ์. วารสาร สสวท, 23 (90), 25-35.
- บุษบา ชูคำ. (2550). ผลของการใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์แบบ E-Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- เบญจมินทร์ อรัญเพิ่ม. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปกเทศ ชนะโยธา. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีบทคอนสตรัคติวิสต์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประทีป จรัสรุ่งรวีวร. (2514). การวิเคราะห์หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในแง่รูปแบบและการนำเสนอเนื้อหา. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (บรรณารักษศาสตร์): มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประวิทย์ สุดแก้ว. (2538, กรกฎาคม – กันยายน). ห้องเรียนในปี ค.ศ. 2000. วิทยาศาสตร์ มข. 3(23), 112-118.
- ปิยะรัตน์ จิตมณี. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เผชิญ กิจระการ. (2549, กันยายน – ตุลาคม). สื่อสร้างสรรค์เทคโนโลยีมัลติมีเดีย. วารสารแม่โจ้ปริทัศน์, 7(5), 39 – 45.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____ (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พลวัชร ปานทอง. (2548). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบ TEAMS – GAMES – TOURNAMENT เรื่อง “ทฤษฎีบทพีทาโกรัส” ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัชรวิวรรณ คุณชื่น. (2552). ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ค่าของเงินและการใช้จ่าย และความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเล็กน้อยโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- พลัดถ คงนุรัตน์. (2547). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในวิชา
คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์
มัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกลบ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา).
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มณีชัย ชูราษฎร์. (2548). บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้โปรแกรม Macromedia
Authorware 6.5 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2527). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
_____. (2530). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
_____. (2536). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
_____. (2539). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
- ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. (2545). สถิติเพื่อการวิจัย 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2540). ศัพท์คอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย.
ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริม
วิชาการ.
- วรรณิ โสมประยูร. (2540). เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูป ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ:
ไทยวัฒนาพานิช.
- วรรณพงษ์ สิทธิโชค. (2530). สาเหตุความด้อยสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วราภรณ์ เสาวะพาน. (2546). การพัฒนาบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเซตและการให้เหตุผล สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วสันต์ อดิศัพท์. (2530, กุมภาพันธ์ - ตุลาคม). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ศึกษาศาสตร์, 3(8),
17 - 26.
- วิชัย ราษฎร์ศิริ. (2526). หลักสูตรและแบบเรียนมัธยมศึกษา (ศึกษา 431) และประกอบการเรียน
วิชาศึกษา 31 : การมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

- วิภาวดี วงศ์เลิศ. (2544). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง เซต
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบคู่คิดอภิปราย. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.
 กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์.
 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2553). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6.
 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สมพงษ์ อุดมโชคทรัพย์. (2540). ความพึงพอใจในการใช้เรียนวิชาอาชีพธุรกิจของนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. ปรินูญานิพนธ์
 กศ.ม. (ธุรกิจศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมศักดิ์ ขอบตรง. (2526). หลักสูตรและแบบเรียนมัธยมศึกษา. สุราษฎร์ธานี: วิทยาลัยครู
 สุราษฎร์ธานี.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค, สมเดช บุญประจักษ์และจรรยา ภูอุดม. (2549). นวัตกรรมเพื่อพัฒนา
 คุณภาพการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนไทย : การศึกษาสาเหตุที่
 นักเรียนไทยอ่อนคณิตศาสตร์และแนวทางแก้ไข. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2542). 41 ปี กรมวิชาการ. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาหนังสือกรมวิชาการ.
- สมเกียรติ ศรีสกุล. (2539). หลักสูตรและการจัดการมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: อักษรพัฒนา.
- สท้าน เขตวิทย์. (2548). บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ชั้นมัธยมศึกษา
 ตอนต้น ก204. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ.
- सानิตย์ ภายภาค. (2542). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เรียนมัลติมีเดีย
 ด้วยมัลติมีเดีย. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ.
- สิริวรรณ จันทร์งาม. (2548). การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามรูปแบบการสอนโดยใช้สิ่งช่วย
 จัดมโนมติล่วงหน้า (ADVANCE ORGANIZER MODEL) เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุกัญญา ทองรักษ์. (2539, พฤศจิกายน). วันนี้อยู่กับมัลติมีเดียแล้วหรือยัง. วารสารสำนักหอสมุด
 กลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 3(1), 31 – 33.

- สุกิจ ศรีพรหม. (2541). ชุดการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. วารสารวิชาการ, 1(9), 68 – 72.
- สุนี ต้นประเสริฐ. (2554). ผลของการใช้แบบเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. สารนิพนธ์, กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุพรรณิ ประศรี. (2536). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการนับเพิ่มและการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้หลักการสอนประเภทเหตุการณ์ของกาย่กับวิธีการสอนปกติ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวิน โรจน์นุกุลวนิช. (2548). ชุดการเรียนแบบอุปนัยโดยใช้กระบวนการกลุ่มเรื่องความน่าจะเป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวิทย์ หิรัณยเกานท์ และคณะ. (2540). พจนานุกรมศัพท์การศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. (2538). เทคนิคทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ไสว พักขาว. (2544). หลักการสอนสำหรับการเป็นครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: เอ็มพันธ์.
- สุกกิจ เฉลิมวิสุตม์กุล. (2553). หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม. 4 ภาคเรียนที่ 1. กรุงเทพฯ: แม็ค.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: บริษัทกราฟแมนเพรส จำกัด.
- อรรคพล คำภู. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัยวิธีการสอนแบบนิรนัย และวิธีการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อรสา ปราชญ์นคร. (2525). หลักสูตรและแบบเรียนมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- อนุกุล ทองกุล. (2551). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เรขคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1. สารนิพนธ์ (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- อุบลลักษณ์ ไชยชนะ. (2543). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในการเรียนกับความ
 สอดคล้องในการเลือกคณะของนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.
 (จิตวิทยาแนะแนว). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อำไพทิพย์ ยักษ์ยิ่ง. (2530). การทดลองการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยวิธีสอนแบบ
 อุปมานและอนุมาน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ.
- Appold, Barbara E. (2006, June). **A case study of the impact of teachers with awareness
 of The Process Communication Model on student achievement.** Available
 Disseretation Abstract Online : <http://vnweb.proquest.com>.
- Ash, John. (2004). "Computer-Assisted Instruction Boosts Math Skills, Study Reveals"
**Retrieved September 29, 2008 from [http://www.siboneylearninggroup.com
 /pr/pr110106.html](http://www.siboneylearninggroup.com/pr/pr110106.html).**
- Bloom, Benjamin S. (1976). **Human Characteristics and School Learning.** New York:
 McGrawHill.
- Bump, Douglas Edwin. (2004). The Effect of a Computer Multimedia Interactive Mathematics
 Program on the Mathematics Achievement of Developmental Mathematics College
 Students. **Retrieved September 5, 2008 from <http://proquest.umi.com>.**
- Dale, Edgar. (1969). **Audio Visual Methods in Teaching.** New York: Dryder Press.
- Dick, Paulissen and Harrauld Frater. (1994). **Multimedia Manias.** Miame : Abacus Inc. Grand
 Rapid.
- Good, Carter Victor. (1973). **Dictionary of Education.** New York: McGraw – hill Book.
- Green, Babara. (1993). **Technology Edge : Guide to Multimedia.** New Jersey : New Riders
 Pubishing.
- Edwin, P. Chrismann; & John, L.Badgett. (2003). A Meta-Analysis Comparison of the Effects
 of Computer Assisted Instruction on Elementary Students' Academic Achievement.
Information Technology in Childhood Education Annual. Pp. 91-104.
- Eggen, Paul D; Donald P. Kauchak; & Robert J. Harder. (1979). **Strategies for Teacher
 Infoemation Processing Models in the Classroom.** New Jersey : Englewood Cliffs
 Prentice-Hill.

- Finn, Kelly F. et al. (2003, March). Teacher variables that relate to student achievement when using a standards – based curriculum. **Journal for Research in Mathematics Educational**. 34(3) : 228 - A
- Klausmier, Herbert J. (1985). **Education Psychology**. 5 ed. New York : Harper and Row.
- Owen, Larry Howard. (2001). "Joint Problem Solving in Negotiation as a small group process". **Dissertation Abstracts International** Available : University of Toronto (Canada).
- Lardizabal, Amparo S; et al. (1970). **Methods and Principles of teaching**. Quezon City: Alema-Phoenix.
- Sidhu, Kulbir Singh. (1981). **The Teaching of Mathematics**. Third Revised. India : Serling Printers.
- Sokolowski, A., & Rackley, R. (2011). Teaching harmonic motion in trigonometry : Inductive inquiry supported by physics simulation. **Australian Senior Mathematics Journal**, 25(1), 45-53
- Tran, Thi A. (2001). "Computer-Assisted Instruction in the Math Connection". **Educational Resources Information Center**.
- Willson, Jame W. (1971). **Secondary School Mathematics. Hand book on Formative and Summative Evaluation of Student Learning** P.643 – 696 Ed. By Benjamin S. Bloom. U.S.A : McGraw – Hill.
- Yang, E. F. Y., Liao, C. C. Y., Ching, E., Chang, Tt., & Chan, T. W. (2010). The effectiveness of Inductive Discovery Learning in 1 : 1 Mathematics Classroom. In **Proceedings of the 18th International Conference on Computers in Education**. Putrajaya, Malaysia: Asia-Pacific Society for computers in Education. (pp. 743-744)
- Yusuf, Mudasiru O.; & Afolabi, Adedeji O. (2010, January). Effects of Computer Assisted nstruction (CAI) on Secondary School Students' Performance in Biology. **The Turkish Online Journal of Educational Technology**. 9(1) : 62 - 67

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ (หน่วยที่ 1-4) วิชา ค 31101 คณิตศาสตร์ 1 เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จำนวน 25 ข้อ
3. ค่าความยากง่าย (p) และ อำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-4 วิชา ค 31101 คณิตศาสตร์ 1 เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
4. ค่าความยากง่าย (p) และ อำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จำนวน 20 ข้อ
5. ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบตามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

ตาราง 8 แสดงค่าความยากง่าย (p) และ อำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบย่อยประจำ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1-4 รายวิชา ค 31101 คณิตศาสตร์ 1 เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)
1	0.42	0.44	9	0.53	0.56
2	0.59	0.51	10	0.77	0.63
3	0.72	0.77	11	0.54	0.58
4	0.60	0.79	12	0.76	0.54
5	0.54	0.58	13	0.42	0.59
6	0.68	0.34	14	0.59	0.41
7	0.62	0.47	15	0.42	0.59
8	0.34	0.46			

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น } (r_{cc}) = 0.77$$

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 รายวิชา ค 31101
คณิตศาสตร์ 1 เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้สูตรของ KR-20 คูเกอร์-ริชาร์ดสัน

$$\begin{aligned}
 r_{cc} &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right] \\
 &= \frac{15}{14} \left[1 - \frac{3.4392}{12.16} \right] \\
 &= 1.0714 [1 - 0.2828] \\
 &= 1.0714 (0.7172) \\
 &= 0.7684
 \end{aligned}$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น } (r_{cc}) = 0.77$$

ตาราง 8 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)
1	0.30	0.42	9	0.32	0.56
2	0.54	0.46	10	0.33	0.46
3	0.66	0.55	11	0.42	0.49
4	0.61	0.43	12	0.41	0.56
5	0.58	0.65	13	0.46	0.71
6	0.46	0.58	14	0.68	0.56
7	0.42	0.52	15	0.64	0.44
8	0.71	0.58			

ค่าความเชื่อมั่น (r_n) = 0.80

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 รายวิชา ค 31101 คณิตศาสตร์ 1
เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้สูตรของ KR - 20 คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน

$$\begin{aligned}
 r_{cc} &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right] \\
 &= \frac{15}{14} \left[1 - \frac{3.4828}{13.74} \right] \\
 &= 1.0714 [1 - 0.2535] \\
 &= 1.0714 (0.7465) \\
 &= 0.7998
 \end{aligned}$$

ค่าความเชื่อมั่น (r_n) = 0.80

ตาราง 8 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)
1	0.65	0.44	9	0.35	0.48
2	0.69	0.61	10	0.66	0.41
3	0.45	0.44	11	0.73	0.69
4	0.57	0.48	12	0.72	0.81
5	0.52	0.56	13	0.49	0.62
6	0.71	0.41	14	0.62	0.54
7	0.60	0.44	15	0.64	0.67
8	0.39	0.46			

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น } (r_n) = 0.74$$

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 รายวิชา ค 31101 คณิตศาสตร์ 1
เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้สูตรของ KR - 20 คูเคอร์ - ริชาร์ดสัน

$$\begin{aligned}
 r_{ce} &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right] \\
 &= \frac{15}{14} \left[1 - \frac{3.4339}{10.98} \right] \\
 &= 1.0714 [1 - 0.3127] \\
 &= 1.0714 (0.6873) \\
 &= 0.7364
 \end{aligned}$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น } (r_n) = 0.74$$

ตาราง 8 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)
1	0.45	0.32	6	0.78	0.49
2	0.73	0.70	7	0.67	0.48
3	0.48	0.44	8	0.52	0.62
4	0.39	0.64	9	0.45	0.56
5	0.65	0.52	10	0.48	0.49

ค่าความเชื่อมั่น (r_n) = 0.79

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 รายวิชา ค 31101 คณิตศาสตร์ 1 เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้สูตรของ KR-20 คูเกอร์ - ริชาร์ดสัน

$$\begin{aligned}
 r_{ee} &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_r^2} \right] \\
 &= \frac{15}{14} \left[1 - \frac{2.299}{8.78} \right] \\
 &= 1.0714 [1 - 0.2618] \\
 &= 1.0714 (0.7382) \\
 &= 0.7909
 \end{aligned}$$

ค่าความเชื่อมั่น (r_n) = 0.7909

ตาราง 9 ค่าความยากง่าย (p) และ อำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.70	0.38	11	0.56	0.71
2	0.57	0.51	12	0.72	0.24
3	0.74	0.38	13	0.54	0.47
4	0.51	0.62	14	0.38	0.71
5	0.68	0.38	15	0.74	0.47
6	0.69	0.31	16	0.36	0.67
7	0.56	0.58	17	0.58	0.84
8	0.52	0.38	18	0.47	0.71
9	0.66	0.56	19	0.48	0.51
10	0.47	0.31	20	0.34	0.56

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น } (r_{ce}) = 0.81$$

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ใช้สูตรของ KR-20 คูเกอร์ - ริชาร์ดสัน

$$r_{ce} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_r^2} \right]$$

$$= \frac{20}{19} \left[1 - \frac{4.62}{19.92} \right]$$

$$= 1.05 (1 - 0.2319)$$

$$= 1.05 (0.7681)$$

$$= 0.8065$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น } (r_{ce}) = 0.81$$

ตาราง 10 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

ข้อที่	อำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	อำนาจจำแนก (r)
1	2.29	11	3.46
2	2.38	12	3.66
3	2.60	13	3.34
4	3.05	14	3.16
5	2.78	15	3.32
6	2.80	16	3.53
7	3.05	17	3.20
8	2.80	18	3.74
9	2.83	19	2.78
10	3.46	20	2.29

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น } (r_u) = 0.84$$

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s^2} \right] \\ &= \frac{20}{19} \left[1 - \frac{9.81}{50.16} \right] \\ &= 1.05 [1 - 0.1956] \\ &= 1.05 (0.8044) \\ &= 0.8446 \end{aligned}$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น } (r_u) = 0.84$$

ภาคผนวก ข

1. คะแนนที่ได้ระหว่างเรียนจากคะแนนแบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนกลุ่มทดลอง
2. คะแนนที่ได้ระหว่างเรียนจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนกลุ่มทดลอง
3. คะแนนที่ได้ระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนกลุ่มทดลอง
4. คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จำนวน 45 คน คะแนนเต็ม 20 คะแนน
5. คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังใช้การจัดการเรียนการสอน แบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เทียบกับเกณฑ์ 65
6. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียน เรื่อง เซต ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 11 คะแนนที่ได้ระหว่างเรียนจากคะแนนแบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเซต ของนักเรียนกลุ่มทดลอง

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนจากแบบฝึกหัด				รวมคะแนน แบบฝึกหัด (298 คะแนน)
	หน่วยที่ 1 (76 คะแนน)	หน่วยที่ 2 (61 คะแนน)	หน่วยที่ 3 (81 คะแนน)	หน่วยที่ 4 (80 คะแนน)	
1	65	55	70	79	269
2	66	50	71	74	261
3	60	49	62	69	240
4	63	52	63	71	249
5	61	45	74	70	250
6	55	49	66	68	238
7	68	54	78	79	279
8	56	46	56	60	218
9	64	58	67	71	260
10	67	53	71	70	261
11	51	47	58	42	198
12	66	52	70	77	265
13	62	50	63	68	243
14	62	55	58	70	245
15	60	49	64	63	236
16	70	54	68	78	270
17	72	51	68	56	247
18	73	57	80	75	285
19	75	58	81	80	294
20	73	55	79	78	285
21	58	49	79	56	242
22	61	50	60	65	236
23	64	46	67	64	241

ตาราง 11 (ต่อ)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนจากแบบฝึกหัด				รวมคะแนน แบบฝึกหัด (298 คะแนน)
	หน่วยที่ 1 (76 คะแนน)	หน่วยที่ 2 (61 คะแนน)	หน่วยที่ 3 (81 คะแนน)	หน่วยที่ 4 (80 คะแนน)	
24	62	49	61	59	231
25	72	55	77	76	280
26	61	48	65	62	236
27	63	51	70	49	233
28	74	59	75	75	283
29	63	52	69	75	259
30	72	58	78	78	286
31	70	51	70	72	263
32	50	50	64	74	238
33	62	49	68	65	244
34	68	48	64	65	245
35	59	47	69	69	244
36	73	54	75	74	276
37	62	50	70	35	217
38	63	53	68	58	242
39	67	48	71	64	250
40	60	48	62	45	215
41	63	57	78	41	239
42	48	42	64	46	200
43	60	56	62	67	245
44	74	59	81	79	293
45	62	49	58	60	229
รวม	2880	2317	3092	2971	11260

ตาราง 12 คะแนนที่ได้ระหว่างเรียนจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนกลุ่มทดลอง

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนจากแบบทดสอบย่อย				รวมคะแนน แบบทดสอบย่อย (55 คะแนน)
	ครั้งที่ 1 (15 คะแนน)	ครั้งที่ 2 (15 คะแนน)	ครั้งที่ 3 (15 คะแนน)	ครั้งที่ 4 (10 คะแนน)	
1	12	13	13	9	47
2	13	12	12	9	46
3	12	13	12	7	44
4	13	11	13	8	45
5	12	10	11	8	41
6	11	12	12	7	42
7	15	15	14	9	53
8	10	8	9	6	33
9	12	13	14	9	48
10	13	13	13	7	46
11	11	10	12	8	41
12	13	13	12	8	46
13	10	10	11	9	40
14	11	14	10	7	42
15	12	13	13	8	46
16	13	14	14	9	50
17	14	15	14	9	52
18	11	14	13	9	47
19	12	14	12	9	47
20	14	14	13	9	50
21	10	11	10	6	37
22	11	9	11	8	39
23	12	8	10	8	38

ตาราง 12 (ต่อ)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนจากแบบทดสอบย่อย				รวมคะแนน ! แบบทดสอบย่อย (55 คะแนน)
	ครั้งที่ 1 (15 คะแนน)	ครั้งที่ 2 (15 คะแนน)	ครั้งที่ 3 (15 คะแนน)	ครั้งที่ 4 (10 คะแนน)	
24	8	8	13	9	38
25	15	9	13	9	46
26	9	8	12	6	35
27	12	8	13	7	40
28	15	10	11	8	44
29	11	9	10	8	38
30	14	12	14	9	49
31	15	8	8	10	41
32	11	8	9	5	33
33	10	8	11	6	35
34	8	8	11	7	34
35	13	8	12	8	41
36	14	9	13	8	44
37	11	8	11	9	39
38	10	9	13	7	39
39	13	8	13	8	42
40	10	8	11	6	35
41	11	9	10	8	38
42	10	7	12	7	36
43	9	9	9	6	33
44	14	10	14	9	47
45	10	8	11	7	36
รวม	530	468	532	353	1883

ตาราง 13 คะแนนที่ได้ระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนกลุ่มทดลอง

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนจากแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อย			คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (20)
	คะแนนรวม แบบฝึกหัด (298 คะแนน)	คะแนนรวม แบบทดสอบย่อย (55 คะแนน)	รวม (353)	
1	269	47	316	19
2	261	46	307	16
3	240	44	284	15
4	249	45	294	15
5	250	41	291	16
6	238	42	280	17
7	279	53	332	19
8	218	33	251	12
9	260	48	308	16
10	261	46	307	17
11	198	41	239	10
12	265	46	311	19
13	243	40	283	20
14	245	42	287	15
15	236	46	282	16
16	270	50	320	17
17	247	52	299	17
18	285	47	332	18
19	294	47	341	19
20	285	50	335	17
21	242	37	279	13
22	236	39	275	13
23	241	38	279	14

ตาราง 13 (ต่อ)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนจากแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อย			คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (20)
	คะแนนรวม แบบฝึกหัด (298 คะแนน)	คะแนนรวม แบบทดสอบย่อย (55 คะแนน)	รวม (353)	
24	231	38	269	14
25	280	46	326	18
26	236	35	271	10
27	233	40	273	19
28	283	44	327	20
29	259	38	297	16
30	286	49	335	18
31	263	41	304	18
32	238	33	271	14
33	244	35	279	15
34	245	34	279	15
35	244	41	285	16
36	276	44	320	19
37	217	39	256	18
38	242	39	281	13
39	250	42	292	18
40	215	35	250	15
41	239	38	277	17
42	200	36	236	11
43	245	33	278	14
44	293	47	340	20
45	229	36	265	16
	รวม		13143	724

การหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของการใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียน
คณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

$$E_1 = \frac{\sum x_1}{N} \times 100 \quad ; \quad E_2 = \frac{\sum x_2}{N} \times 100$$

$$E_1 = \frac{13143}{45} \times 100 \quad ; \quad E_2 = \frac{724}{20} \times 100$$

$$E_1 = 82.73 \quad ; \quad E_2 = 80.44$$

ตาราง 14 คะแนนแบบทดสอบวัดผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จำนวน 45 คน คะแนนเต็ม 20 คะแนน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D^2
1	8	13	5	25
2	10	17	7	49
3	7	12	5	25
4	8	15	7	49
5	7	12	5	25
6	15	18	3	9
7	10	12	2	4
8	14	17	3	9
9	9	13	4	16
10	8	10	2	4
11	7	14	7	49
12	6	18	12	144
13	8	11	3	9
14	8	13	5	25
15	13	19	6	36
16	7	14	7	49
17	9	11	2	4
18	12	13	1	1
19	8	14	6	36
20	6	14	8	64
21	9	17	6	36
22	5	11	6	36
23	8	14	6	36
24	14	18	4	16

ตาราง 14 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D^2
25	10	11	1	1
26	8	16	8	64
27	11	18	7	49
28	6	16	10	100
29	4	13	9	81
30	10	18	8	64
31	11	14	3	9
32	7	12	5	25
33	8	12	4	16
34	7	10	3	9
35	8	14	6	36
36	13	19	6	36
37	5	13	8	64
38	10	15	5	25
39	9	15	6	36
40	8	13	5	25
41	7	16	9	81
42	10	13	3	9
43	9	13	4	16
44	4	12	8	64
45	3	13	10	100
รวม			250	1666

การวิเคราะห์ข้อมูลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test Dependent

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

$$t = \frac{250}{\sqrt{\frac{45(1666) - (250)^2}{45-1}}}$$

$$t = \frac{250}{\sqrt{\frac{74970 - 62500}{44}}}$$

$$t = \frac{250}{16.83}$$

$$t = 14.85$$

ตาราง 15 คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต เทียบกับเกณฑ์ 65

คนที่	คะแนนหลังเรียน	x^2	คนที่	คะแนนหลังเรียน	x^2
1	13	169	24	18	324
2	17	289	25	11	121
3	12	144	26	16	256
4	15	225	27	18	324
5	12	144	28	16	256
6	18	324	29	13	169
7	12	144	30	18	324
8	17	289	31	14	196
9	13	169	32	12	144
10	10	100	33	12	144
11	14	196	34	10	100
12	18	324	35	14	196
13	11	121	36	19	361
14	13	169	37	13	169
15	19	361	38	15	225
16	14	196	39	15	225
17	11	121	40	13	169
18	13	169	41	16	256
19	14	196	42	13	169
20	14	196	43	13	169
21	17	289	44	12	144
22	11	121	45	13	169
23	14	196	รวม	636	9262

การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

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

$$\bar{X} = \frac{636}{45}$$

$$\bar{X} = 14.13$$

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{45(9262) - (636)^2}{45(45-1)}}$$

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{12294}{1980}}$$

$$\text{S.D.} = \sqrt{6.21}$$

$$\text{S.D.} = 2.49$$

การวิเคราะห์ข้อมูลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต เทียบกับเกณฑ์ 65 โดยใช้สถิติ t - test One Group

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{N}}}$$

$$t = \frac{14.13 - 13}{\frac{2.49}{\sqrt{45}}}$$

$$t = \frac{1.13}{0.371}$$

$$t = 3.05$$

ตาราง 16 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับทฤษฎีคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ข้อที่	ระดับความคิดเห็น (จำนวนคน)					\bar{x}	S.D.	เฉลี่ยร้อยละ	แปลความหมาย
	5	4	3	2	1				
1	17	12	16	-	-	4.02	0.87	80.44	มาก
2	15	19	11	-	-	4.09	0.76	81.78	มาก
3	24	15	6	-	-	4.40	0.72	88.00	มาก
4	27	15	3	-	-	4.51	0.66	90.22	มากที่สุด
5	27	16	2	-	-	4.56	0.59	91.11	มากที่สุด
6	23	21	1	-	-	4.49	0.55	89.78	มาก
7	25	15	5	-	-	4.44	0.69	88.89	มาก
8	31	7	7	-	-	4.53	0.76	90.67	มากที่สุด
9	26	15	4	-	-	4.49	0.66	89.78	มาก
10	18	24	3	-	-	4.33	0.60	86.67	มาก
11	19	20	6	-	-	4.29	0.69	85.78	มาก
12	31	12	2	-	-	4.64	0.57	92.89	มากที่สุด
13	18	26	1	-	-	4.38	0.53	87.56	มาก
14	28	12	5	-	-	4.51	0.69	90.22	มากที่สุด
15	23	19	3	-	-	4.44	0.62	88.89	มาก
เฉลี่ย						4.41	0.67	88.18	มาก

ภาคผนวก ก

1. แบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้การสอน (ชุดที่ 1-4) วิชา ค 31101 คณิตศาสตร์ 1 เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับตัวชี้วัด (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
4. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้ประเมิน	ดร.วรินทร์ ศรีปัญญา
หน่วยงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา	ปร.ด. สาขาวิชาที่จบ คณิตศาสตร์

คำชี้แจง แบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียนคณิตศาสตร์ ฉบับนี้เป็นการ
สอบถาม ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
ที่ผู้สอนสร้างขึ้นเป็นนวัตกรรม ที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน
ภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโพธิสารพิทยากร

.....

เกณฑ์การตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้สอน ได้กำหนดเกณฑ์การตรวจสอบเป็นมาตรฐาน 5 ระดับ ดังนี้

มีความ เหมาะสมในระดับมากที่สุด	คิดเป็น 5 คะแนน
มีความ เหมาะสมในระดับมาก	คิดเป็น 4 คะแนน
มีความ เหมาะสมในระดับปานกลาง	คิดเป็น 3 คะแนน
มีความ เหมาะสมในระดับน้อย	คิดเป็น 2 คะแนน
มีความ เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด	คิดเป็น 1 คะแนน

ตอนที่ 1 ให้ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาอธิบายได้อย่างชัดเจนเข้าใจง่าย		✓			
2. เนื้อหามีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน		✓			
3. เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน		✓			
4. จัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระถูกต้อง		✓			
5. เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลาที่ศึกษา		✓			
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน					
6. กิจกรรมการเรียนมีความต่อเนื่องตามขั้นตอนการเรียนรู้		✓			
7. กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบคำตอบ		✓			
ด้านการวัดผลประเมินผล					
8. แบบฝึกหัดมีความยาก-ง่ายเหมาะสม		✓			
9. การวัดผลและประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้		✓			
10. แบบทดสอบตรงตามเนื้อหาที่ครูสอนมีความยาก-ง่ายเหมาะสม		✓			
11. แบบทดสอบมีความเหมาะสมกับเวลา		✓			

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ  ผู้ประเมิน
 ()

แบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้ประเมิน	ผศ.สมหมาย เปียถนอม
หน่วยงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา	วท.น. (คณิตศาสตร์) สาขาวิชาที่จบ คณิตศาสตร์

คำชี้แจง แบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียนคณิตศาสตร์ ฉบับนี้เป็นการ
สอบถาม ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
ที่ผู้สอนสร้างขึ้นเป็นนวัตกรรม ที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน
ภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโพธิสารพิทยากร

.....

เกณฑ์การตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้สอนได้กำหนดเกณฑ์การตรวจสอบเป็นมาตรฐาน 5 ระดับ ดังนี้

มีความ เหมาะสมในระดับมากที่สุด	คิดเป็น 5 คะแนน
มีความ เหมาะสมในระดับมาก	คิดเป็น 4 คะแนน
มีความ เหมาะสมในระดับปานกลาง	คิดเป็น 3 คะแนน
มีความ เหมาะสมในระดับน้อย	คิดเป็น 2 คะแนน
มีความ เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด	คิดเป็น 1 คะแนน

ตอนที่ 1 ให้ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาอธิบายได้อย่างชัดเจนเข้าใจง่าย		✓			
2. เนื้อหามีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน		✓			
3. เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	/				
4. จัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระถูกต้อง		✓			
5. เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลาที่ศึกษา	/				
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน					
6. กิจกรรมการเรียนมีความต่อเนื่องตามขั้นตอนการเรียนรู้		✓			
7. กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบคำตอบ	/				
ด้านการวัดผลประเมินผล					
8. แบบฝึกหัดมีความยาก-ง่ายเหมาะสม	/				
9. การวัดผลและประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้	/				
10. แบบทดสอบตรงตามเนื้อหาที่ครูสอนมีความยาก-ง่ายเหมาะสม	/				
11. แบบทดสอบมีความเหมาะสมกับเวลา	/				

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
 (ผศ.สมหมาย เปียถนอม)
 (รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม)

แบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้ประเมิน	ผศ.ดร.วิฑูรย์ พึ่งรัตนา
หน่วยงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา	ปริญญาเอก (นร.ด.) สาขาวิชาที่จบ คณิตศาสตร์

คำชี้แจง แบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียนคณิตศาสตร์ ฉบับนี้เป็นการ
สอบถาม ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
ที่ผู้สอนสร้างขึ้นเป็นนวัตกรรม ที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน
ภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโพธิสารพิทยากร

.....

เกณฑ์การตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้สอนได้กำหนดเกณฑ์การตรวจสอบเป็นมาตรฐาน 5 ระดับ ดังนี้

มีความ เหมาะสมในระดับมากที่สุด	คิดเป็น 5 คะแนน
มีความ เหมาะสมในระดับมาก	คิดเป็น 4 คะแนน
มีความ เหมาะสมในระดับปานกลาง	คิดเป็น 3 คะแนน
มีความ เหมาะสมในระดับน้อย	คิดเป็น 2 คะแนน
มีความ เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด	คิดเป็น 1 คะแนน

ตอนที่ 1 ให้ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาอธิบายได้อย่างชัดเจนเข้าใจง่าย		✓			
2. เนื้อหามีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน		✓			
3. เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	✓				
4. จัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระถูกต้อง	✓				
5. เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลาที่ศึกษา	✓				
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน					
6. กิจกรรมการเรียนมีความต่อเนื่องตามขั้นตอนการเรียนรู้	✓				
7. กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบคำตอบ	✓				
ด้านการวัดผลประเมินผล					
8. แบบฝึกหัดมีความยาก-ง่ายเหมาะสม	✓				
9. การวัดผลและประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้	✓				
10. แบบทดสอบตรงตามเนื้อหาที่ครูสอนมีความยาก-ง่ายเหมาะสม	✓				
11. แบบทดสอบมีความเหมาะสมกับเวลา	✓				

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(ผศ.ดร.วิฑูรย์ พงษ์รัตน์)

แบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.

ผู้ประเมิน	ผศ. ดร.วรรณวีร์ บุญคุ้ม
หน่วยงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา	Ph. D. in Education สาขาวิชาที่จบ Education Research

คำชี้แจง แบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียนคณิตศาสตร์ ฉบับนี้เป็นการ
สอบถาม ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
ที่ผู้สอนสร้างขึ้นเป็นนวัตกรรม ที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน
ภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโพธิสารพิทยากร

.....

เกณฑ์การตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้สอนได้กำหนดเกณฑ์การตรวจสอบเป็นมาตรฐาน 5 ระดับ ดังนี้

มีความ เหมาะสมในระดับมากที่สุด	คิดเป็น 5 คะแนน
มีความ เหมาะสมในระดับมาก	คิดเป็น 4 คะแนน
มีความ เหมาะสมในระดับปานกลาง	คิดเป็น 3 คะแนน
มีความ เหมาะสมในระดับน้อย	คิดเป็น 2 คะแนน
มีความ เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด	คิดเป็น 1 คะแนน

ตอนที่ 1 ให้ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาอธิบายได้อย่างชัดเจนเข้าใจง่าย		/			
2. เนื้อหามีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน		/			
3. เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	/				
4. จัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระถูกต้อง	/				
5. เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลาที่ศึกษา	/				
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน					
6. กิจกรรมการเรียนมีความต่อเนื่องตามขั้นตอนการเรียนรู้	/				
7. กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบคำตอบ	/				
ด้านการวัดผลประเมินผล					
8. แบบฝึกหัดมีความยาก-ง่ายเหมาะสม	/				
9. การวัดผลและประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้	/				
10. แบบทดสอบตรงตามเนื้อหาที่ครูสอนมีความยาก-ง่ายเหมาะสม	/				
11. แบบทดสอบมีความเหมาะสมกับเวลา	/				

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ e yanee ผู้ประเมิน
(อ. อ. อ. อ. อ. อ. อ. อ.)

แบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้ประเมิน	ดร.ดวงใจ ชนะสิทธิ์
หน่วยงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา	ปร.คร. สาขาวิชาที่จบ การบริหารการศึกษา ศษ.ม. สาขาวิชาที่จบ วัดและประเมินผลการศึกษา

คำชี้แจง แบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียนคณิตศาสตร์ ฉบับนี้เป็นการ
สอบถาม ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
ที่ผู้สอนสร้างขึ้นเป็นนวัตกรรม ที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน
ภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน โพธิสารพิทยากร

.....

เกณฑ์การตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้สอนได้กำหนดเกณฑ์การตรวจสอบเป็นมาตรฐาน 5 ระดับ ดังนี้

มีความ เหมาะสมในระดับมากที่สุด	คิดเป็น 5 คะแนน
มีความ เหมาะสมในระดับมาก	คิดเป็น 4 คะแนน
มีความ เหมาะสมในระดับปานกลาง	คิดเป็น 3 คะแนน
มีความ เหมาะสมในระดับน้อย	คิดเป็น 2 คะแนน
มีความ เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด	คิดเป็น 1 คะแนน

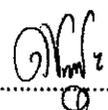
ตอนที่ 1 ให้ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาอธิบายได้อย่างชัดเจนเข้าใจง่าย		✓			
2. เนื้อหามีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน		✓			
3. เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน		✓			
4. จัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระถูกต้อง		✓			
5. เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลาที่ศึกษา		✓			
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน					
6. กิจกรรมการเรียนมีความต่อเนื่องตามขั้นตอนการเรียนรู้		✓			
7. กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบคำตอบ		✓			
ด้านการวัดผลประเมินผล					
8. แบบฝึกหัดมีความยาก-ง่ายเหมาะสม		✓			
9. การวัดผลและประเมินผลสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้		✓			
10. แบบทดสอบตรงตามเนื้อหาที่ครูสอนมีความยาก-ง่ายเหมาะสม		✓			
11. แบบทดสอบมีความเหมาะสมกับเวลา		✓			

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ  ผู้ประเมิน
(พล.ต.ท. ดาวใจ ชนงส์โท)

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)
 ของแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอน (ชุดที่ 1-4) วิชา ค 31101
 คณิตศาสตร์ 1 เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้ประเมิน	ผศ. ดร.วรรณวีร์ บุญคุ้ม
หน่วยงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา	Ph.D. in Education สาขาวิชาที่จบ Educational Research

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้อง
 กับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ระดับคะแนนดังนี้
 +1 หมายถึง สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 -1 หมายถึง ไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

ชุดที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
1	นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ \in, \notin ได้ถูกต้อง	1		✓		
		2	✓			
		3	✓			
	นักเรียนสามารถเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกหรือแบบบอกเงื่อนไขได้	4	✓			
		5	✓			
		6	✓			
	นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเซตที่กำหนดเป็นเซตว่าง เซตจำกัด เซตอนันต์ หรือเซตที่เท่ากันได้	7	✓			
		8	✓			
		9	✓			
		10	✓			
		11	✓			
		12	✓	✗		
		13	✓			
		14	✓			
		15	✓			

ชุดที่	ผลการเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			++	0	-1	
1(ต่อ)		16	✓			
		17	✓			
		18	✓			
		19	✓			
		20	✓			
2	นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเซตสองเซตที่กำหนดเป็นสับเซตกันหรือไม่ และใช้สัญลักษณ์ \subset, \supset ได้อย่างถูกต้อง	1	✓			
		2	✓			
		3	✓			
		4	✓			
		5	✓			
		6	✓			
		7	✓			
		8	✓			
	นักเรียนสามารถหาสมาชิกของเพาเวอร์เซตและบอกจำนวนสมาชิกของเพาเวอร์เซตของเซตจำกัดที่กำหนดให้ได้	9	✓			
		10	✓			
		11	✓			
		12	✓			
		13	✓			
		14	✓			
		15	✓			
	นักเรียนสามารถแสดงเซตต่างๆ โดยใช้แผนภาพเวนน์-ฮอยเลอร์ และเมื่อกำหนดแผนภาพเวนน์-ฮอยเลอร์ สามารถแสดงเซตได้	16	✓			
		17	✓			
		18	✓			
		19	✓			
		20	✓			

จุดที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
3	นักเรียนสามารถหาเซตที่เกิดจากการดำเนินการของเซตได้	1	✓			
		2	✓			
		3	✓			
		4	✓			
		5	✓			
		6	✓			
		7	✓			
		8	✓			
		9	✓			
		10	✓			
		11	✓			
		12	✓			
		13	✓			
		14	✓			
	นักเรียนสามารถนำความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการดำเนินการของเซตมาอธิบายเงื่อนไขจากภาพได้อย่างถูกต้อง	15	✓			
		16	✓			
		17	✓			
		18	✓			
		19	✓			
		20	✓			
4	นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเซตไปใช้ในการหาจำนวนสมาชิกของเซตจำกัด	1	✓			
		2	✓			
		3	✓			
		4	✓			
		5	✓			
		6	✓			
		7	✓			

ชุดที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
4(ต่อ)	นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเซตและการเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ไปมชี้แก้ปัญหาได้	8	✓			
		9	✓			
		10	✓			
		11	✓			
		12	✓			
		13	✓			
		14	✓			
		15	✓			

ลงชื่อ *e พงษ์* ผู้ประเมิน
 (อ.ดร.ชนินทร์ พงษ์)

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)
 ของแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอน (ชุดที่ 1-4) วิชา ค 31101
 คณิตศาสตร์ 1 เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้ประเมิน	ผศ.ดร.วิฑูรย์ พิงรัตน์		
หน่วยงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม		
วุฒิการศึกษา	ปริญญาเอก (ปร.อ.)	สาขาวิชาที่จบ	คณิตศาสตร์

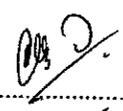
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้อง
 กับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ระดับคะแนนดังนี้
 +1 หมายถึง สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 -1 หมายถึง ไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

ชุดที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
1	นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ \in, \notin ได้ถูกต้อง	1	✓			
		2	✓			
		3	✓			
	นักเรียนสามารถเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกหรือแบบบอกเงื่อนไขได้	4	✓			
		5	✓			
		6	✓			
	นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเซตที่กำหนดเป็นเซตว่าง เซตจำกัด เซตอนันต์ หรือเซตที่เท่ากันได้	7	✓			
		8	✓			
		9	✓			
		10	✓			
		11	✓			
		12	✓			
		13	✓			
		14	✓			
		15	✓			

จุดที่	ผลการเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
1(ต่อ)		16	✓			
		17	✓			
		18	✓			
		19	✓			
		20	✓			
2	นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเซตสองเซตที่กำหนดเป็นสับเซตกันหรือไม่ และใช้สัญลักษณ์ $\subset, \not\subset$ ได้อย่างถูกต้อง	1	✓			
		2	✓			
		3	✓			
		4	✓			
		5	✓			
		6	✓			
		7	✓			
		8	✓			
	นักเรียนสามารถหาสมาชิกของเพาเวอร์เซตและบอกจำนวนสมาชิกของเพาเวอร์เซตของเซตจำกัดที่กำหนดให้ได้	9	✓			
		10	✓			
		11	✓			
		12	✓			
		13	✓			
		14	✓			
		15	✓			
	นักเรียนสามารถแสดงเซตต่างๆ โดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ และเมื่อกำหนดแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ สามารถแสดงเซตได้	16	✓			
		17	✓			
		18	✓			
		19	✓			
		20	✓			

ชุดที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
3	นักเรียนสามารถหาเซตที่เกิดจากการดำเนินการของเซตได้	1	✓			
		2	✓			
		3	✓			
		4	✓			
		5	✓			
		6	✓			
		7	✓			
		8	✓			
		9	✓			
		10	✓			
		11	✓			
		12	✓			
		13	✓			
		14	✓			
	นักเรียนสามารถนำความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการดำเนินการของเซตมาอธิบายเงื่อนไขจากภาพได้อย่างถูกต้อง	15	✓			
		16	✓			
		17	✓			
		18	✓			
		19	✓			
		20	✓			
4	นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเซตไปใช้ในการหาจำนวนสมาชิกของเซตจำกัด	1	✓			
		2	✓			
		3	✓			
		4	✓			
		5	✓			
		6	✓			
		7	✓			

จุดที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
4(ต่อ)	นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเซตและการเขียนแผนภาพเวนนี-ฮอยเลอร์ไปมช้แก้ปัญหาได้	8	/			
		9	/			
		10	/			
		11	/			
		12	/			
		13	/			
		14	/			
		15	/			

ลงชื่อ  ผู้ประเมิน
(ผศ.ดร. วิฑูรย์ พิงษ์ชันนา)

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)
 ของแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอน (ชุดที่ 1-4) วิชา ค 31101
 คณิตศาสตร์ 1 เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้ประเมิน ดร.วรินทร์ ศรีปัญญา

หน่วยงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

วุฒิการศึกษา ๒๖-๑๖..... สาขาวิชาที่ จบ คณิตศาสตร์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้อง
 กับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ระดับคะแนนดังนี้
 +1 หมายถึง สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 -1 หมายถึง ไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

ชุดที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
1	นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ \in, \notin ได้ถูกต้อง	1	✓			
		2	✓			
		3	✓			
	นักเรียนสามารถเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกหรือแบบบอกเงื่อนไขได้	4	✓			
		5	✓			
		6	✓			ไม่ชัดเจน A เป็น K
	นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเซตที่กำหนดเป็นเซตว่าง เซตจำกัด เซตอนันต์ หรือเซตที่เท่ากันได้	7	✓			
		8	✓			
		9	✓			
		10	✓			
		11	✓			
		12	✓			
		13	✓			
		14	✓			
		15	✓			

ชุดที่	ผลการเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
1(ต่อ)		16	✓			
		17	✓			
		18		✓		ควรเปลี่ยนชื่อ นางเรียนเป็นนางเรียน
		19	✓			เปลี่ยนชื่อผู้ เรียน
		20	✓			เปลี่ยนชื่อผู้ เรียน
2	นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเขตสองเขตที่กำหนดเป็นสับเซตกันหรือไม่ และใช้สัญลักษณ์ \subset, \supset ได้อย่างถูกต้อง	1	✓			
		2	✓			
		3	✓			
		4	✓			
		5	✓			
		6	✓			
		7	✓			
		8	✓			
	นักเรียนสามารถหาสมาชิกของเพาเวอร์เซตและบอกจำนวนสมาชิกของเพาเวอร์เซตของเซตจำกัดที่กำหนดให้ได้	9	✓			
		10	✓			
		11	✓			
		12		✓		ควรเปลี่ยนชื่อ ผู้เรียน
		13	✓			
		14	✓			
		15	✓			
	นักเรียนสามารถแสดงเซตต่างๆ โดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ และเมื่อกำหนดแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์สามารถแสดงเซตได้	16	✓			
		17	✓			
		18	✓			
		19	✓			
		20	✓			

ควรเปลี่ยนชื่อผู้เรียน
นางเรียนเป็นนางเรียน
เปลี่ยนชื่อผู้เรียน
เปลี่ยนชื่อผู้เรียน

ควรเปลี่ยนชื่อผู้เรียน

ชุดที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
3	นักเรียนสามารถหาเซตที่เกิดจากการดำเนินการของเซตได้	1	✓			
		2	✓			
		3	✓			
		4	✓			
		5	✓			
		6	✓			
		7	✓			
		8	✓			
		9	✓			
		10	✓			
		11	✓			
		12	✓			
		13	✓			
		14	✓			
	นักเรียนสามารถนำความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการดำเนินการของเซตมาอธิบายเงื่อนไขจากภาพได้อย่างถูกต้อง	15	✓			
		16	✓			
		17	✓			
		18	✓			
		19	✓			
		20	✓			
4	นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเซตไปใช้ในการหาจำนวนสมาชิกของเซตจำกัด	1	✓			
		2	✓			
		3	✓			
		4	✓			
		5	✓			
		6	✓			
		7	✓			

ชุดที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
4(ต่อ)	นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเซตและการเขียนแผนภาพเวนน์-ฮอยเลอร์ไปมชี้แก้ปัญหาได้	8	✓			
		9	✓			
		10	✓			
		11	✓			
		12	✓			
		13	✓			
		14	✓			
		15	✓			

ลงชื่อ  ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)
 ของแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอน (ชุดที่ 1-4) วิชา ค 31101
 คณิตศาสตร์ 1 เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้ประเมิน	ผศ.สมหมาย เป็ยดนอม
หน่วยงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา	วท.บ. <u>คณิตศาสตร์</u> สาขาวิชาที่จบ <u>คณิตศาสตร์</u>

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้อง
 กับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ระดับคะแนนดังนี้
 +1 หมายถึง สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 -1 หมายถึง ไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

ชุดที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
1	นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ \in, \notin ได้ถูกต้อง	1	/			
		2	/			
		3	/			
	นักเรียนสามารถเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกหรือแบบบอกเงื่อนไขได้	4	/			
		5	/			
		6	/			
	นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเซตที่กำหนดเป็นเซตว่าง เซตจำกัด เซตอนันต์ หรือเซตที่เท่ากันได้	7	/			
		8	/			
		9	/			
		10	/			
		11	/			
		12	/			
		13	/			
		14	/			
		15	/			

ชุดที่	ผลการเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			++	0	-1	
1(ต่อ)		16	/			
		17	/			
		18		/		
		19	/			
		20	/			
2	นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเซตสองเซตที่กำหนดเป็นสับเซตกันหรือไม่ และใช้สัญลักษณ์ \subset, \supset ได้อย่างถูกต้อง	1	/			
		2	/			
		3	/			
		4	/			
		5	/			
		6	/			
		7	/			
		8	/			
	นักเรียนสามารถหาสมาชิกของเพาเวอร์เซตและบอกจำนวนสมาชิกของเพาเวอร์เซตของเซตจำกัดที่กำหนดให้ได้	9	/			
		10	/			
		11	/			
		12		/		
		13	/			
		14	/			
		15	/			
	นักเรียนสามารถแสดงเซตต่างๆโดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ และเมื่อกำหนดแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์สามารถแสดงเซตได้	16	/			
		17	/			
		18	/			
		19	/			
		20	/			

ชุดที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
3	นักเรียนสามารถหาเซตที่เกิดจากการดำเนินการของเซตได้	1	/			
		2	/			
		3	/			
		4	/			
		5	/			
		6	/			
		7	/			
		8	/			
		9	/			
		10	/			
		11	/			
		12	/			
		13	/			
		14	/			
	นักเรียนสามารถนำความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการดำเนินการของเซตมาอธิบายเงื่อนไขจากภาพได้อย่างถูกต้อง	15	/			
		16	/			
		17	/			
		18	/			
		19	/			
		20	/			
4	นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเซตไปใช้ในการหาจำนวนสมาชิกของเซตจำกัด	1	/			
		2	/			
		3	/			
		4	/			
		5	/			
		6	/			
		7	/			

ชุดที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
4(ต่อ)	นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเซตและการเขียนแผนภาพเวนนี-ออยเลอร์ไปมชี้แก้ปัญหาได้	8	/			
		9	/			
		10	/			
		11	/			
		12	/			
		13	/			
		14	/			
		15	/			


 ลงชื่อ (ผศ.สมหมาย เปี่ยม) ผู้ประเมิน
 รองอธิการบดีมหาวิทยาลัย.....
 ()

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)
 ของแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้การสอน (ชุดที่ 1-4) วิชา ค 31101
 คณิตศาสตร์ 1 เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้ประเมิน	ดร.ดวงใจ ชนะสิทธิ์
หน่วยงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา	ปร.อ.ร. / อ.ร.ม. สาขาวิชาที่จบ..... <i>วิชาและประเมินผล</i>

- คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้อง
 กับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ระดับคะแนนดังนี้
- +1 หมายถึง สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
- 1 หมายถึง ไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

ชุดที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
1	นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ \in, \notin ได้ถูกต้อง	1	✓			
		2	✓			
		3	✓			
	นักเรียนสามารถเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกหรือแบบบอกเงื่อนไขได้	4	✓			
		5	✓			
		6	✓			
	นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเซตที่กำหนดเป็นเซตว่าง เซตจำกัด เซตอนันต์ หรือเซตที่เท่ากันได้	7	✓			
		8	✓			
		9	✓			
		10	✓			
		11	✓			
		12	✓			
		13	✓			
		14	✓			
		15	✓			

ชุดที่	ผลการเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
1(ต่อ)		16	<input checked="" type="checkbox"/>			
		17	<input checked="" type="checkbox"/>			
		18	<input checked="" type="checkbox"/>			
		19	<input checked="" type="checkbox"/>			
		20	<input checked="" type="checkbox"/>			
2	นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเซตสองเซตที่กำหนดเป็นสับเซตกันหรือไม่ และใช้สัญลักษณ์ \subset, \supset ได้อย่างถูกต้อง	1	<input checked="" type="checkbox"/>			
		2	<input checked="" type="checkbox"/>			
		3	<input checked="" type="checkbox"/>			
		4	<input checked="" type="checkbox"/>			
		5	<input checked="" type="checkbox"/>			
		6	<input checked="" type="checkbox"/>			
		7	<input checked="" type="checkbox"/>			
		8	<input checked="" type="checkbox"/>			
	นักเรียนสามารถหาสมาชิกของเพาเวอร์เซตและบอกจำนวนสมาชิกของเพาเวอร์เซตของเซตจำกัดที่กำหนดให้ได้	9	<input checked="" type="checkbox"/>			
		10	<input checked="" type="checkbox"/>			
		11	<input checked="" type="checkbox"/>			
		12	<input checked="" type="checkbox"/>			
		13	<input checked="" type="checkbox"/>			
		14	<input checked="" type="checkbox"/>			
		15	<input checked="" type="checkbox"/>			
	นักเรียนสามารถแสดงเซตต่างๆโดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ และเมื่อกำหนดแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์สามารถแสดงเซตได้	16	<input checked="" type="checkbox"/>			
		17	<input checked="" type="checkbox"/>			
		18	<input checked="" type="checkbox"/>			
		19	<input checked="" type="checkbox"/>			
		20	<input checked="" type="checkbox"/>			

ชุดที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
3	นักเรียนสามารถหาเซตที่เกิดจากการดำเนินการของเซตได้	1	/			
		2	/			
		3	/			
		4	/			
		5	/			
		6	/			
		7	/			
		8	/			
		9	/			
		10	/			
		11	/			
		12	/			
		13	/			
		14	/			
	นักเรียนสามารถนำความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการดำเนินการของเซตมาอธิบายเงื่อนไขจากภาพได้อย่างถูกต้อง	15	/			
		16	/			
		17	/			
		18	/			
		19	/			
		20	/			
4	นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเซตไปใช้ในการหาจำนวนสมาชิกของเซตจำกัด	1	/			
		2	/			
		3	/			
		4	/			
		5	/			
		6	/			
		7	/			

ชุดที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
4(ต่อ)	นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเซตและการเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ไปมั้นแก้ปัญหาได้	8	✓			
		9	✓			
		10	✓			
		11	✓			
		12	✓			
		13	✓			
		14	✓			
		15	✓			

ลงชื่อ *อนันต์* ผู้ประเมิน
 (พล. ดร. ดร. อดิษฐ์ ชนะสินธุ์)

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับตัวชี้วัด (IOC)
 ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

ผู้ประเมิน	ดร.ดวงใจ ชนะสิทธิ์		
หน่วยงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม		
วุฒิการศึกษา	ปร.ด. ศษ.ม.	สาขาวิชาที่จบ	คสอวิเทศศาสตร์ วัดและประเมินผลการศึกษา

- คำชี้แจง 1. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อสอบข้อนั้น
 สอดคล้องกับตัวชี้วัด โดยให้ระดับคะแนนดังนี้
- +1 หมายถึง สอดคล้องกับตัวชี้วัด
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 -1 หมายถึง ไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด
2. โปรดลงความเห็นในข้อเสนอแนะที่มีต่อแบบทดสอบ
3. ผู้ประเมินควรแสดงความเห็นลงในแบบประเมินทุกข้อ เพราะหากขาดข้อใดข้อหนึ่ง
 แล้วอาจทำให้แบบประเมินนี้ไม่สมบูรณ์

ตัวชี้วัด	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1 มีความคิดรวบยอดในเรื่องเขต และการดำเนินการของเขต	1	✓			แก้ไขทั้งหมดที่ระบุในแผนการสอน
	2	✓			
	3	✓			
	4	✓			
	5	✓			
	6	✓			
	7	✓			
	8	✓			
	9	✓	✓		
	10	✓			
	11	✓			
	12	✓			
	13	✓			
	14	✓			
2 เขียนแผนภาพเวเนนน์-ออยเลอร์ แสดงเขต และนำไปใช้แก้ปัญหา	15	✓			ทบทวนคำทอนในใบ ตรวจสอบใบคำทอน ปรับ Comment 9 ในข้อ ๑๑
	16	✓			
	17	✓			
	18	✓			
	19	✓			
	20	✓			
	21	✓			
	22	✓			
	23	✓			
	24	✓			
	25	✓			

ลงชื่อ

.....
(อศ.ดร.ดวงใจ ชะนะนันท)

ผู้ประเมิน

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับตัวชี้วัด (IOC)
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

ผู้ประเมิน	ผศ.ดร.วิฑูรย์ พึ่งรัตนา
หน่วยงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา	ปริญญาเอก (ปร.ด.) สาขาวิชาที่จบ คณิตศาสตร์

- คำชี้แจง 1. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อสอบข้อนั้น
สอดคล้องกับตัวชี้วัด โดยให้ระดับคะแนนดังนี้
+1 หมายถึง สอดคล้องกับตัวชี้วัด
0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
-1 หมายถึง ไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด
2. โปรดลงความเห็นในข้อเสนอแนะที่มีต่อแบบทดสอบ
3. ผู้ประเมินควรแสดงความเห็นลงในแบบประเมินทุกข้อ เพราะหากขาดข้อใดข้อหนึ่ง
แล้วอาจทำให้แบบประเมินนี้ไม่สมบูรณ์

ตัวชี้วัด	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1 มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต และ การดำเนินการของเซต	1	/			
	2	/			
	3	/			
	4	/			
	5	/			
	6	/			
	7	/			
	8	/			
	9	/			
	10	/			
	11	/			
	12	/			
	13	/			
	14	/			
2 เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ แสดง เซต และนำไปใช้แก้ปัญหา	15	/			
	16	/			
	17	/			
	18	/			
	19	/			
	20	/			
	21	/			
	22	/			
	23	/			
	24	/			
	25	/			

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
 (ผศ.ดร. วิฑูรย์ พันธ์ธนา)

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับตัวชี้วัด (IOC)
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

ผู้ประเมิน	ดร.วรินทร์ ศรีปัญญา
หน่วยงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา	ปร.ด. สาขาวิชาที่จบ คณิตศาสตร์

- คำชี้แจง 1. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อสอบข้อนั้น
สอดคล้องกับตัวชี้วัด โดยให้ระดับคะแนนดังนี้
- +1 หมายถึง สอดคล้องกับตัวชี้วัด
 - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 - 1 หมายถึง ไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด
2. โปรดลงความเห็นในข้อเสนอแนะที่มีต่อแบบทดสอบ
 3. ผู้ประเมินควรแสดงความเห็นลงในแบบประเมินทุกข้อ เพราะหากขาดข้อใดข้อหนึ่ง
แล้วอาจทำให้แบบประเมินนี้ไม่สมบูรณ์

ตัวชี้วัด	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1 มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต และ การดำเนินการของเซต	1	✓			
	2	✓			
	3	✓			
	4	✓			
	5	✓			
	6	✓			
	7	✓			
	8	✓			
	9	✓			
	10	✓			
	11	✓			
	12	✓			
	13	✓			
	14	✓			
2 เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ แสดง เซต และนำไปใช้แก้ปัญหา	15	✓			
	16	✓			
	17	✓			
	18	✓			
	19	✓			
	20	✓			
	21	✓			
	22	✓			
	23	✓			
	24	✓			
	25	✓			

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

()

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับตัวชี้วัด (IOC)
 ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

ผู้ประเมิน	ผศ. ดร.วรรณวีร์ บุญคุ้ม
หน่วยงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา	Ph. D. in Education สาขาวิชาที่จบ <u>Educational Research</u>

- คำชี้แจง 1. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อสอบข้อนั้น
 สอดคล้องกับตัวชี้วัด โดยให้ระดับคะแนนดังนี้
- +1 หมายถึง สอดคล้องกับตัวชี้วัด
 - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 - 1 หมายถึง ไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด
2. โปรดลงความเห็นในข้อเสนอแนะที่มีต่อแบบทดสอบ
3. ผู้ประเมินควรแสดงความเห็นลงในแบบประเมินทุกข้อ เพราะหากขาดข้อใดข้อหนึ่ง
 แล้วอาจทำให้แบบประเมินนี้ไม่สมบูรณ์

ตัวชี้วัด	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1 มีความคิดรวบยอดในเรื่องเขต และการดำเนินการของเขต	1	/			
	2	/			
	3	/			
	4	/			
	5	/			
	6	/			
	7	/			
	8	/			
	9	/			
	10	/			
	11	/			
	12	/			
	13	/			
	14	/			
2 เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ แสดงเขต และนำไปใช้แก้ปัญหา	15	/			
	16	/			
	17	/			
	18	/			
	19	/			
	20	/			
	21	/			
	22	/			
	23	/			
	24	/			
	25	/			

ลงชื่อ *ศ. ยศรุ้ง* ผู้ประเมิน
 (ศ.ดร. ยศรุ้ง ยศรุ้ง)

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับตัวชี้วัด (IOC)
 ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

ผู้ประเมิน	ผศ.สมหมาย เปียถนอม
หน่วยงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา	วท.ม. (คณิตศาสตร์) สาขาวิชาที่จบ <i>คณิตศาสตร์</i>

- คำชี้แจง 1. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อสอบข้อนั้น
 สอดคล้องกับตัวชี้วัด โดยให้ระดับคะแนนดังนี้
 +1 หมายถึง สอดคล้องกับตัวชี้วัด
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 -1 หมายถึง ไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด
2. โปรดลงความเห็นในข้อเสนอแนะที่มีต่อแบบทดสอบ
3. ผู้ประเมินควรแสดงความเห็นลงในแบบประเมินทุกข้อ เพราะหากขาดข้อใดข้อหนึ่ง
 แล้วอาจทำให้แบบประเมินนี้ไม่สมบูรณ์

ตัวชี้วัด	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1 มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต และการดำเนินการของเซต	1	/			
	2	/			
	3	/			
	4	/			
	5	/			
	6	/			
	7	/			
	8	/			
	9	/			
	10	/			
	11	/			
	12	/			
	13	/			
	14	/			
2 เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ แสดงเซต และนำไปใช้แก้ปัญหา	15	/			
	16	/			
	17	/			
	18	/			
	19	/			
	20	/			
	21	/			
	22	/			
	23	/			
	24	/			
	25	/			

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
 (ผศ.สมหมาย เปี่ยมชนะ)
 (รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรญาณ)

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)
 ของแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนการสอน (ชุดที่ 1-4) วิชา ค 31101
 คณิตศาสตร์ 1 เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้ประเมิน ผศ.สมหมาย เปียณอม
 หน่วยงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
 วุฒิการศึกษา วท.บ. (คณิตศาสตร์) สาขาวิชาที่จบ คณิตศาสตร์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้อง
 กับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ระดับคะแนนดังนี้
 +1 หมายถึง สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 -1 หมายถึง ไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

ชุดที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
1	นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ \in, \notin ได้ถูกต้อง	1	/			
		2	/			
		3	/			
	นักเรียนสามารถเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกหรือแบบบอกเงื่อนไขได้	4	/			
		5	/			
		6	/			
	นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเซตที่กำหนดเป็นเซตว่าง เซตจำกัด เซตอนันต์ หรือเซตที่เท่ากันได้	7	/			
		8	/			
		9	/			
		10	/			
		11	/			
		12	/			
		13	/			
		14	/			
		15	/			

ข้อ	รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
10	ข้าพเจ้ารู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีลำดับขั้นตอนมากขึ้น	/		
11	ข้าพเจ้ากล้าแสดงความคิดเห็นและตอบคำถามมากขึ้น	/		
12	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยทำให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและครูมากขึ้น	/		
13	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์	/		
14	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยฝึกให้มีความมั่นใจ รู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	/		
15	ข้าพเจ้าสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้จากการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยไปแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ ได้	/		

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียน
การสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้ประเมิน	ผศ. ดร.วรรณวีร์ บุญคุ้ม
หน่วยงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา	Ph.D. in Education สาขาวิชาที่จบ Educational Research

- คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อคำถามมีความสอดคล้อง
กับคุณลักษณะที่ต้องการวัด หรือไม่ โดยให้ระดับคะแนนดังนี้
- + 1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่ารายการนั้นสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด
 - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการนั้นสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด
 - 1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่ารายการนั้นไม่สอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด

ข้อ	รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
		+ 1	0	- 1
1	ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย ไม่สับสน	/		
2	มีการจัดเรียงลำดับความยาก-ง่ายของเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	/		
3	การจัดลำดับเนื้อหาที่มีความชัดเจนต่อเนื่องทำให้เข้าใจได้ง่าย	/		
4	ข้าพเจ้ารู้สึกไม่เครียดและไม่หนักใจต่อการเรียนจากบทเรียน	/		
5	แบบฝึกหัดตรงตามเนื้อหา มีความยาก-ง่ายเหมาะสม	/		
6	แบบฝึกหัดช่วยให้ข้าพเจ้ามีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น	/		
7	แบบทดสอบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลา	/		
8	การวัดผลประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	/		
9	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยทำให้เป็นคนช่างคิดช่างสังเกต มากขึ้น	/		

ข้อ	รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
10	ข้าพเจ้ารู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีลำดับขั้นตอนมากขึ้น	/		
11	ข้าพเจ้ากล้าแสดงความคิดเห็นและตอบคำถามมากขึ้น	/		
12	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยทำให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและครูมากขึ้น	/		
13	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์	/		
14	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยฝึกให้มีความมั่นใจ รู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	/		
15	ข้าพเจ้าสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้จากการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยไปแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ ได้	/		

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ *ศ. อนุช* ผู้ประเมิน
 (*ศษ - ดร. อนุช อนุช*)

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียน
การสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้ประเมิน	ผศ.ดร.วิฑูรย์ พิงรัตน์
หน่วยงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา	ปริญญาเอก (นร.ด.) สาขาวิชาที่จบ คณิตศาสตร์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อคำถามมีความสอดคล้อง
กับคุณลักษณะที่ต้องการวัด หรือไม่ โดยให้ระดับคะแนนดังนี้

+ 1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่ารายการนั้นสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการนั้นสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด

- 1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่ารายการนั้นไม่สอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด

ข้อ	รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
		+ 1	0	- 1
1	ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย ไม่สับสน	/		
2	มีการจัดเรียงลำดับความยาก-ง่ายของเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	/		
3	การจัดลำดับเนื้อหาที่มีความชัดเจนต่อเนื่องทำให้เข้าใจได้ง่าย	/		
4	ข้าพเจ้ารู้สึกไม่เครียดและไม่หนักใจต่อการเรียนจากบทเรียน	/		
5	แบบฝึกหัดตรงตามเนื้อหา มีความยาก-ง่ายเหมาะสม	/		
6	แบบฝึกหัดช่วยให้ข้าพเจ้ามีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น	/		
7	แบบทดสอบในแต่ละหน่วยการเรียนมีความเหมาะสมกับเวลา	/		
8	การวัดผลประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	/		
9	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยทำให้เป็นคนช่างคิดช่างสังเกต มากขึ้น	/		

ข้อ	รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
10	ข้าพเจ้ารู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีลำดับขั้นตอนมากขึ้น	✓		
11	ข้าพเจ้ากล้าแสดงความคิดเห็นและตอบคำถามมากขึ้น	✓		
12	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยทำให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและครูมากขึ้น	✓		
13	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์	✓		
14	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยฝึกให้มีความมั่นใจ รู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	✓		
15	ข้าพเจ้าสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้จากการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยไปแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ ได้	✓		

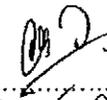
ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ  ผู้ประเมิน
(ผศ.ดร.วิฑูรย์ พงษ์สงหา)

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียน
การสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้ประเมิน	ดร.วรินทร์ ศรีปัญญา		
หน่วยงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม		
วุฒิการศึกษา ๒/๕-๑.....	สาขาวิชาที่จบ คณิตศาสตร์.....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อความมีความสอดคล้อง
กับคุณลักษณะที่ต้องการวัด หรือไม่ โดยให้ระดับคะแนนดังนี้

+ 1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่ารายการนั้นสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการนั้นสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด

- 1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่ารายการนั้นไม่สอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด

ข้อ	รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
		+ 1	0	- 1
1	ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย ไม่สับสน	✓		
2	มีการจัดเรียงลำดับความยาก-ง่ายของเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	✓		
3	การจัดลำดับเนื้อหาที่มีความชัดเจนต่อเนื่องทำให้เข้าใจได้ง่าย	✓		
4	ข้าพเจ้ารู้สึกไม่เครียดและไม่หนักใจต่อการเรียนจากบทเรียน	✓		
5	แบบฝึกหัดตรงตามเนื้อหา มีความยาก-ง่ายเหมาะสม	✓		
6	แบบฝึกหัดช่วยให้ข้าพเจ้ามีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น	✓		
7	แบบทดสอบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลา	✓		
8	การวัดผลประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	✓		
9	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยทำให้เป็นคนช่างคิดช่างสังเกต มากขึ้น	✓		

ข้อ	รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
10	ข้าพเจ้ารู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีลำดับขั้นตอนมากขึ้น	✓		
11	ข้าพเจ้ากล้าแสดงความคิดเห็นและตอบคำถามมากขึ้น	✓		
12	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยทำให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและครูมากขึ้น	✓		
13	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์	✓		
14	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยฝึกให้มีความมั่นใจ รู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	✓		
15	ข้าพเจ้าสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้จากการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยไปแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆได้	✓		

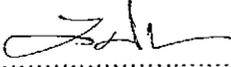
ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ  ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียน
การสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้ประเมิน	ดร.ดวงใจ ชนะสิทธิ์
หน่วยงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา <u>พร.ด.</u> สาขาวิชาที่จบ..... <u>การศึกษาคณิตศาสตร์</u>

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อคำถามมีความสอดคล้อง
กับคุณลักษณะที่ต้องการวัด หรือไม่ โดยให้ระดับคะแนนดังนี้

- +1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่ารายการนั้นสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด
0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการนั้นสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด
-1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่ารายการนั้นไม่สอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด

ข้อ	รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1	ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย ไม่สับสน	✓		
2	มีการจัดเรียงลำดับความยาก-ง่ายของเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	✓		
3	การจัดลำดับเนื้อหาที่มีความชัดเจนต่อเนื่องทำให้เข้าใจได้ง่าย	✓		
4	วิชาเรขาคณิต ไม่เครียด และไม่หนักใจต่อการเรียนจากบทเรียน	✓		
5	แบบฝึกหัดตรงตามเนื้อหา มีความยาก-ง่ายเหมาะสม	✓		
6	แบบฝึกหัดช่วยให้ เข้าใจ เข้าใจ มีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น	✓		
7	แบบทดสอบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลา	✓		
8	การวัดผลประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	✓		
9	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยทำให้เป็นคนช่างคิดช่างสังเกต มากขึ้น	✓		

ข้อ	รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
10	ค่าที่ผู้จำกัดอย่างมีเหตุผล มีลำดับขั้นตอนมากขึ้น	✓		
11	ค่าที่ผู้จำกัดแสดงความคิดเห็นและตอบคำถามมากขึ้น	✓		
12	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยทำให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและครูมากขึ้น	✓		
13	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์	✓		
14	การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยฝึกให้มีความมั่นใจ รู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	✓		
15	ค่าที่ผู้จำกัดสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้จากการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัย ไปแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ ได้	✓		

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
 (อ.อรุณใจ ชวรัตน์)

ภาคผนวก ง

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการทดลอง
- หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ

1. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทดลอง

1. ดร.วรินทร์ ศรีปัญญา
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา ปร.ค. สาขาวิชาที่จบ คณิตศาสตร์
2. ผศ.สมหมาย เปียนนอม
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา วท.บ.(คณิตศาสตร์) สาขาวิชาที่จบ คณิตศาสตร์
3. ผศ.ดร.วิฑูรย์ พึ่งรัตนา
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา ปร.ค. สาขาวิชาที่จบ คณิตศาสตร์
4. ผศ. ดร.วรรณวีร์ บุญคุ้ม
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยศิลปกร
วุฒิการศึกษา Ph.D. in Education สาขาวิชาที่จบ Education Research
5. ดร.ดวงใจ ชนะสิทธิ์
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา ปร.ดร. สาขาวิชาที่จบ การบริหารการศึกษา
ศษ.ม. สาขาวิชาที่จบ วัดและประเมินผลการศึกษา

2. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์

1. ดร.วรินทร์ ศรีปัญญา
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา ปร.ค. สาขาวิชาที่จบ คณิตศาสตร์
2. ผศ.สมหมาย เปียนนอม
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา วท.บ.(คณิตศาสตร์) สาขาวิชาที่จบ คณิตศาสตร์
3. ผศ.ดร.วิฑูรย์ พึ่งรัตนา
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา ปร.ค. สาขาวิชาที่จบ คณิตศาสตร์

4. ผศ. ดร.วรรณวีร์ บุญคุ้ม
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยศิลปากร
วุฒิการศึกษา Ph.D. in Education สาขาวิชาที่จบ Education Research
5. ดร.ดวงใจ ชนะสิทธิ์
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
วุฒิการศึกษา ปริญญาตรี สาขาวิชาที่จบ การบริหารการศึกษา
ศษ.ม. สาขาวิชาที่จบ วัดและประเมินผลการศึกษา

ภาคผนวก จ

ใบตอบรับการเผยแพร่นวัตกรรม
การใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต



ศธ ๐๔๒๓๑.๔๗/ ๘๘๕

โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน
๒ ซอยพระรามที่ ๒ ซอย ๖๘
แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน
กรุงเทพมหานคร ๑๐๑๕๐

๑๓ กรกฎาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโพธิสารพิทยากร

ถึง หนังสือ ที่ ศธ ๐๔๒๓๖.๔๑/ว๑๓๑ ลงวันที่ ๒๗ มิถุนายน ๒๕๖๑

ที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับ จำนวน ๑ ฉบับ

ตามที่ นางอิสริย์ สง่า ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนโพธิสารพิทยากร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๑ ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อเลื่อนวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับบทเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ และชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง วิชาคณิตวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เพื่อการออกแบบลวดลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ และได้เผยแพร่ผลงานทางวิชาการมายังโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน ตามรายละเอียดที่แจ้งแล้วนั้น ทั้งนี้ โรงเรียนได้รับเอกสารดังกล่าวไว้เรียบร้อยแล้ว ในการนี้จะได้นำผลงานดังกล่าวไปเผยแพร่และประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประโยชน์สำหรับผู้เรียนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายวิธาน พรหมสินธุศักดิ์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน

กลุ่มบริหารวิชาการ

ท.ร. ๐ ๒๔๑๕-๓๐๘๓, ๐ ๒๔๑๖-๐๗๔๓

ท.ร.สาร.๐ ๒๔๑๖-๑๘๐๑

แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรื่อง

เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้
แบบอุปนัยร่วมกับบทเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

และชุดการเรียนการสอน

เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เพื่อการออกแบบลดทอน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ตามที่ นางอิสริย์ สง่า ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการ โรงเรียนโพธิสาร
พิทยากร ได้มอบผลงานทางวิชาการเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่อง เซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับบทเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔
และชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เพื่อการออกแบบ
ลดทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ให้นั้น ข้าพเจ้านายเริงชัย สติตพรบรรพต ครูหัวหน้ากลุ่ม
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน ได้นำผลงานทาง
วิชาการเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้การจัดการ
เรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับบทเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ และชุดการเรียนการสอน
คณิตศาสตร์เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เพื่อการออกแบบลดทอน ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๔ ไปให้ครูในกลุ่มสาระฯใช้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแนวทาง
ในการจัดทำนวัตกรรมเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ และเผยแพร่ให้กับครูในกลุ่มสาระฯที่สอนในระดับเดียวกัน
ต่อไป

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

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

สามารถพิมพ์ต้นฉบับพร้อมชุดการเรียนการสอนได้

ลงชื่อ.....

(นายเริงชัย สติตพรบรรพต)

ครูชำนาญการพิเศษ

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

แบบตอบรับการเผยแพร่นวัตกรรม
ผลงานทางวิชาการ บทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

ข้าพเจ้า นางสาวจินตนา เฝือกวิพท์ที่ผล ตำแหน่งครู คต 3
โรงเรียน รัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน ตำบล แขวง อำเภอ กรุงเทพมหานคร
จังหวัด กรุงเทพมหานคร ได้รับเอกสารการเผยแพร่ผลงานวิชาการ เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับบทเรียน ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ นางอิสริย์ สง่า ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียน โพธิ์สารพิทยากร แขวง บางระมาด เขต ดลิ่งชัน จังหวัด กรุงเทพฯ 10170 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ข้าพเจ้าได้ศึกษาและได้นำบทเรียน ไปใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว มี
ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

1. ลักษณะรูปเล่ม ขนาด ความเหมาะสมน่าสนใจ

ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง

2. เนื้อหาและแบบฝึกหัดในบทเรียน มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน

ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง

3. มีประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง

4. มีประโยชน์ต่อนักเรียนในการนำความรู้ไปใช้ในการเรียนเรื่องอื่นๆต่อไป

ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง

ข้อเสนอแนะอื่น(ถ้ามี)..... นักเรียนในตำราสนใจต่อมกรเรียนมาก

ลงชื่อ.....

(นางจินตนา เฝือกวิพท์ที่ผล)

ตำแหน่ง คต 3



ที่ ศธ ๐๔๒๓๑.๒๙/๑๘๕

โรงเรียนอุบลรัตนราชกัญญาราชวิทยาลัย
กรุงเทพมหานคร
แขวงบางพรหม เขตตลิ่งชัน
กรุงเทพมหานคร ๑๐๑๗๐

๒ กรกฎาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโพธิสารพิทยากร

อ้างถึง หนังสือโรงเรียนโพธิสารพิทยาคม ที่ ศธ ๐๔๒๓๑.๔๑/ว ๑๓๑ ลงวันที่ ๒๗ มิถุนายน ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๒ ฉบับ

ตามหนังสือที่อ้างถึง โรงเรียนโพธิสารพิทยากร แจ้งว่า นางอิสริย์ สง่า ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ
ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนโพธิสารพิทยากร ปฏิบัติการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๑ ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอมีและเลื่อนวิทยฐานะ
เชี่ยวชาญ ในเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย
ร่วมกับบทเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ และชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง เวชคณิตวิเคราะห์
โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เพื่อการออกแบบลวดลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เพื่อประโยชน์แก่การ
พัฒนาการจัดการเรียนการสอน ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

ในการนี้ โรงเรียนอุบลรัตนราชกัญญาราชวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ได้รับเอกสารดังกล่าว
ไว้เรียบร้อยแล้ว และได้มอบหมายให้ครูผู้เกี่ยวข้องนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นางลัดดา เจียมจูไร)

ผู้อำนวยการโรงเรียนอุบลรัตนราชกัญญาราชวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

กลุ่มบริหารวิชาการ

โทร. ๐-๒๕๑๐-๗๘๐๓

โทรสาร. ๐-๒๕๑๐-๗๔๗๒

<http://www.purcbkk.ac.th>

E - mail : paknam999@hotmail.com

แบบตอบรับการเผยแพร่นวัตกรรม
ผลงานทางวิชาการ บทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

ข้าพเจ้า.....นางสาวพรพิรุณ ใจวงศ์.....ตำแหน่งครู.....ศ.ค.1.....
โรงเรียน.....อุบลรัตนราชกัญญาราชวิทยาลัย กทม. ตำบล.....บางพรหม.....อำเภอ.....ตลิ่งชัน.....
จังหวัด.....กรุงเทพมหานคร.....ได้รับเอกสารการเผยแพร่ผลงานวิชาการ เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับบทเรียน ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ นางอิสริย์ สง่า ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียน โพธิสารพิทยากร แขวง บางระมาด เขต ดลิ่งชัน จังหวัด กรุงเทพฯ 10170 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ข้าพเจ้าได้ศึกษาและได้นำบทเรียน ไปใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว มี
ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

- ลักษณะรูปเล่ม ขนาด ความเหมาะสมน่าสนใจ

<input type="radio"/> ดีมาก	<input checked="" type="radio"/> ดี	<input type="radio"/> พอใช้	<input type="radio"/> ควรปรับปรุง
-----------------------------	-------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------
- เนื้อหาและแบบฝึกหัดในบทเรียน มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน

<input type="radio"/> ดีมาก	<input checked="" type="radio"/> ดี	<input type="radio"/> พอใช้	<input type="radio"/> ควรปรับปรุง
-----------------------------	-------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------
- มีประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้

<input checked="" type="radio"/> ดีมาก	<input type="radio"/> ดี	<input type="radio"/> พอใช้	<input type="radio"/> ควรปรับปรุง
--	--------------------------	-----------------------------	-----------------------------------
- มีประโยชน์ต่อนักเรียนในการนำความรู้ไปใช้ในการเรียนเรื่องอื่นๆต่อไป

<input checked="" type="radio"/> ดีมาก	<input type="radio"/> ดี	<input type="radio"/> พอใช้	<input type="radio"/> ควรปรับปรุง
--	--------------------------	-----------------------------	-----------------------------------

ข้อเสนอแนะอื่น(ถ้ามี).....

ลงชื่อ.....
(นางสาวพรพิรุณ ใจวงศ์.....)
ตำแหน่ง.....ครู.....



ที่ ศธ ๐๔๒๓๑.๔๘/๗๐๔

โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์
ถนนเอกชัย เขตจอมทอง
กรุงเทพมหานคร ๑๐๑๕๐

๓ กรกฎาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโพธิสารพิทยากร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานวิชาการ จำนวน ๑ แผ่น

ตามที่ นางอิสริยา สง่า ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนโพธิสารพิทยากร ได้จัดทำผลงานทางวิชาการในเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับบทเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ และชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เพื่อการออกแบบลวดลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ และได้เผยแพร่ผลงานทางวิชาการมายังโรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ นั้น

ในการนี้ โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ ได้รับเอกสารดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว และพิจารณาเห็นว่าเอกสารประกอบการเรียนดังกล่าวมีประโยชน์และเห็นควรนำมาใช้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่อไป และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายธนตร โชควิเศษชัยสิทธิ์)

รองผู้อำนวยการโรงเรียน รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการโรงเรียนมัธยมวัดสิงห์

กลุ่มบริหารวิชาการ

โทร. ๐ ๒๔๑๕ ๑๖๘๑, ๐ ๒๔๑๕ ๐๖๘๓ ต่อ ๑๐๘

โทรสาร. ๐ ๒๔๑๕ ๓๒๙๑ ต่อ ๒๐๐

<http://www.mws.ac.th>

แบบตอบรับการเผยแพร่นวัตกรรม
ผลงานทางวิชาการ บทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

ข้าพเจ้า นาย ปิยะพล พลบัวกล้า ตำแหน่งครู คศ. 1
โรงเรียน มีชัยวัฒาสิริห์ ตำบล บางขุนเทียน อำเภอ จอมทอง
จังหวัด กรุงเทพมหานคร ได้รับเอกสารการเผยแพร่ผลงานวิชาการ เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการร่วมกับบทเรียน ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ นางอิสรีย์ สว่าง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียน โพธิสารพิทยากร แขวง บางระมาด เขต คลังชัน จังหวัด กรุงเทพฯ 10170 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ข้าพเจ้าได้ศึกษาและได้นำบทเรียน ไปใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว มี
ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

- ลักษณะรูปแบบ ขนาด ความเหมาะสมน่าสนใจ
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง
- เนื้อหาและแบบฝึกหัดในบทเรียน มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง
- มีประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง
- มีประโยชน์ต่อนักเรียนในการนำความรู้ไปใช้ในการเรียนเรื่องอื่น ๆ ต่อไป
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง

ข้อเสนอแนะอื่น(ถ้ามี).....
.....
.....

ลงชื่อ..... นายปิยะพล พลบัวกล้า.....
(นายปิยะพล พลบัวกล้า.....)
ตำแหน่ง..... ครู คศ. 1.....



ที่ ศธ ๐๔๒๓๑.๖๐/๒๕๕

โรงเรียนจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม
เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร ๑๐๑๖๐

๓ กรกฎาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโพธิสารพิทยากร

อ้างถึง หนังสือ ที่ ศธ ๐๔๒๓๑.๔๑/ว๑๓๑ ลงวันที่ ๒๗ มิถุนายน ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๒ ฉบับ

ตามหนังสือที่อ้างถึง นางอิสริย์ สง่า ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนโพธิสารพิทยากร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาเขต ๑ ได้จัดทำผลงานทางวิชาการ เพื่อขอแต่งตั้งให้มีวิทยฐานะเชี่ยวชาญ ในเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย และชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra เพื่อการออกแบบพลวัตสาย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ และได้เผยแพร่ผลงานทางวิชาการข้างต้น มายังโรงเรียนจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม ตามรายละเอียดที่แจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ โรงเรียนจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม ได้รับเอกสารดังกล่าวไว้เรียบร้อยแล้ว ในการนี้จะได้นำผลงานดังกล่าวไปเผยแพร่ และประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมเพื่อเกิดประโยชน์สำหรับผู้เรียนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อทราบและขอขอบคุณในการเผยแพร่ผลงานในครั้งนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นางสุนดา เดชะทัตตานนท์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม

กลุ่มบริหารวิชาการ

โทร ๐-๒๘๖๙-๖๔๖๕ ต่อ ๓๑๒

โทรสาร ๐-๒๕๕๗-๑๒๙๑

นายสุบรรณ ตั้งศรีเสรี ๐๖-๓๕๖๕-๔๒๘๗

แบบตอบรับการเผยแพร่นวัตกรรม
ผลงานทางวิชาการ บทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

ข้าพเจ้า นายสุบรรณ ตั้งศรีเสรี ตำแหน่งครู คต. 1
โรงเรียน จักรประดิษฐ์ราษฎร์วิเทศ ตำบล บางด้วน อำเภอ จันทบุรี
จังหวัด จันทบุรี ได้รับเอกสารการเผยแพร่ผลงานวิชาการ เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับบทเรียน ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ นางอิสริย์ สง่า ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนโพธิสารพิทยากร แขวง บางระมาด เขต ตลิ่งชัน จังหวัด กรุงเทพฯ 10170 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ข้าพเจ้าได้ศึกษาและได้นำบทเรียน ไปใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว มี
ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

- ลักษณะรูปเล่ม ขนาด ความเหมาะสมน่าสนใจ
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง
- เนื้อหาและแบบฝึกหัดในบทเรียน มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง
- มีประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง
- มีประโยชน์ต่อนักเรียนในการนำความรู้ไปใช้ในการเรียนเรื่องอื่นๆต่อไป
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง

ข้อเสนอแนะอื่น(ถ้ามี) - เพิ่มตัวโจทย์การนำไปใช้ของเซตจำกัด

ลงชื่อ [ลายเซ็น]
(นายสุบรรณ ตั้งศรีเสรี)
ตำแหน่ง คต



ที่ ศธ ๐๔๒๓๘.๐๕/๕๘๓

โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง
อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี ๗๐๑๑๐

๑๗ กรกฎาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโพธิสารพิทยากร

อ้างถึง หนังสือโรงเรียนโพธิสารพิทยากร ที่ ศธ ๐๔๒๓๑.๔๑/ว ๑๓๑ ลงวันที่ ๒๗ มิถุนายน ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับผลงานทางวิชาการ จำนวน ๒ ฉบับ

ตามหนังสือที่อ้างถึง โรงเรียนโพธิสารพิทยากร ได้ส่งเอกสารผลงานทางวิชาการเพื่อขอแต่งตั้งให้มีและเลื่อนวิทยฐานะของนางอสิริย์ สง่า ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย ร่วมกับบทเรียน และชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ เรื่องเลขาคณิตวิเคราะห์ เพื่อการออกแบบผลผลิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ และขอให้โรงเรียนเผยแพร่ผลงานวิชาการตามความแจ้งแล้ว นั้น

โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้วและขอส่งแบบตอบรับมาพร้อมหนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายนิวัตร วงศ์วิสัย)

ผู้อำนวยการโรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง

กลุ่มบริหารงานบุคคล

สารบรรณ

โทร.๐-๓๒๒๑-๑๔๐๐ (๒๐๒)

โทรสาร.๐-๓๒๒๑-๐๒๒๖

www.rr.ac.th

แบบตอบรับการเผยแพร่นวัตกรรม
ผลงานทางวิชาการ บทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

ข้าพเจ้า นางสาวจินต ดวิไล ตำแหน่งครู ชำนาญการ
โรงเรียน รัตนราษฎร์รังสฤษดิ์ ตำบล บางโพธิ์ อำเภอ บางโพธิ์
จังหวัด ราชบุรี ได้รับเอกสารการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับบทเรียน ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ นางอิสริย์ สง่า ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนโพธิสารพิทยากร แขวง บางระมาด เขต ดลิ่งชัน จังหวัด กรุงเทพฯ 10170 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ข้าพเจ้าได้ศึกษาและได้นำบทเรียน ไปใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว มี
ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

- ลักษณะรูปเล่ม ขนาด ความเหมาะสมน่าสนใจ
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง
- เนื้อหาและแบบฝึกหัดในบทเรียน มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง
- มีประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง
- มีประโยชน์ต่อนักเรียนในการนำความรู้ไปใช้ในการเรียนเรื่องอื่นๆต่อไป
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง

ข้อเสนอแนะอื่น(ถ้ามี) บทเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเซต ของ นางอิสริย์ สง่า ทำหน้าที่
ค้นหา เรียงลำดับดี ของขั้นตอนทำความเข้าใจได้ทั้งวัน สาธารณชน
หาบทเรียนจัดกิจกรรมเพื่อหาอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี

ลงชื่อ [ลายเซ็น]
(น.ศ.จินต ดวิไล)
ตำแหน่ง ครูชำนาญการ



ที่ ศธ ๐๔๒๓๑.๔๘/๔๗๖

โรงเรียนศึกษานารีวิทยา
ถนนเอกชัย แขวงบางบอน
เขตบางบอน กรุงเทพฯ ๑๐๑๕๐

๒ กรกฎาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโพธิสารพิทยากร

อ้างถึง หนังสือโรงเรียนโพธิสารพิทยากร ที่ ศธ ๐๔๒๓๑.๔๘/ว ๑๓๑ ลงวันที่ ๒๗ มิถุนายน ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

จำนวน ๒ ฉบับ

ตามหนังสือที่อ้างถึง นางอิสริย์ สง่า ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนโพธิสารพิทยากร ได้จัดทำผลงานทางวิชาการ เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เซต และชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GeoGeba เพื่อการออกแบบลวดลาย สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ตามรายละเอียดแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้โรงเรียนศึกษานารีวิทยา ได้รับเอกสารดังกล่าวไว้เรียบร้อยแล้ว เห็นว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง และได้เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อคณะครูและนักเรียนที่จะนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและขอขอบคุณในการเผยแพร่ผลงานในครั้งนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นางนิรมรา เนตรศิริ)

รองผู้อำนวยการโรงเรียน รักษาการแทน

ผู้อำนวยการโรงเรียนศึกษานารีวิทยา

กลุ่มบริหารวิชาการ

โทร. ๐ ๒๕๕๐ ๓๕๐๑ ต่อ ๑๐๓

โทรสาร ๐ ๒๘๙๒ ๓๙๐๕

แบบตอบรับการเผยแพร่นวัตกรรม
ผลงานทางวิชาการ บทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

ข้าพเจ้า นางศุภกานต์ อินทรธน ตำแหน่งครู ชำนาญการ
โรงเรียน ศึกษานานาชาติ ตำบล หนองบอน อำเภอ หนองบอน
จังหวัด กทม. ได้รับเอกสารการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับบทเรียน ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ นางอิสริย์ สง่า ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียน โพธิ์สารพิทยากร แขวง บางระมาด เขต ดลิ่งชัน จังหวัด กรุงเทพฯ 10170 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ข้าพเจ้าได้ศึกษาและได้นำบทเรียน ไปใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว มี
ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

- ลักษณะรูปเล่ม ขนาด ความเหมาะสมน่าสนใจ
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง
- เนื้อหาและแบบฝึกหัดในบทเรียน มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง
- มีประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง
- มีประโยชน์ต่อนักเรียนในการนำความรู้ไปใช้ในการเรียนเรื่องอื่นๆต่อไป
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง

ข้อเสนอแนะอื่น(ถ้ามี).....
.....
.....

ลงชื่อ 
(นางศุภกานต์ อินทรธน)
ตำแหน่ง ครู



ที่ ศธ ๐๔๒๓๑.๒๗/๓๘๑

โรงเรียนฤทธิณรงค์รอน แขวงวัดท่าพระ
เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ ๑๐๖๐๐

๖ กรกฎาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับเอกสารการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโพธิสารพิทยากร

อ้างถึง หนังสือโรงเรียนโพธิสารพิทยากร ที่ ศธ ๐๔๒๓๑.๔๑/ว๑๓๑ ลงวันที่ ๒๗ พฤษภาคม ๒๕๖๑

ตามหนังสือที่อ้างถึง นางอิสริยา สง่า ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนโพธิสารพิทยากร ปฏิบัติการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ได้จัดทำผลงานทางวิชาการในเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับบทเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ และชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เพื่อการออกแบบลวดลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ และได้เผยแพร่ผลงานทางวิชาการข้างต้นมายังโรงเรียนฤทธิณรงค์รอน ตามรายละเอียดที่แจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ โรงเรียนได้รับเอกสารไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้วและพิจารณาเห็นว่าเอกสารผลงานทางวิชาการดังกล่าว มีประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนรู้อของครูผู้สอนและนักเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จึงได้มอบให้ผู้เกี่ยวข้องไว้เป็นแนวทางในการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อทราบและขอขอบคุณในการเผยแพร่ผลงานในครั้งนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายเสว บรรณาลัย)

ผู้อำนวยการโรงเรียนฤทธิณรงค์รอน

กลุ่มบริหารงานบุคคล

โทร. ๐๒-๔๖๕๕๕๘๐ ต่อ ๒๐๐

โทรสาร ๐๒-๔๖๕๗๘๘๓

<http://www.nr.ac.th>

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ritthi_school@hotmail.com

แบบตอบรับการเผยแพร่นวัตกรรม
ผลงานทางวิชาการ บทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

ข้าพเจ้า ศอชกิตติศักดิ์ เก่งทอง ตำแหน่งครู ด.ญ. ศส. ๑
โรงเรียน สุทโธปถวิทย์ ตำบล สีคิ้ว อำเภอ บางกอกใหญ่
จังหวัด กรุงเทพมหานคร ได้รับเอกสารการเผยแพร่ผลงานวิชาการ เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับบทเรียน ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ นางอิสริยา สง่า ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียน โพรซาร์พิทยากร แขวง บางระมาด เขต ดลิ่งชัน จังหวัด กรุงเทพฯ 10170 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ข้าพเจ้าได้ศึกษาและได้นำบทเรียน ไปใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว มี
ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

- ลักษณะรูปเล่ม ขนาด ความเหมาะสมน่าสนใจ
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง
- เนื้อหาและแบบฝึกหัดในบทเรียน มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง
- มีประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง
- มีประโยชน์ต่อนักเรียนในการนำความรู้ไปใช้ในการเรียนเรื่องอื่นๆต่อไป
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง

ข้อเสนอแนะอื่น(ถ้ามี) มรค.ต้นน้ำ เพื่อให้เกิดความสนใจ ควรขยาย
เนื้อหา เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน

ลงชื่อ

ศอชกิตติศักดิ์ เก่งทอง

ตำแหน่ง

ประวัติผู้วิจัย

