

ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวิสุทธิ สำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร

นันทิภา อ่ำปลอด *

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนวิสุทธิ สำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 32 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 4 ชนิด ประกอบด้วย 1) แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 แผน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 4) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) จำนวน 15 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ โดยใช้สูตร E_1 / E_2 และการทดสอบสมมติฐานใช้ t-test Dependent samples ผลการวิจัยพบว่า

* นักศึกษาปริญญาโท โครงการหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

คำสำคัญ : (1) แบบฝึกทักษะ (2) การสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะ (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 87.13/80.31 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ย 3.92 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.79 แสดงว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

บทนำ

การจัดการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ในภาพรวมระดับประเทศยังไม่บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยพบว่าผลการประเมินการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนจากการทดสอบระดับชาติ (National Testing: NT) บ่งชี้ให้เห็นคะแนนเฉลี่ยความสามารถพื้นฐานในด้านคำนวณ (Numeracy) และด้านเหตุผล (Reasoning Ability) ซึ่งเป็นความสามารถพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั่วประเทศ ต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งเป็นมาตรฐานขั้นต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคะแนนเฉลี่ยความสามารถด้านคำนวณต่ำกว่าทุก ๆ ด้าน เช่นเดียวกับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) ที่บ่งชี้ว่าผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งเป็นมาตรฐานขั้นต่ำ และผลการประเมินการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนในโครงการ TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) ค.ศ. 2011 โดย IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) บ่งชี้ว่าผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ทั้งในด้านเนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับต่ำ (Low International Benchmark) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 5 – 6)

จากผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูและผลการสอบ ดังกล่าว สะท้อนให้เห็นถึงสาเหตุเหล่านี้ว่า ล้วนสืบเนื่องมาจากวิธีการสอนหรือเทคนิคการสอนของครูทั้งสิ้น โดยเฉพาะสื่อการสอนที่ไม่มีคุณภาพ ไม่สามารถสร้างความสนใจหรือกระตุ้น ความสนใจและเกิดแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียน นั่นคือวิธีการสอนหรือเทคนิคการสอนของครูเป็นต้นเหตุของปัญหาการเรียนการสอน (กรมวิชาการ, 2546, หน้า 1) สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้การสอนของครู และการเรียนของนักเรียนมีประสิทธิภาพคือ กระบวนการเรียนการสอนตามแนวการสอนใหม่ ซึ่งจำเป็นต้องนำสื่อหรือเครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมเข้ามาช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ความเข้าใจ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ผู้สอนจะต้องใช้ความรู้ความสามารถและเทคนิคต่าง ๆ ในการจูงใจผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น (แสงเดือน ทวีสิน, 2545, หน้า 173) จากการที่ผู้วิจัยมีปฏิบัติการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้วิเคราะห์ผู้เรียน และข้อมูลด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปีการศึกษา 2560 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่โรงเรียนกำหนด คือ ร้อยละ 54.17 ซึ่งต้องพัฒนาและแก้ไขปัญหอย่างเร่งด่วน เมื่อสำรวจอย่างละเอียดพบว่า นักเรียนเป็นนักเรียนที่เรียนหลักสูตรเฉพาะทาง ทางด้านกีฬาของกรุงเทพมหานคร ที่เน้นแผนการเล่นกีฬามากกว่าการเรียน จึงทำให้ไม่สนใจและไม่ตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นเมื่อจบการศึกษาชั้นพื้นฐานแล้วนักเรียนส่วนใหญ่จะไม่สนใจในการเลือกเรียนต่อในคณะที่มีรายวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนไม่ทราบถึงจุดมุ่งหมายในการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ และนักเรียนระดับชั้นมัธยมปลายที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ เมื่อต้องเจอกับหน่วยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ยาก ๆ พวกเขาจะเกิดคำถามบ่อยครั้งว่าเรียนเรื่องเหล่านี้ไปทำไม โดยเฉพาะเรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ซึ่งเป็นคณิตศาสตร์ในลักษณะของนามธรรม นักเรียนจะรู้สึกว่ายาก ไม่สามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน แต่ในส่วนการนำไปใช้ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลนั้น มีปัญหาที่ทำท่าย น่าสนใจ ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้จึงต้องเน้นกระบวนการมากกว่าเนื้อหา ต้องมีการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อทำการฝึกฝนทักษะได้เต็มศักยภาพ

จากเหตุผลดังกล่าวมาข้างต้น จึงทำให้ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนคณิตศาสตร์สนใจที่จะศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค31202 ซึ่งเป็นเนื้อหาหนึ่ง ที่เป็นทักษะพื้นฐานสำคัญ ของคณิตศาสตร์ที่จะนำไปใช้เรียนรู้เนื้อหาอื่นในระดับสูงขึ้นไป กล่าวได้ว่า การนำเอา

แบบฝึกทักษะ มาใช้ในการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียน เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ได้อย่างแน่นอน เพราะเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีลักษณะค่อนข้างเป็นนามธรรม เข้าใจได้ยาก ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีเทคนิคการสอน และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เข้าใจได้ง่าย และน่าสนใจสำหรับผู้เรียน ทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษา อีกทั้งเป็นการพัฒนาการศึกษาของไทยให้ก้าวหน้าสืบต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนเรียน
2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนวิสุทธิศ สำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร มีห้องเรียนจำนวน 3 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 92 คน แบ่งออกเป็น แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ จำนวน 1 ห้องเรียน และแผนการเรียนภาษาไทย – สังคมศึกษา จำนวน 2 ห้องเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนวิสุทธิศ สำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 32 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. ตัวแปร ที่ศึกษามีดังนี้

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. เนื้อหาที่ใช้ทดลอง ได้แก่

เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาในการสร้างแบบฝึกทักษะ จำนวน 2 เล่ม ดังนี้

เล่มที่ 1 ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและกราฟฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

เล่มที่ 2 สมการและอสมการฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

4. ระยะเวลาในการทดลอง คือ วันที่ 24 ธันวาคม 2561 ถึงวันที่ 4 มกราคม 2562 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 8 ชั่วโมง รวมเวลาที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สูงขึ้น
2. ทำให้เรารู้จักการให้เหตุผลอย่างเป็นระบบ ละเอียดและรอบคอบ
3. ทำให้รู้จักการวางแผนในการแก้ปัญหาที่เป็นระบบมากขึ้น มีความพยายามอดทนในการฝ่าฟันโจทย์ปัญหา
4. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ จะได้สร้างความรู้สึที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในสาระต่าง ๆ ต่อไป

5. นักเรียนสามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปต่อยอดเพื่อเป็นความรู้ชั้นสูงต่อไป และเป็นความรู้พื้นฐานสำหรับวิชาอื่น ๆ

6. เพิ่มพัฒนาการทางด้านสติปัญญา เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีพื้นฐานทางด้านการคิด

การทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวิสุทธิศำสน์ สำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร

ความหมายของแบบฝึกทักษะ ราชบัณฑิตยสถาน (2546, หน้า 483) ให้ความหมายของแบบฝึกหัดว่า หมายถึง แบบฝึกหัดหรือชุดการสอนที่เป็นแบบฝึก ที่ใช้เป็นตัวอย่าง ปัญหาหรือคำสั่งที่ตั้งขึ้นเพื่อให้นักเรียนฝึกตอบ

อัจฉรา ชิวพันธ์ (2549, หน้า 197) กล่าวถึง ความสำคัญของการประเมินสื่อการเรียนการสอนว่า ครูผู้สอนควรจะได้มีการประเมินผลการใช้ว่าสื่อต่าง ๆ นั้นมีประสิทธิภาพเพียงใด โดยใช้การสอบถามและการสังเกตจากพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนว่าสื่อที่ช่วยในการรับรู้ของผู้เรียนแจ่มแจ้งขึ้นหรือไม่ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้อย่างเป็นรูปธรรมเพียงใด ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมมากน้อยเพียงใด มีข้อบกพร่องที่ต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างไร

ความสำคัญของแบบฝึกทักษะ นิภาวรรณ วรรณ (2547, หน้า 22) สรุปความสำคัญของแบบฝึกหัดว่า แบบฝึกหัดจะช่วยให้เด็กเข้าใจสิ่งที่ต้องการทราบนอกเหนือจากหนังสือเรียนได้มากยิ่งขึ้นสนองความต้องการในการอ่านอย่างอิสระช่วยฝึกทักษะและพัฒนาการอ่านของเด็กและช่วยเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ของเด็กในวิชาต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น

วิไลวรรณ ธาณี (2550, หน้า 41) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกทักษะว่า แบบฝึกหัดมีความสำคัญในการพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งในการฝึกทักษะจำเป็นต้องอาศัยแบบฝึกทักษะ ในการฝึกฝน หรือฝึกปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

ลักษณะของแบบฝึกทักษะ ถวัลย์ มาศจรัส และคณะ (2546, หน้า 21) กล่าวถึง ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดีจะต้องมีลักษณะ ดังนี้

1. จุดประสงค์

1.1 ต้องชัดเจน

1.2 สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะตามสาระการเรียนรู้ และกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้

2. เนื้อหา

2.1 ถูกต้องตามหลักวิชา

2.2 ใช้ภาษาเหมาะสม

2.3 มีคำอธิบายและคำสั่งที่ชัดเจน ง่ายต่อการปฏิบัติตาม

2.4 สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ นำผู้เรียนสู่การสรุปความคิดรวบยอด และหลักการสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้

2.5 เป็นไปตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ของธรรมชาติวิชา

2.6 มีกลยุทธ์การนำเสนอและการตั้งคำถามที่ชัดเจน น่าสนใจปฏิบัติได้ สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง

หลักการสร้างแบบฝึกทักษะ สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544, หน้า 14) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบฝึกไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น

- ปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะทำการสอน
- ปัญหาการผ่านจุดประสงค์ของนักเรียน
- ผลจากการสังเกตพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ศึกษารายละเอียดในหลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์แต่ละกิจกรรม

3. พิจารณาแนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากข้อ 1 โดยการสร้างแบบฝึก และเลือกเนื้อหาในส่วนที่จะสร้างแบบฝึกนั้น กำหนดเป็นโครงเรื่องไว้

4. ศึกษารูปแบบการสร้างแบบฝึกจากเอกสารตัวอย่าง

5. ออกแบบชุดฝึกแต่ละชุดให้มีรูปแบบที่หลากหลาย น่าสนใจ
6. ลงมือสร้างแบบฝึกในแต่ละชุด พร้อมทั้งข้อทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้
7. ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
8. นำไปทดลองใช้ บันทึกผลเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง
9. ปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
10. นำไปใช้จริงและเผยแพร่

การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ สมบัติ การจรรักษ์พงศ์ (2548, หน้า 49-50) ได้กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะได้โดยนำชุดฝึกที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนในระดับชั้นที่ต้องการแก้ปัญหา 3 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 นำชุดฝึกที่สร้างขึ้นที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดสอบหาประสิทธิภาพรายบุคคล (1:1) โดยทดลองกับนักเรียน 1 – 3 คน แล้วนำผลมาปรับปรุง

ครั้งที่ 2 นำชุดฝึกที่ผ่านการปรับปรุงไปทดสอบหาประสิทธิภาพกับกลุ่มเล็ก (1:10) โดยทดลองกับนักเรียน 5 – 7 คน นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ แก้ไขปรับปรุง

ครั้งที่ 3 นำชุดฝึกที่ผ่านการปรับปรุงไปทดสอบหาประสิทธิภาพกับกลุ่มใหญ่ (1:100) จำนวน 25 – 30 คน โดยดำเนินการดังนี้

1. แบบแผนการทดลอง นิยมใช้แบบ One Group Per-test Post-test Design ซึ่งทดลองกับนักเรียน 1 กลุ่ม

2. ดำเนินการทดลองนำชุดฝึกไปใช้สอนจริงกับนักเรียนโดยทดสอบก่อนเรียนให้นักเรียนศึกษาชุดฝึกทำกิจกรรมจนครบแล้วทดสอบหลังเรียนนำคะแนนมาวิเคราะห์ผล

3. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ E_1 / E_2 โดยใช้สูตร

เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของชุดฝึกในการตั้งเกณฑ์นิยมตั้งเกณฑ์ ดังนี้

รายวิชาที่เป็นวิชาปฏิบัติ นิยมตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1 / E_2 เท่ากับ 75/ 75

รายวิชาที่เป็นทฤษฎีบท นิยมตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1 / E_2 เท่ากับ 80/ 80

ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ อุบลวรรณ ปรุณวิชพงษ์ (2551, หน้า 86) แบบฝึกทักษะช่วยในการฝึกฝนทักษะ ทักษะการใช้ ภาษา และลดปัญหาด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล และมีทักษะ

ทางภาษาที่คงทน ช่วยให้ครูประหยัดเวลาในการที่ต้องเตรียมแบบฝึกหัดตลอดเวลา และทราบถึงปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียนได้ชัดเจนขึ้น นอกจากนี้แบบฝึกยังช่วยให้นักเรียนสามารถทบทวนสิ่งที่เรียนไปแล้วได้ด้วยตนเอง และทราบถึงความก้าวหน้าในการเรียนของตน และพัฒนาทักษะทางการเรียนของตนอีกด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มวลทรัพย์ ปาละวงษ์ (2554) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาแบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 77.06/77.13 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 75/75 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทองจันทร์ ประสิทธิ์ (2554) ได้ทำการวิจัยผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.00/ 80.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/ 75 ที่ตั้งไว้ 2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.28 หมายความว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการเก็บข้อมูล

1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Per-test Post-test Design ดังแสดงในตาราง 1 ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538, หน้า 249)

ตาราง 1 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Per-test Post-test Design

กลุ่ม	Per-test	Treatment	Post-test
กลุ่มทดลอง	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

T₁ หมายถึง สอบก่อนทดลอง

X หมายถึง การทดลองโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์
เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

T₂ หมายถึง สอบหลังทดลอง

2. การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวิสุทธิศ กรุงเทพมหานคร สำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 32 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ผู้วิจัยได้ทดลองเองและใช้เวลาในการทดลอง 8 ชั่วโมง โดยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากมหาวิทยาลัยรามคำแหง ถึงผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนวิสุทธิศ กรุงเทพมหานคร สำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร

2.2 ดำเนินการฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ให้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวิสุทธิศ กรุงเทพมหานคร สำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร ดังนี้

2.2.1 ทำการทดสอบก่อนการฝึกทักษะ (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างขึ้นจำนวน 20 ข้อ

2.2.2 ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

2.2.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดลองหลังการฝึกทักษะ (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

2.2.4 ใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้น เพื่อสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะโดยนำคะแนนของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะทุกชุดมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยร้อยละเทียบกับคะแนน จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคนรวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยร้อยละ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐาน ประสิทธิภาพ 80/80 เนื่องจากเรื่องที่ทำวิจัยเป็นเนื้อหาในกลุ่มวิชาที่ต้องใช้ทักษะ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรม Microsoft office Excel
2. เปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป
3. หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนเจตคติต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการวิจัย

การอภิปรายผล

จากผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวิสุทธิฯ สำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ในการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.13/80.31 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 แสดงให้เห็นว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบฝึกที่มีประสิทธิภาพ เพราะได้ดำเนินการตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ วางแผนการจัดแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ให้มีเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

มีความชัดเจน มีความทันสมัย เหมาะสมกับเวลา เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน และมีความยากง่ายเหมาะสม นอกจากนี้รูปลักษณ์ของแบบฝึกทักษะมีความน่าสนใจ เนื่องจากคำบรรยายมีความชัดเจน เข้าใจง่าย มีภาพประกอบสวยงาม และมีการวัดและประเมินผลชัดเจนเข้าใจง่าย อีกทั้งผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการเรียน ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถนำไปเรียนรู้และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนเกิดความภูมิใจในคะแนนฝึกปฏิบัติของตน และมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มวลทรัพย์ ปาละวงศ์ (2554) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาแบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งพบว่าที่มีประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 77.06/77.13 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 75/75

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สามารถสรุปได้ว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นเมื่อเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ทั้ง 2 เล่ม แต่ละเล่ม มีจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา ตัวอย่าง กิจกรรม และการวัดและประเมินผลในแต่ละแบบฝึกชัดเจน เพื่อเสริมทักษะให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง เกิดความชำนาญในการคิดคำนวณเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถสร้างความเข้าใจด้วยตนเองได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ทองจันทร์ ประสิริรัมย์ (2554) ได้ทำการวิจัยผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งพบว่า จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ย 3.92 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.79

แสดงว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นสาเหตุมาจากนักเรียน ได้มีการลงมือปฏิบัติจริง มีอิสระในการทำงาน สามารถนำแบบฝึกกลับไปทบทวนเนื้อหาที่ไม่เข้าใจได้ตามความต้องการ ประกอบกับแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการจัดการเรียนโดยกระบวนการกลุ่ม ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนความรู้กันภายในกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีการตรวจแบบฝึกทุกครั้งในห้องเรียนทำให้ทราบถึงผลคะแนนการพัฒนาตนเอง เกิดความภาคภูมิใจในคะแนนของตนเอง ตลอดจนผู้วิจัยได้ให้ความสนใจกับผู้เรียนทุกคน คอยให้คำชี้แนะเพิ่มเติมเป็นรายบุคคลและกลุ่ม สังเกตเห็นว่าผู้เรียนมีความสนใจในการร่วมกิจกรรม เกิดความร่าเริง ยิ้มแย้ม แจ่มใสมากขึ้น และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ดี นั่นแสดงว่า ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องงานวิจัยของ ทองจันทร์ ปะสิรัมย์ (2554) ได้ทำการวิจัยผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งพบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.28 หมายความว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. การนำแบบฝึกทักษะไปใช้ในการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรศึกษา ตัวชี้วัด จุดประสงค์ การเรียนรู้ เนื้อหา แผนการจัดการเรียนรู้และ กิจกรรมให้เข้าใจเสียก่อน แล้วจึงชี้แนะนักเรียนให้ปฏิบัติตามขั้นตอนของแบบฝึกทักษะอย่างถูกต้อง เพื่อให้แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพ
2. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมหรือทำแบบฝึกทักษะเสร็จแล้ว ครูควรให้นักเรียนทราบผล การปฏิบัติกิจกรรมทันที และควรมีการเสริมแรงให้กับนักเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น
3. สำหรับครูผู้สอนที่จะนำไปประยุกต์ใช้ เพื่อเป็นแนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด จำนวน ชั่วโมงที่ใช้สำหรับการจัดการเรียนรู้ ยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสมของครูผู้สอน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ระหว่างการสอนด้วยแบบฝึกทักษะกับการสอนด้วยวิธีอื่น ๆ เพื่อค้นหาวิธีการสอนที่เหมาะสมที่สุด
2. ควรมีการสร้างแบบฝึกทักษะในหลาย ๆ เรื่อง เพราะแบบฝึกทักษะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนเกิดความสนใจและกระตือรือร้นต่อการเรียนคณิตศาสตร์
3. ควรมีการสร้างแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นต่าง ๆ และในเนื้อหาอื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่มอบโอกาสให้ได้ศึกษาในระดับมหาบัณฑิตศึกษา จนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการเรียน

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์มหาวิทยาลัยรามคำแหงทุกท่านที่ได้มอบความรู้ให้ คำปรึกษา คำแนะนำ และอบรมสั่งสอน และผู้วิจัยจะนำความรู้ที่ได้รับทั้งหมดไปใช้กับนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถและเป็นเยาวชนที่ดีของชาติต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*

วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และ

วัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร

แห่งประเทศไทย จำกัด.

กรมวิชาการ. (2546). *การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร :

โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.

ถวัลย์ มาสจรัส. (2546). *นวัตกรรมการศึกษาชุดแบบฝึกทักษะ*. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ธรรมาอักษร.

- ทองจันทร์ ปะสิรัมย์. (2554). ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- นิภาวรรณ วรภู. (2547). การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือและทวีปอเมริกาใต้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน), มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- มवलทรัพย์ ปาละวงศ์. (2554). การพัฒนาแบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์อักษรเจริญทัศน์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สุวิริยาสาน.
- วิไลวรรณ ธานี. (2550). การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 2 (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.
- สมบัติ การจนารักพงศ์. (2548). เคล็ดลับวิธีคิดและวิธีสร้างนวัตกรรมสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ 21 เซ็นจูรี่.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2544). การผลิตนวัตกรรมการเรียนการสอน เล่ม 2 การสร้างแบบฝึกหัด. ชัยนาท.
- แสงเดือน ทิวสิน. (2545). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ไทเส็ง.
- อัจฉรา ชิวพันธ์. (2541). ภาษาพาสอน เรื่องนำรู้สำหรับครูภาษาไทย (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อุบลวรรณ ปรุจวนิชพงษ์. (2551). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ โดยใช้กิจกรรม
การอ่านให้คล่อง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชินีบูรณะ อำเภอเมือง
จังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.