

ชื่อผลงานวิจัย (ไทย)

การพัฒนาแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี

ชื่อผลงานวิจัย (อังกฤษ)

The Development of Mathematics Skill Packages on Exponential Function and Logarithm Function for Mathayom Suksa 5 Students in Pibunwittayalai School Lobburi Province

ชื่อนักวิจัย

อภิญาลักษณ์ โพธิ์เจริญ

ปีที่ผลงานวิจัยเสร็จ

พ.ศ. 2552

ประเภทของงานวิจัย

หลักสูตรและการเรียนรู้

คำสำคัญ

การเรียนคณิตศาสตร์ แบบฝึกทักษะ

ความเป็นมา/หลักการและเหตุผล

สำหรับปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่มาจากผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบคณิตศาสตร์เพราะเนื้อหาที่แต่ตัวเลขและสัญลักษณ์ ความรู้พื้นฐานจากการเรียนในเนื้อหาคณิตศาสตร์บางเรื่อง ผู้เรียนไม่ได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ทำให้ผู้เรียนขาดประสบการณ์ตรง (วิริยะ บุญยนิวาสน์ 2537: 26 – 27) สำหรับการจัดการศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม มีปัญหาอย่างมากในการจัดการศึกษา เนื่องจากผู้เรียนในระดับชั้นนี้ ไม่เคยได้ศึกษาเนื้อหาเรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึมมาก่อน เป็นเนื้อหาที่ไม่มีการจัดการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผู้เรียนมีความรู้เรื่องเลขยกกำลัง ที่มีฐานเป็นตัวแปรและเลขชี้กำลังเป็นตัวเลข ขณะที่ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึมนั้นจะมีฐานเป็นจำนวนจริงและเลขชี้กำลังเป็นตัวแปร ทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่เข้าใจเนื้อหาในการเรียนผิด รวมทั้งเรื่องดังกล่าวผู้เรียนไม่มีความเข้าใจในการเขียนกราฟ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม เป็นพื้นฐานสำคัญในการแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน เป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนวิชาฟิสิกส์หรือการแก้โจทย์ปัญหาซับซ้อนในวิชาอื่นๆ ต่อไป

จากประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของผู้วิจัยมากกว่า 15 ปี และจากการรวบรวมข้อมูลจากเพื่อนครูที่สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่าปัญหาหนึ่งที่ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่ประสบความสำเร็จนั้น

ส่วนหนึ่งมาจากแบบฝึกทักษะในหนังสือเรียนไม่สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน บางเนื้อหาแบบฝึกทักษะยากเกินไปไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ และแบบฝึกทักษะส่วนมากถูกกำหนดมาจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการเป็นส่วนใหญ่ ทำให้มีปัญหาในการนำไปใช้กับผู้เรียนอย่างมาก อีกทั้งแบบฝึกทักษะบางเรื่องเหมาะสำหรับครูมากกว่าจะให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดทำ ส่งผลให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้แบบฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้นเป็นแบบฝึกทักษะที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพเพียงพอต่อผู้เรียน นั่นคือ มีการเรียงเนื้อหาในแบบฝึกทักษะจากง่ายไปหายาก มีตัวอย่างที่หลากหลาย มีความยากง่ายพอเหมาะ สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้กับผู้เรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเพิ่มสูงขึ้นได้ (วรสุตา บุญยไวยโรจน์ 2540: 36) นอกจากนี้แบบฝึกทักษะยังสามารถช่วยให้ผู้เรียนทราบว่า เขาต้องทำแบบฝึกหัดในแบบฝึกทักษะไปเพื่ออะไร แบบฝึกทักษะมีคุณค่าอย่างไร (สมทรง สุวพานิช 2539: 74) แบบฝึกทักษะยังเป็นสื่อการสอนที่ช่วยลดภาระของครูได้อย่างมาก ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะได้อย่างเต็มที่ สามารถทบทวนเนื้อหาได้ด้วยตนเอง และยังสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้อีกด้วย (วิไลวรรณ พุกทอง 2542: 63)

จากสภาพดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม มาใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนพิบูลวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี เนื่องจากเป็นโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ มีผู้เรียนจำนวนมาก ปัญหาในการจัดการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ จึงมีความหลากหลายและมากตามไปด้วย รวมทั้งผู้วิจัยปฏิบัติหน้าที่เป็นข้าราชการครู รับผิดชอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มานานกว่า 15 ปี จึงมีความสนใจทำการวิจัยเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และทำให้ได้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพสำหรับการจัดการศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม กลุ่มทดลองที่ใช้แบบฝึกทักษะกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เน้นวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 12 ห้องเรียน รวมเป็นจำนวน 471 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เน้นวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมเป็นจำนวน 88 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แยกเป็นกลุ่มทดลอง 44 คน และกลุ่มควบคุม 44 คน

ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

1. ตัวแปรอิสระ คือ แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณ
2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ของนักเรียน จำแนกเป็นกลุ่มที่ใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณกับกลุ่มที่ไม่ใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณ

ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาในการทดลองครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 30 ชั่วโมง (โดยรวมเวลาในการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณ 1 ชั่วโมง และหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณ 1 ชั่วโมง)

วิธีการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้รูปแบบ Pretest – Posttest Randomized Design (ธีรภูมิ เอกะกุล 2550: 73) แบบแผนการทดลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการทดลองแบบ 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งทั้งสองกลุ่มทำการสุ่มผู้เรียนเข้ากลุ่ม โดยกลุ่มทดลองทำการทดสอบก่อนเรียน (O1) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ แล้วทำการสอนด้วยแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณ (X) จำนวน 8 ชุด เมื่อดำเนินการสอนเสร็จสิ้นจึงทำการทดสอบหลังเรียน (O2) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง ขณะที่กลุ่มควบคุมทำการทดสอบก่อนเรียน (O3) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ แล้วทำการสอนตามคู่มือครู ในเนื้อหาวิชาเดียวกันกับกลุ่มทดลอง เมื่อดำเนินการสอนเสร็จสิ้นจึงทำการทดสอบหลังเรียน (O4) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง

ผลการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.55/83.41 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้
2. แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ .72 ถือได้ว่าแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณที่พัฒนาขึ้นมีค่าประสิทธิผลอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้จริง
3. ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี กลุ่มทดลองที่ใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณ กับกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

📄 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.55/83.41 ซึ่งหมายความว่าผู้เรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบย่อยทั้ง 8 ชุด คิดเป็นร้อยละ 86.55 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 83.41 นั้นแสดงให้เห็นว่าแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด สอดคล้องกับแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2532: 495) ที่กล่าวว่าวิชาทักษะ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ ควรมีเกณฑ์ประสิทธิภาพที่เป็นมาตรฐานไม่ต่ำกว่า 80/80 จึงจะถือว่านวัตกรรมนั้นมีประสิทธิภาพ ซึ่งผลการวิจัยที่ผู้วิจัยพัฒนาแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณดังกล่าว เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาทักษะ ถือได้ว่าแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง

นอกจากนั้นผลการวิจัยยังพบว่า แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ .72 ซึ่งเกณฑ์มาตรฐานในการหาค่าดัชนีประสิทธิผลกำหนดไว้ว่าต้องไม่ต่ำกว่า .50 (Goodman Fletcher and Schneider 1980 อ้างถึงใน สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา, 2551: 182) จึงถือได้ว่าแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณที่พัฒนาขึ้นมีค่าประสิทธิผลอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้จริง

จากการวิจัยยังพบอีกว่า ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี ที่ใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของเขมา อุปถัมภ์, (2544: บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจอมพระประชาสรรค์ จังหวัดสุรินทร์ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ฟังก์ชัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านขั้นตอนอย่างมีระบบและวิธีการที่เหมาะสม โดยเริ่มจากการคิดวิเคราะห์จากเอกสารหลักสูตรสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และศึกษาจากเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ สร้างแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ ได้รับการตรวจสอบแก้ไขและเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วจึงได้นำไปทดลองใช้กับผู้เรียนเป็นรายบุคคล และรายกลุ่มย่อย เพื่อรวบรวมข้อบกพร่องนำมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของฮาร์เลส (Har Less อ้างถึงใน วิหาร พลเพชร, 2545: 47) ที่เสนอแนะว่า แบบฝึกทักษะควรสร้างโดยใช้หลักจิตวิทยาในการเร้าและตอบสนองดังนี้ 1) เร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจโดยการทำแบบฝึกทักษะหลายชนิด และ 2) ให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบสนองสิ่งเร้าด้วยการแสดงออกทางความสามารถความเข้าใจในแบบฝึกทักษะ นอกจากนี้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบฝึกทักษะคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ ที่มีการเรียงลำดับขั้นตอนสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนจากง่ายไปหายาก ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะลงมือกระทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเองอย่างสนุกสนานเพลิดเพลิน ไม่น่าเบื่อ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของไรเกิลแมน (Rigelman, 2002: 319) ที่พบว่า การสอนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาควรให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ต้องยึดผู้เรียนสำคัญที่สุด เรียนรู้จากประสบการณ์ กิจกรรมและการทำงานจากสถานการณ์จริง

และเพื่อเป็นการยืนยันผลการพัฒนาแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบกลุ่มผู้เรียน 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรก

เป็นกลุ่มทดลองที่ใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น อีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมไม่ได้ใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งทั้งสองกลุ่มผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยด้วยตนเองในเวลาเดียวกัน และใช้แผนการจัดการเรียนรู้ลักษณะเดียวกันเมื่อทดสอบหลังเรียนเพื่อตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเสร็จสิ้นการวิจัย ผลปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ของกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช่แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของนวลจันทร์ ผมออุทา, (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS สูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณดังกล่าวสูงขึ้นจริง เป็นผลมาจากการพัฒนาแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั่นเอง

ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์

1. ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สามารถนำแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ซึ่งแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณนี้ได้แบ่งเนื้อหาเรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม เป็นสัดส่วนที่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน ตามลำดับเนื้อหา ก่อน - หลังในหลักสูตร รวมทั้งผู้วิจัยได้ใช้กราฟด้วยวิธี GSP (The Geometer's Sketchpad) ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในการเรียนเรื่องดังกล่าวได้ง่ายยิ่งขึ้น
2. ในการใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณนี้ หลังจากตรวจผลงานของผู้เรียนเสร็จแล้ว หากพบว่าผู้เรียนคนใดยังไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ครูผู้สอนควรช่วยเหลือให้คำแนะนำเป็นรายบุคคล ด้วยการให้ผู้เรียนเป็นผู้แก้ไขด้วยตนเองจนกว่าผู้เรียนจะมีความเข้าใจจึงจะทำแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณชุดต่อไปได้
3. ผู้บริหารสถานศึกษาควรให้การสนับสนุน ส่งเสริมให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นำแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพิ่มเติมจากหนังสือเรียน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาแบบฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาเรื่องอื่นๆ เช่น การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เศษส่วน เป็นต้น เพื่อให้ผู้เรียนมีแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น
2. ควรมีการศึกษาตัวแปร หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นข้อมูลที่จะนำมาพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น
3. ควรมีการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะในเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เช่น ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา เป็นต้น
4. ควรศึกษาผลที่เกิดจากการพัฒนาแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ ในด้านความคงทนในการเรียนรู้ เจตคติต่อการเรียนรู้แบบฝึกทักษะ
5. ควรมีการสร้างแบบฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่นๆ หรือช่วงชั้นอื่นๆ