

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3
The 3rd STOU Graduate Research Conference

ผลการใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4

โรงเรียนประชารัฐธรรมคุณ จังหวัดลำปาง

The Effects of Using Basic Computation Skill Exercises in Physics on Proposition problem
Solving Ability and Physics Learning Achievement in the Topic of Linear Motion of
Matthayom Suksa IV Students at Pracharatthamkhum School in Lumpang Province

ทรงธรรม ควรสุวรรณ (Songtam Quansuwun)*

ทวิศักดิ์ จินดานุรักษ์ (Tweesak Chindanurak)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างแบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ และ (3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงของนักเรียน ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนประชารัฐธรรมคุณ จังหวัดลำปาง จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ (2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และ (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ มีประสิทธิภาพ 77.74/76.88 (2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ การเคลื่อนที่แนวตรง การแก้โจทย์ปัญหา
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ มัธยมศึกษา

* นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์

** รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3
The 3rd STOU Graduate Research Conference

Abstract

The purpose of this study were to: (1) construct basic computation skills exercises in Physics with effective criteria of 75/75, (2) compare proposition problem solving ability of the students before and after using basic computation skill exercises in Physics and (3) compare Physics learning achievement in the topic of linear motion before and after using basic computation skill exercises in Physics.

The sample of this study was 40 students who were studying in Matthayom Suksa IV, in the second semester, of academic year 2012, which obtained by cluster random sampling. Research instruments were of the students basic computation skill exercises in Physics, proposition problem solving ability test, and Physics learning achievement in the topic of linear motion test. Statistics employed for data analysis were the efficiency E_1/E_2 , mean, standard deviation, and t-test.

The research results showed that, (1) efficiency of the exercises in Physics after learning by using basic computation skills in Psysics of the students was 77.47/76.88;0 (2) proposition problem solving ability significantly higher than that before learning at the .05 level, and (3) Physics learning achievement in the topic of linear motion of the students after learning by using basic computation skills exercises in Psysics significantly higher than that before learning at the .05 level.



Keywords: Basic computation skill exercises in Physics, Linear motion, Proposition problem solving ability, Physics learning achievement, Mathayom Suksa

* นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์

** รองศาสตราจารย์ ดร. ประจักษ์สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3 The 3rd STOU Graduate Research Conference

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่ได้มาจากการศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาติ ซึ่งสามารถแสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้อง และเป็นความจริง โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ แล้วจัดความรู้ นั้นเข้าเป็นระเบียบ เป็นหมวดหมู่ วิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ และ วิทยาศาสตร์ประยุกต์

วิชาฟิสิกส์ เป็นส่วนหนึ่งของวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ เป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับส่วนประกอบ และความสัมพันธ์ของสสารกับพลังงานในสิ่งที่ไม่มีชีวิต ซึ่งได้จากการสังเกต รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ดังนั้นฟิสิกส์จึงมีความสัมพันธ์กับคณิตศาสตร์ในด้านการเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ใช้ในการศึกษา ค้นคว้า ทำนายค่าที่ถูกต้องหรืออธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ดังนั้นการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ ต้องมีทักษะการคำนวณเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น กิจกรรมการทดลอง การแก้โจทย์ปัญหาตามที่สถานการณ์กำหนด หรือกล่าวได้ว่า วิชาฟิสิกส์ จึงเป็นวิชาที่เน้นการศึกษาในเชิงปริมาณ หมายความว่า การบรรยาย ปรากฏการณ์ต่างๆ ทำด้วยข้อมูลเชิงตัวเลขในลักษณะต่างๆ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ ดังนั้น การได้มาซึ่งกฎเกณฑ์และทฤษฎีทางฟิสิกส์จำเป็นต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นสำคัญ และคณิตศาสตร์ยังเป็นตัวนำทางในการสอน มุ่งเน้นที่การจำสูตรและการนำไปใช้ จากการสำรวจปัญหา การเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ของนักเรียน พบปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งในรายวิชาฟิสิกส์ คือ การขาดทักษะการคำนวณ เป็นเหตุให้การแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ต่ำ อีกทั้งส่งผลกระทบต่อ การทดสอบระดับชาติ โดยเริ่มจากสาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ ซึ่ง การเคลื่อนที่แนวตรง เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเริ่มต้นที่จะเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร เทคนิคการเรียนรู้ และจิตวิทยาการเรียนรู้ เพื่อค้นคว้าหานวัตกรรมที่สามารถช่วยครูในด้านการเรียนการสอน เป็นนวัตกรรมที่ครูสามารถผลิตขึ้นมาใช้ได้เอง มีความหลากหลาย มีเนื้อหาสาระเรียงตามลำดับ สามารถเชื่อมโยงถ่ายโอนความรู้ สร้างความคิดรวบยอด ช่วยให้นักเรียนมีความชำนาญ มีความแม่นยำในเนื้อหา สามารถทำให้นักเรียนรู้ข้อบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไขได้ด้วยตนเองตามศักยภาพหรือทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่ม และบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ และเป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยาการเรียนรู้ เช่น ธอร์นไคค์ ที่กล่าวว่า การฝึกหัดบ่อยๆ นักเรียนจะสามารถทำสิ่งนั้นได้เป็นอย่างดี ทั้งยังสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดทักษะด้วยตนเอง ลักษณะ/รูปแบบ/วิธีการคำนวณนั้นครูสามารถสอนได้ ถ้านักเรียนไม่ทบทวน ไม่ฝึกปฏิบัติ นักเรียนก็ไม่เกิดทักษะ (ซึ่งต้องอาศัยการปฏิบัติด้วยตนเอง) ผู้วิจัยจึงเลือกแบบฝึกทักษะ โดยศึกษาหลักการสร้างแบบฝึกทักษะและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้แบบฝึกทักษะ การคำนวณที่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และนำทักษะ ประสบการณ์มาใช้ในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

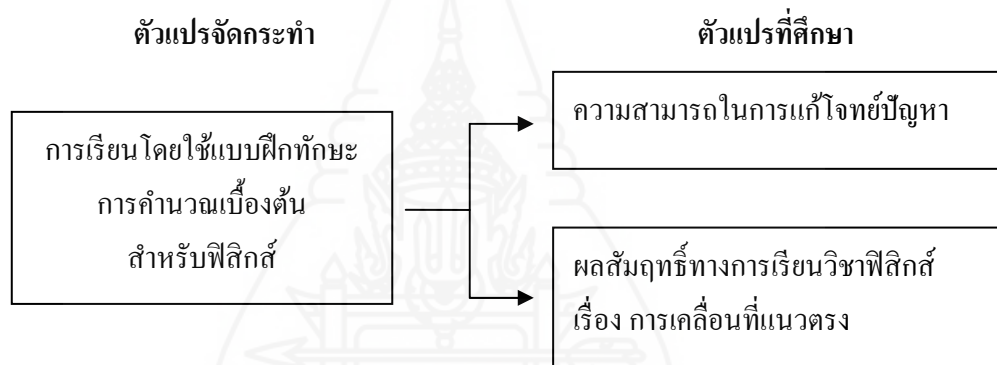
การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3
The 3rd STOU Graduate Research Conference

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อสร้างแบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์

กรอบความคิดทางทฤษฎี

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะศึกษาผลของการใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ผู้วิจัยจึงกำหนดกรอบแนวคิด ดังนี้



สมมติฐานการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ สูงกว่าก่อนเรียน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ สูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการศึกษา

เนื้อหา การวิจัยครั้งนี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ 7 ทักษะ คือ 1 การบวก ลบ คูณ และหาร 2 เศษส่วน ทศนิยม เลขชี้กำลัง 3 การถอดรากที่สองของจำนวนใดๆ 4 การแก้สมการ สมการกำลังสอง 5 การหาความชัน/ระยะห่างระหว่างจุดสองจุดในระบบพิกัดฉาก 6 การหาพื้นที่รูปทรงเรขาคณิต 7 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และเนื้อหาวิทยาศาสตร์ คือ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3 The 3rd STOU Graduate Research Conference

ประชากรในการวิจัย

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษานี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนประชารัฐธรรมคุณ จังหวัดลำปาง จำนวน 160 คน 4 ห้องเรียน ซึ่งมีจัดชั้นเรียนแบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนประชารัฐธรรมคุณ จังหวัดลำปาง จำนวน 1 ห้องเรียน 40 คน จากการสุ่มแบบกลุ่ม

ตัวแปร

ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์

ตัวแปรตาม ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา มีวิธีการดังนี้

1. การสร้างและการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ เริ่มจากการสำรวจปัญหาต่อการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ของนักเรียน กำหนดทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ ศึกษาเอกสาร/ตำราและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะ สร้างแบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ ตรวจสอบเครื่องมือจากอาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ทดลองใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ และขึ้นสุดท้ายรวบรวม จัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม
2. การสร้างและการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เริ่มจากการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ตรวจสอบเครื่องมือจากอาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ทดลองใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และขึ้นสุดท้ายรวบรวมจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม
3. การสร้างและการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง เริ่มจากการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ตรวจสอบเครื่องมือจากอาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง และขึ้นสุดท้ายรวบรวมจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3
The 3rd STOU Graduate Research Conference

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ ด้วยสูตร E_1/E_2 ซึ่งได้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประชารัฐธรรมคุณ ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพดังนี้

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง (1:40)

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

จำนวน นักเรียน	คะแนนรวม ของนักเรียน จากการทำ แบบฝึกหัด	คะแนน เต็มของ แบบฝึกหัด	E_1	คะแนนรวม ของนักเรียน จากการทำ แบบฝึกหัด	คะแนน เต็มของ แบบฝึกหัด	E_2	E_1/E_2
40	69.73	90	77.47	15.40	20	76.88	77.47/76.88

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 77.47/76.88$ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ก่อนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ t-test Dependent Sample ของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์

จำนวนนักเรียน	คะแนนรวมของ นักเรียน		คะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		t-test
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน	
40	5.6	15.05	20	3.76	1.93	31.33*

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 แสดงว่า หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์แล้ว นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3
The 3rd STOU Graduate Research Conference

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ก่อนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ ด้วยสถิติ t-test Dependent Sample

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ t-test Dependent Sample ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ก่อนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์

จำนวนนักเรียน	คะแนนรวมของ นักเรียน		คะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		t-test
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน	
40	8.48	16.35	20	3.24	1.70	28.83*

*p < .05

จากตารางที่ 3 แสดงว่า หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์แล้ว นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยผลการใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประชารัฐธรรมคุณ จังหวัดลำปาง สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 77.47/76.88 ตามเกณฑ์ 75/75
2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน หลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงของนักเรียน หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3
The 3rd STOU Graduate Research Conference

อภิปรายผล

การวิจัยผลการใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ ที่มีผลต่อความสามารถ แก้ไขปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประชารัฐธรรมคุณ จังหวัดลำปาง สามารถอภิปราย ดังนี้

ข้อ 1) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ พบว่าแบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 77.47/76.88 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ค่าประสิทธิภาพอยู่ในช่วง ± 2.5 ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับตามเกณฑ์ การที่แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด อาจเป็นเพราะ การดำเนินการเป็นระบบ มีขั้นตอน ตามวิธีการสอนของกาเย ซึ่งมีความเห็นว่า การเรียนรู้มีลำดับขั้นและผู้เรียนจะต้องเรียนรู้เนื้อหาที่ง่ายไปหายาก ตามแนวคิดของกาเย สรุปได้ว่าการเรียนรู้มีลำดับขั้น ดังนั้นก่อนที่จะสอนให้เด็กแก้ปัญหาได้นั้น เด็กจะต้องเรียนรู้ความคิดรวบยอดหรือกฎเกณฑ์มาก่อน ซึ่งในการสอนให้เด็กได้มีความคิดรวบยอดหรือกฎเกณฑ์นั้น จะทำให้เด็กเป็นผู้สรุปความคิดรวบยอดด้วยตนเองแทนที่ครูจะเป็นผู้บอก และเป็นไปตามจากกฎการฝึกหัดของ ธอร์น ไคค์ และวัตสัน ใจความว่า ถ้านักเรียนได้ฝึกฝนบ่อย ๆ กระทำซ้ำๆ จะทำได้ดี เกิดทักษะความรู้ความชำนาญ เกิดประสบการณ์ เชื่อมโยงความรู้ และสามารถเขียนเป็นความคิดรวบยอดได้ด้วยตนเอง และดำเนินการสร้างแบบฝึกทักษะตามหลักการโดยเริ่มจากศึกษาปัญหาของเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแบบฝึกทักษะ กำหนดวัตถุประสงค์ ตลอดจนรูปแบบและวางแผนขั้นตอนการใช้แบบฝึก การสร้างแบบทดสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาหรือทักษะที่ต้องการฝึก โดยนำทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาพัฒนาการมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกทักษะ และก่อนนำไปใช้ฝึกต้องทดลองเพื่อหาข้อบกพร่องของแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบ แล้วมีการนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จึงทำให้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์นี้ สอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ ปดินญา ต่อยอด (2542) เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพ เรื่อง ทศนิยม วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 บรรจบ นามพลกรัง (2545) รายงานการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ วิไลลักษณ์ มีทิส (2551) รายงานการวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณด้าน การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อ 2) การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการคำนวณเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง ต้องอาศัยทักษะการคำนวณหลายทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน เมื่อนักเรียนได้รับการทบทวน ฝึกหัด จนความชำนาญ จึงส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์นี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ อนงค์ นครศรี (2551) รายงานการวิจัยเรื่อง ผล

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3 The 3rd STOU Graduate Research Conference

การใช้แบบฝึกเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ กรองกาญจน์ ประจำเมือง (2547) รายงานการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อ 3) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงของนักเรียน หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากทักษะการคำนวณ มีผลโดยตรงต่อการคำนวณเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง เมื่อนักเรียนได้รับการฝึกทักษะจากแบบฝึกทักษะการคำนวณ จะทำให้นักเรียนเกิดทักษะ ความรู้ ความชำนาญ และสามารถนำทักษะ และประสบการณ์มาเชื่อมโยงกับการคำนวณโดยใช้สมการการเคลื่อนที่แนวตรง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์นี้ สอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ สมปอง บุญตา (2554) ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการนำผลการวิจัยไปใช้นั้นต้องคำนึงถึงบริบทที่เกี่ยวข้อง ควรปรับแต่งเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของตนเอง เนื่องจากการสร้างแบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์นี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากบริบทของผู้วิจัย

1.2 ในการนำผลไปใช้กับนักเรียน บริบทของนักเรียนคือควรจะมีความรู้ เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงอยู่บ้าง แต่ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์หรือคำนวณได้ และควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามปัญหาต่างๆ ขณะเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยในเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ ในเรื่องการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ต่อไป เนื่องจากต้องอาศัยทักษะการคำนวณ ความรู้ ความเข้าใจพื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

2.2 ควรมีการสอดแทรกกลวิธีอื่นๆ ที่หลากหลาย เพื่อความน่าสนใจมากขึ้น เช่น การแข่งขันเกี่ยวกับการเคลื่อนที่

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3
The 3rd STOU Graduate Research Conference

บรรณานุกรม

- กนกวลี อุษณกรกุล และคณะ (2553) *คณิตศาสตร์ ม.1 เล่ม 2* กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์ อจท.
- กรองกาญจน์ ประจำเมือง (2547) *การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3* การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม
- คำตา นัคกล้า (2547) *การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะ เรื่อง เศษส่วน วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม
- ชนาภา หมั่นวงศ์ และคณะ (2549) *การพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม. มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552) *80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ* กรุงเทพมหานคร แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตปอเรชั่น
- ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา (2551) *ชั้นก่อนสอบ คณิตศาสตร์ ม.3* กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์แม็ค
- ทิสนา แจมมณี (2554) *ศาสตร์การสอน พิมพ์ครั้งที่ 14* กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- นพพร แหยมแสง (2553) *หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.1 ภาคเรียนที่ 2* กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์แม็ค
- นภาพรรณ ตาก้อนทอง (2545) *ผลการจัดกิจกรรมแบบเน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สถาบันราชภัฏนครสวรรค์ นครสวรรค์*
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปริญญาโท กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ :
- บรรจบ นามพลกรัง (2545) *การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3* การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ปฐมพร บุญลี (2545) *การสร้างแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3* สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต(การมัธยมศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
- ปติณญา ต่อยอด (2542) *การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพ เรื่อง ทศนิยม วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4* การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3
The 3rd STOU Graduate Research Conference

- เปตา กิ่งชัยวงศ์ (2545) การพัฒนาแบบฝึกวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การศึกษา
ค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม
- พรพรม อัดตวันากุล (2547) ผลการใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์
ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปริญญาโท กศ.ม. (การ
มัธยมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพฯ
- ยุพิน พิพิธกุล และสิริพร ทิพย์คง (2546) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คณิตศาสตร์ ม.1
เล่ม 2 กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์พัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.)
- _____. (2550) ชุดกิจกรรมการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คณิตศาสตร์ ม.1 เล่ม 2 กรุงเทพมหานคร
สำนักพิมพ์พัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.)
- ราชบัณฑิตยสถาน (2546) พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 กรุงเทพมหานคร นานมีบุ๊คส์
พับลิเคชันส์
- วิไลลักษณ์ มีทิศ (2551) การสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณด้านการคูณของ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2553) ฟิสิกส์ เล่ม 1
กรุงเทพมหานคร สกสศ. ลาดพร้าว หน้า 25-60
- สมปอง บุญตา (2554) รายงานผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสะแกกษัตริย์ จ.ฉะเชิงเทรา
บุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32
- สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้
แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551 กรุงเทพมหานคร ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- สำราญ มีแจ้ง และรังสรรค์ (2547) คณิตศาสตร์ ม.1 เล่ม 1 สมบูรณ์แบบ กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์
วัฒนาพานิช
- สุพล สุวรรณนพ และคณะ (2546) คณิตศาสตร์ 2 กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์นิมิตวิทยา
- _____. (2547) คณิตศาสตร์ 3 กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์นิมิตวิทยา
- _____. (2552) คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์นิมิตวิทยา
- อนงค์ นครศรี (2551) รายงานผลการใช้แบบฝึกเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหา
ร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนวัดเสมียนนารี สำนักงาน
เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร