

ชื่อเรื่อง การแก้ปัญหาการคิดคณิตในรายวิชาฟิสิกส์โดยใช้แบบฝึก
ผู้วิจัย นางสาวสุภาวดี จาวสุวรรณวงษ์
ปีการศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

การศึกษาในครั้งนี้เป็นแบบการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนสามารถหาคำตอบของแบบฝึกคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วและมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แบบฝึกเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์และแบบทดสอบ คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ ซึ่งใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน วิเคราะห์ข้อความโดยใช้ สถิติค่าเฉลี่ย (Mean). ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตร $t - test$ ($t - test$ Dependent) ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของ คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียน สามารถทำแบบทดสอบได้จำนวนข้อมากขึ้นจากเดิมใช้เวลาในการทำข้อสอบแต่ละลดลงแสดงว่านักเรียนสามารถคิดเลขได้เร็วขึ้นและถูกต้องมากขึ้น

1.ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์ การคำนวณคณิตศาสตร์มีความจำเป็นในการหา คำตอบ เป็นอย่างมาก เพราะเมื่อนักเรียนสามารถหาสมการในการหาค่าเชิงฟิสิกส์ได้แล้วนั้น ขั้นตอนถัดไป คือการ แทนค่าของตัวแปรต่างๆ และเมื่อแทนค่าเสร็จก็จะต้องทำการคิดคำนวณหาค่าตัวเลขในสมการ นั้นๆ ซึ่ง ส่วนมากจะพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในการคิดเลข ทั้งการแก้สมการ การคูณ การหาร การ ย้ายข้าง เลขยกกำลัง การหาค่ารากที่สอง ทำให้นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบของแบบทดสอบและแบบฝึก ที่ครูผู้สอน กำหนดให้ได้ ครูผู้สอนจึงทำการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาสาสมัครในการใช้แบบฝึกคณิตศาสตร์ ในการวิจัยนี้ควบคู่กับการจับเวลาขณะทำแบบฝึกเพื่อให้นักเรียนเกิดการกระตือรือร้นขณะทำแบบฝึกและใช้ เวลาเป็นการเร่งในการคิดเลขให้เร็วขึ้น

2.แนวคิดเชิงทฤษฎี

หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกในการสร้างแบบฝึกที่มีคุณภาพต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยา เพราะการเรียนการสอนจะได้ผลดีควรใช้แบบฝึกที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนใช้แนวคิดทฤษฎีและจิตวิทยาการ เรียนรู้เป็นพื้นฐานในการสร้างแบบฝึกที่มีความสอดคล้องกับทฤษฎีที่สำคัญดังนี้

ทฤษฎีการเชื่อมโยง(Connection theory) ของ Thorndike (อ้างถึงใน รัตนา ดีศาลา, 2544, หน้า 6-7) เป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองของผู้เรียนในแต่ละขั้นอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัย กฎในการเรียนรู้ 3 กฎ คือ

กฎแห่งความพร้อม (Law of readiness) กฎนี้อธิบายถึง สภาพความพร้อมของผู้เรียน ทั้งด้าน ร่างกายและจิตใจ ถ้าร่างกายเกิดความพร้อมแล้วได้กระทำการย่อมเกิดความพึงพอใจ แต่ถ้าไม่พร้อมที่ จะทำแล้ว ถูกบังคับให้กระทำจะทำให้เกิดความไม่พึงพอใจ

กฎแห่งการฝึกหัด (Law of exercise) กฎนี้อธิบายถึง ความมั่นคงในการเชื่อมโยง ระหว่างสิ่งเร้ากับ การตอบสนองที่ถูกต้องโดยการฝึกหัดกระทำซ้ำบ่อยๆ ย่อมทำให้เกิดการเรียนรู้ ได้นาน และคงทนถาวร

กฎแห่งผลที่พอใจ (Law of effect) กฎนี้อธิบายถึง ผลที่ได้รับเมื่อแสดงพฤติกรรม การเรียนรู้แล้วว่า ถ้าได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยากจะทำซ้ำต่อไป ถ้าได้รับผลที่ไม่น่าพึงพอใจย่อมไม่ อยากที่จะเรียนรู้และเกิดความเบื่อหน่าย

ทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement theory) ของ Skinner (อ้างถึงใน รัตนา ดีศาลา, 2544, หน้า 7) อธิบายไว้ว่า การเรียนรู้เป็นปฏิกิริยาสะท้อนหลังจากเกิดกระบวนการของสิ่งเร้าและการตอบสนอง ใจความ สำคัญของทฤษฎีมีดังนี้

การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการตอบสนอง โดยมีลักษณะ ทางการสอน และการเรียนที่สัมพันธ์กันมากขึ้น โดยเฉพาะทางพฤติกรรมที่สร้างความพึงพอใจ ผู้สอนจึง ต้องหาวิธีการ กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็นมากที่สุด

การฝึกฝน (Practice) ได้แก่ การให้ทำแบบฝึกหัดหรือการฝึกซ้ำเพื่อให้เกิดทักษะการ เขียน

การรู้การกระทำ (Feedback) ได้แก่ การที่สามารถให้ผู้เรียนได้รู้ผลการปฏิบัติหน้าที่ได้ ทันทีเพื่อจะ ทำให้ผู้เรียนได้ปรับพฤติกรรมได้ถูกต้อง อันเป็นการเรียนรู้ที่ดี

การสรุปเป็นกฎเกณฑ์ (Generalization) ได้แก่ การจัดประสบการณ์ต่างๆ ที่สามารถ สร้างความคิดรวบยอด จนกระทั่งสรุปเป็นกฎเกณฑ์ที่จะนำไปใช้ได้

ประไพ ปลายเนตร (2543, หน้า 29) กล่าวว่า หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ในการสร้างแบบฝึกและ การใช้แบบฝึกนั้น ครูผู้สอนควรมุ่งจุดหมายในการใช้แบบฝึก แบบฝึกต้องตรงตามจุดประสงค์ของเนื้อหา ที่เรียน

ด้านเนื้อหาของแบบฝึกก็ควรมีความยากง่ายเหมาะสมกับวุฒิภาวะและความสามารถของผู้เรียน มี กิจกรรม มากๆ เพื่อความสนุกสนาน ควรมีแบบฝึกที่มากพอที่เด็กเก่งและเด็กอ่อนจะเลือกทำได้ นอกจากนี้ ควรมีการ เปรียบเทียบการสอน โดยใช้แบบฝึกกับเครื่องมืออื่นๆ และควรมีการประเมินผลหลังการใช้แบบ ฝึกอีกด้วย รัตนา ตีศาลา (2544, หน้า 8) กล่าวว่า หลักจิตวิทยาทำให้ทราบว่าในการสร้างแบบฝึกที่ดีนั้น จะต้อง คำนึงถึงจิตวิทยา เพื่อให้ได้แบบฝึกที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน และยังเป็น แนวทางใน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจที่จะเรียนแบบฝึก ได้รับ ประสบการณ์ตรง จากการลงมือกระทำด้วยตนเอง และเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จ ในการเรียนรู้ได้อย่าง ดีและมีประสิทธิภาพ

จากหลักจิตวิทยาในการสร้างแบบฝึกดังกล่าว สรุปได้ว่า ในการสร้างแบบฝึกต้องคำนึงถึงหลัก จิตวิทยาเพื่อให้ได้แบบฝึกที่ถูกต้องเหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียนต้องคำนึงถึงความแตกต่าง ระหว่างบุคคลของนักเรียน นอกจากนั้นควรมีแบบฝึกที่หลากหลาย เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก มีภาพ และ สีที่น่าสนใจ และควรมีการประเมินผลก่อนและหลังการใช้แบบฝึกด้วย

ประโยชน์ของแบบฝึก

แบบฝึกไม่ว่าจะเป็นแบบฝึกเสริมกิจกรรมการฝึกและแบบฝึกด้วยตนเองที่ผ่านกระบวนการ สร้าง หรือผลิตอย่างเป็นระบบจะมีประโยชน์ต่อผู้ให้การฝึกและผู้เข้ารับการฝึกดังต่อไปนี้ (ศิริพรรณ สาย หงส์ และ สมประสงค์ วิทยาเกียรติ, 2534, หน้า 705)

1. ประโยชน์ต่อผู้ให้การฝึก

1.1 ชุดฝึกจะมีคู่มือดำเนินกิจกรรมเป็นขั้นตอน จะอำนวยความสะดวกแก่ผู้ให้ การฝึก ในการจัด กิจกรรมการฝึก

1.2 แบบฝึกประกอบด้วยสื่อ เอกสารและอุปกรณ์การฝึก รวมทั้งแหล่งข้อมูลที่ครูอาจต้อง ไปศึกษา เพิ่มเติม ทำให้ผู้ให้การฝึกไม่ต้องเสียเวลาในการเตรียมการฝึก

1.3 ประหยัดเวลาในการเตรียมการฝึก เนื่องจากแบบฝึกได้เตรียมทุกสิ่งทุกอย่างดังกล่าวข้างต้น สำหรับผู้ให้การฝึกแล้ว

1.4 มีความมั่นใจในการดำเนินการฝึก เพราะทราบขั้นตอนต่าง ๆ อย่างชัดเจนและมีสื่อ อุปกรณ์ ประกอบการฝึกไว้อย่างพร้อมเพรียง

2. ประโยชน์ต่อผู้รับการฝึก

2.1 สร้างแรงจูงใจและความสนใจในการเรียนให้กับผู้รับการฝึก โดยจัดให้มีกิจกรรมการ เรียนที่ หลากหลาย มีการเสริมแรงผู้เรียน โดยการเฉลยคำตอบ มีการใช้สื่อการเรียนแบบประสม ทำให้ ผู้รับการฝึกไม่ เบื่อหน่าย

2.2 สามารถศึกษาด้วยตนเองในเนื้อหาวิชาที่สนใจได้โดยไม่จำกัดเวลา สถานที่

2.3 สามารถศึกษาทบทวนได้ไม่เหมือนกับการฟังวิทยุ การดูรายการโทรทัศน์เมื่อรายการ ผ่านไปแล้ว ไม่สามารถย้อนหลังกลับได้

2.4 สนองตอบต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ ผู้รับการฝึกที่มีสติปัญญาแตกต่างกัน สามารถเรียน ข้าง เร็วตามความสามารถที่มีอยู่

2.5 แบบฝึกส่วนใหญ่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการ แสวงหาความรู้ ด้วยตนเอง ทำให้สามารถปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมได้

2.6 ฝึกการมีวินัยในตนเอง ทั้งนี้เพราะแบบฝึกด้วยตนเองผู้ฝึกจะต้องมี ความเอาใจใส่ ศึกษาด้วย ตนเอง ต้องรู้จักบังคับใจตนเองและซื่อสัตย์ต่อตนเอง

2.7 ใช้เป็นสื่อสอนเสริมสำหรับผู้เรียนอ่อนเพิ่มเติมเสริมความรู้สำหรับผู้เรียนเก่ง

สรุปแบบฝึกมีประโยชน์และอำนวยความสะดวกแก่ผู้ให้การฝึกและผู้รับการฝึก ครูไม่ต้องเสียเวลา เรื่องการเตรียมเนื้อหาใหม่และมีความเชื่อมั่น สร้างความมั่นใจแก่ครู เนื่องจากครูมี เครื่องมือและสื่อพร้อม แล้ว ผู้เข้ารับการฝึกจะไม่เบื่อหน่าย สนองความต้องการของผู้เข้ารับการฝึกทุกๆ คนได้เป็นอย่างดี

แพตตี้ (Petty, 1968, p. 469 – 472) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกต่อการเรียนรู้ไว้ 10 ข้อดังนี้

1. เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือส่วนเสริมหนังสือเรียนในการเรียนทักษะ เป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วย ลดภาระของครูได้มาก เพราะแบบฝึกเป็นสิ่งที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบและมีระเบียบ
2. ช่วยเสริมทักษะการใช้ภาษา แบบฝึกเป็นเครื่องมือที่ช่วยเด็กในการฝึกทักษะทางภาษาแต่ ทั้งนี้ จะต้องอาศัยการส่งเสริมและความเอาใจใส่จากครูผู้สอนด้วย
3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากเด็กมีความสามารถทางภาษาแตกต่างกัน การ ให้เด็กทำแบบฝึกหัดที่เหมาะสมกับความสามารถของเขาจะทำให้เด็กประสบความสำเร็จในด้านจิตใจ มากขึ้น ดังนั้นแบบฝึกหัดจึงไม่ใช่สมุดฝึกที่ครูจะให้แก่เด็กบทย่อยๆ หรือหน้าต่อหน้า แต่เป็นแหล่งประสบการณ์ สำหรับเด็กที่ต้องการความช่วยเหลือพิเศษ และเป็นเครื่องมือที่มีค่าของครูที่จะสนองความต้องการรายบุคคล ของเด็กในชั้น
4. แบบฝึกช่วยเสริมให้ทักษะคงทน ลักษณะการฝึกเพื่อช่วยให้เกิดผลดังกล่าวนั้นได้แก่
 - 1.1 ฝึกทันทีหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนเรื่องนั้นๆ
 - 1.2 ฝึกซ้ำหลายๆ ครั้ง
 - 1.3 เน้นเฉพาะเรื่องที่ต้องการฝึก
5. แบบฝึกอาจใช้เป็นเครื่องมือในการวัดผลการเรียนหลังจากจบบทเรียนในแต่ละครั้ง
6. แบบฝึกที่จัดทำขึ้นเป็นรูปเล่ม เด็กสามารถเก็บรักษาไว้ใช้เป็นแนวทางเพื่อทบทวนด้วย ตนเองได้ต่อไป
7. การให้เด็กทำแบบฝึกหัดช่วยให้ครูมองเห็นจุดเด่น หรือปัญหาต่าง ๆ ของเด็กได้ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ครูดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้น ๆ ได้ทันที่
8. แบบฝึกที่จัดทำขึ้นนอกเหนือจากที่มีอยู่ในหนังสือเรียน จะช่วยให้เด็กได้ฝึกทักษะเต็มที่
9. แบบฝึกที่จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อยแล้ว จะช่วยให้ครูประหยัดทั้งแรงงานและเวลาในการที่จะเตรียม สร้างแบบฝึกอยู่เสมอ ในด้านผู้เรียนก็ไม่ต้องเสียเวลาในการลอกแบบฝึกหัดจากตำราเรียนหรือกระดานดำ ทำให้มีเวลาและโอกาสในการฝึกทักษะมากขึ้น
10. แบบฝึกหัดช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะการจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มที่แน่นอน ย่อมลดต้นทุน ต่ำกว่า การที่จะใช้วิธีพิมพ์ลงในกระดานทุกครั้งไป นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในการที่ผู้เรียนสามารถบันทึก และมองเห็นความก้าวหน้าของตนเองได้อย่างมีระบบและเป็นระเบียบ

จากข้อความดังกล่าว สรุปได้ว่า แบบฝึกเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับนักเรียนเป็นอย่างยิ่ง ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดความสนใจ ทำให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จ และทำให้ทราบผล การเรียนของนักเรียนเพื่อที่จะนำไปสู่การพัฒนาการเรียนการสอนให้ประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศิริไล ปัญญาแหลม (2551, หน้า 80) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนท่าช้างวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสิงห์บุรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนท่าช้างวิทยาคาร ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2551 จำนวน 31

คน ผลการศึกษาพบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ มี ประสิทธิภาพเท่ากับ 86.99/85.81 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.79 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 0.50 ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยรวมและเป็นรายชื่ออยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

ทรงธรรม ควรสุวรรณ (2555, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้น สำหรับฟิสิกส์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประชารัฐธรรมคุณ จังหวัดลำปาง ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2555 จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้น สำหรับฟิสิกส์ (2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และ (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาประสิทธิภาพ E1/E2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า (1) แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับ ฟิสิกส์ มีประสิทธิภาพ 77.74/76.88 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 (2) ความสามารถในการ แก้ โจทย์ปัญหา ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์สูงกว่าก่อน เรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

ลอเรย์ (Lawrey, 2001, p. 39-817-A) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะกับนักเรียนระดับ 1 ถึงระดับ 3 จำนวน 87 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้แบบฝึกทักษะมีคะแนน การทดสอบหลังการ ทำแบบฝึกมากกว่าคะแนนก่อนทำแบบฝึก และนักเรียนทำแบบทดสอบหลังจากฝึกทักษะแล้วได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 89.80 นั่นคือ แบบฝึกทักษะเป็นเครื่องช่วยให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

เดลานีย์ (Delaney, 2002, p. 111-A) ได้ทำการศึกษาผลของยุทธวิธีในการฝึกอ่านเพื่อความเข้าใจ กับนักเรียนระดับ 4 และระดับ 5 โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกให้นักเรียนจับใจความ สำคัญของเรื่อง กลุ่มที่ 2 ฝึกให้นักเรียนอ่านเนื้อเรื่อง แล้วขีดเส้นใต้ในประเด็นสำคัญ ๆ เอาไว้ แล้วทำการจด บันทึกลักษณะเหล่านั้นเท่าที่จดได้ และกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุมใช้วิธีเดิม ผลการทดลอง พบว่า คะแนน ความเข้าใจโดยเฉลี่ยของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม จากการศึกษา ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกและแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกทักษะข้างต้น แสดงให้เห็นว่า แบบฝึกเป็น เครื่องมือที่จะช่วยเพิ่มพูนความรู้ให้ผู้เรียนเกิดทักษะ มีความแม่นยำในบทเรียน นั้นๆ ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี และยังเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมกับวิชาที่ต้องฝึกทักษะ โดยเฉพาะวิชาที่ เกี่ยวข้องกับการคำนวณ จำเป็นต้อง ได้รับการฝึกเพิ่มเติมเป็นอย่างยิ่ง ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะสร้างแบบฝึก เสริมทักษะคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนทักษะการคิดเลขของนักเรียนให้สูงขึ้น

3. วัตถุประสงค์การวิจัย

นักเรียนสามารถหาคำตอบของแบบฝึกคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วและมี คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบฝึก หมายถึง แบบฝึกเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. การสอนโดยใช้แบบฝึก หมายถึง การสอนที่ครูใช้แบบฝึกเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ สอนตอนหลังเลิกเรียน

3.นักเรียนกลุ่มทดลอง หมายถึง นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยดำเนินการเรียนการสอน โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์สอนตอนหลังเลิกเรียน

5. วิธีดำเนินการ

5.1 ประชากร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 57 คน

5.2 กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 20 คน

5.3 ตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ ตัวแปรตาม ได้แก่ คะแนนหลังเรียน

5.4 กรอบแนวคิด การสอนโดยใช้แบบฝึก เสริมทักษะทาง คณิตศาสตร์ คะแนนหลังเรียน

5.5 แผนการดำเนินการวิจัย การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดแผนการดำเนินการวิจัยไว้ดังนี้

วัน/เดือน/ปี กิจกรรม หมายเหตุ 22 ต.ค. 2565 สอบก่อนเรียน 27 ต.ค. 2565 เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ 29 ต.ค. 2565 เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ 3 พ.ย. 2565 เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ 5 พ.ย. 2565 เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ 17 พ.ย. 2565 เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ 19 พ.ย. 2565 สอบหลังเรียน

5.6 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียนโดยนำแบบทดสอบคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 ข้อ ไปทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ที่ เป็นกลุ่มตัวอย่าง ก่อนเริ่มทำการทดลองสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์โดยทำการทดสอบก่อนเรียนในวันที่ 22 ต.ค. 2565 ใช้เวลา 30 นาทีตรวจและนำคะแนนที่ได้เก็บรวบรวม เก็บไว้

2. เริ่มทำการสอนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 คน โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เริ่มทำการสอนในวันที่ 27 ต.ค. 2565 ใช้เวลาสอนสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง รวมใช้เวลาสอนทั้งหมด 5 ครั้ง รวม 5 ชั่วโมง หลังเวลาเลิกเรียน

3. ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูจะสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และการร่วมกิจกรรม ของนักเรียนแต่ละคนแล้วบันทึกผลไว้

4. เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอนทั้ง 5 ครั้งและใช้แบบฝึกเสริมทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้วิจัยจึงนำแบบทดสอบคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 ข้อ มาทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง โดยทำการทดสอบในวันที่ 19 พ.ย. 2565

5. นำคะแนนที่ได้จากจากแบบทดสอบหลังเรียนของแบบทดสอบคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ทั้ง 10 ข้อ ไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติต่อไป การวิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบทดสอบ คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์จำนวน 10 ข้อ มาทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน หรือทดสอบความแตกต่างของคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t – test dependent)

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ไปทำการทดสอบก่อนเรียน กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นจะทำการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และทำการทดสอบ

หลังเรียนอีกครั้งหลังจากทำการสอนเสร็จสิ้นลง โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิม จากนั้นผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดสอบมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน ค่าความแตกต่าง และทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลัง เรียนโดยใช้ t-test

7. อภิปรายผล

ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับพิสิคส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์สำหรับพิสิคส์มีผลคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 แสดงว่า หลังการใช้ แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์สำหรับพิสิคส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนมีความรู้ความสามารถในเรื่อง การคิดเลข การแก้สมการ การคูณ การหาร การย้ายข้าง เลขยกกำลัง การหาค่ารากที่สอง สูงกว่าก่อน เรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์สำหรับพิสิคส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้าง ขึ้น เมื่อนำมาใช้กับนักเรียนทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยพัฒนาความรู้และ ทักษะการคิดคำนวณให้กับนักเรียนได้เป็นอย่างดี เพราะแบบฝึกที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมกับวัยและ ความสามารถของนักเรียน อีกทั้งในการสร้างแบบฝึกยังคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นการฝึก จากง่ายไปหายาก อีกทั้งยังให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกบ่อยๆ และทำซ้ำได้ด้วยตนเองจนเกิดความชำนาญ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเชื่อมโยงของ ธอร์นไดค์ (Thorndike อ้างถึงใน รัตนา ดีศาลา, 2544, หน้า 6-7) 3 กฎ คือ กฎแห่งความพร้อม กฎแห่งการฝึกหัด กฎแห่งผลที่พอใจ นั่นคือ กระบวนการเรียนรู้จะ เกิดขึ้นได้ดี เมื่อผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน ได้ปฏิบัติฝึกหัด และฝึกซ้อมบ่อยๆ และผู้เรียนได้รับ ผลตอบสนองอย่างพึงพอใจ จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และยังสอดคล้องกับรัตนา ดี ศาลา (2544, หน้า 8) ที่กล่าวว่า หลักจิตวิทยาทำให้ทราบว่าในการสร้างแบบฝึกที่ดีนั้นจะต้องคำนึงถึง จิตวิทยา เพื่อให้ได้แบบฝึกที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน และยังเป็นแนวทางในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจที่จะเรียนแบบฝึก ได้รับ ประสบการณ์ตรงจาก การลงมือกระทำด้วยตนเอง และเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จในการเรียนรู้ได้อย่าง ดีและมีประสิทธิภาพ จากปัจจัยดังกล่าวจึงส่งผลให้นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับพิสิคส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้อง กับผลการวิจัยของ ทรงธรรม ควรสุวรรณ (2555, บทคัดย่อ) ซึ่งได้ทำการศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะ การคำนวณเบื้องต้นสำหรับพิสิคส์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาพิสิคส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประชารัฐธรรมคุณ จังหวัดลำปาง พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับพิสิคส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะเห็นได้ว่าแบบฝึกจะช่วยพัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังส่งผลให้นักเรียนมีผลคะแนนหลังเรียนสูงขึ้น และสามารถทำแบบทดสอบได้จำนวนข้อมากขึ้นใช้ เวลาต่อข้อน้อยลง

8. ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาและพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะรายวิชาพิสิคส์ในเนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้ อื่นๆ และระดับชั้นอื่นๆ เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น
2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกี่ยวกับรายวิชาพิสิคส์ โดยใช้แบบฝึกกับสื่อหรือวิธีการสอนอื่น ๆ
3. ควรมีการศึกษาและพัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียน เรื่อง การคิดคณิต โดยใช้ นวัตกรรม อื่นๆ ที่นอกเหนือจากแบบฝึก เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่หลากหลาย

9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาความสามารถในการอ่าน คิดคำนวณ และคิดวิเคราะห์
2. แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้นในครั้งนี้ จะเป็นเครื่องมือช่วยครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและใช้พัฒนาการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ ได้พัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณ มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ ได้ดียิ่งขึ้นและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์สูงขึ้น

