



การพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลังร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต
เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

THE DEVELOPEMENT OF EXPONENT TOGETHER WITH HERBART METHOD TO
ENHANCE LEARNING OUTCOME AND DESIRABLE MATHEMATICAL CHARACTERISTICS FOR
MATTHAYOMSUKSA 1 STUDENTS

ณัฐณี ศรีประเสริฐ¹ ปาริชาติ ภูภักดี² สมพร สิมมาสุต³ อมรรัตน์ สังข์สุวรรณ⁴

E-mail: parichart.poo@lru.ac.th

โทรศัพท์: 063-595-5264

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้จากการใช้ชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต และ 3) เพื่อศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/7 โรงเรียนศรีสงครามวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เลย หนองบัวลำภู ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 42 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิด ได้แก่ ชุดฝึกทักษะเลขยกกำลัง โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตจำนวน 1 ชุด แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียน จำนวน 25 ข้อ ทั้งแบบปรนัยและแบบอัตนัย แบบประเมินทักษะการสื่อสารและการแก้ปัญหา จำนวน 1 ชุด และแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จำนวน 1 ชุด ใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ t-test (Dependent) ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยมีประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) เท่ากับ 82.14/81.98 มีผลประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คิดเป็นร้อยละ 82.14 คะแนน และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.98 2) นักเรียน มีผลการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมากกว่าร้อยละ 50 มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ด้านการมีวินัย ด้านการใฝ่เรียนรู้ ด้านการมุ่งมั่นในการทำงาน อยู่ในระดับดี สรุปได้ว่า คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยภาพรวมจากฐานนิยามมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต ผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

¹ นักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

² อาจารย์ประจำ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

³ ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนศรีสงครามวิทยา จังหวัดเลย

⁴ อาจารย์ประจำ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

Abstract

This research has three objectives as follows 1) to develop a set of exercises on exponentiation skills in conjunction with the Herbert learning management. to be effective according to the 80/80 criterion. 2) to study the learning outcomes from using the exponent skills training package together with the Herbart learning management and 3) to study the features at mathematics desires of students from learning by using the exponent skill training package in conjunction with Organize Learning like a Herbert. The sample group of 42 Mathayomsuksa 1/7 students, Srisongkhamwittaya School. There are 4 types of tools used in this research: power skills training set by using the Habart learning model, amount 1 set, a learning assessment test, 25 items both multiple-choice and subjective, communication and problem-solving skills assessment form, amount 1 set and desirable characteristics assessment form, amount 1 set. Descriptive statistics were used, namely the mean standard deviation and test the hypothesis using statistics t-test (Dependent). The results showed that 1) Mathematics skills practice set Exponents with Herbert Learning Management To promote learning outcomes and desirable attributes in mathematics with higher performance than the 80/80 criterion. Efficiency (E_1/E_2) is 82.14/81.98 affects the efficiency of the process (E_1) representing 82.14 percentage points and efficiency of the results (E_2) is 81.98 2) The students had learning results by using the exponential skill training package. in conjunction with the Herbert Learning Management after school is higher than before Statistically significant at the .05 level. 3) More than 50% of the students had the desired attributes in mathematics. Discipline pursuit of learning commitment to work good level. It can be concluded that the desired characteristics in mathematics of the students as a whole from the mode were at a good level.

Keywords: Mathematics, Herbert learning, Math learning outcomes, Desirable characteristics in mathematics

ความเป็นมาของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์ ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรโดยสาเหตุส่วนใหญ่มาจากเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมมากกว่ารูปธรรมทำให้ในบางครั้งการจัดกิจกรรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการเป็นสิ่งที่ค่อนข้างยากสำหรับครูคณิตศาสตร์ จึงส่งผลผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จตามที่มุ่งหวังนอกจากปัญหาด้านผลการเรียนรู้แล้วยังมีปัญหาด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่ควรได้รับการแก้ไขโดยเฉพาะความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้และการมุ่งมั่นในการทำงาน เพราะนักเรียนส่วนใหญ่จะขาดการมีส่วนร่วมในกิจกรรม ไม่ชอบการจดหรือเขียนลงในสมุด นักเรียนขาดความเอาใจใส่ และขาดความกระตือรือร้นในการเรียน และจากการสังเกตการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ผ่านมา พบว่าไม่ชอบการคิดคำนวณ ไม่ชอบแก้ปัญหา ขาดการฝึกฝนและทบทวนด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ ไม่ค่อยสนใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่ยาก น่าเบื่อ จึงส่งผลให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ

การสอนในตามความคิดของ แฮร์บาร์ต (Herbart Method) นั่นคือ นักเรียนจะเรียนรู้สิ่งใดนั้นจะต้องมาจากความสนใจของเราก่อนเป็นอันดับแรกในด้านการเรียนการสอนนั้นครูผู้สอนจำเป็นต้องสร้างความสนใจก่อนเป็นอันดับแรกจึงเข้าสู่ขั้นตอนของการสอนจริง ๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยมีจุดมุ่งหมาย คือ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากความสนใจก่อนการเรียนรู้ เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียนเป็นการสำรวจข้อมูลนักเรียนว่าเขามีพื้นฐานขนาดไหนจะได้จัดการเรียนการสอนถูก (ความรู้เก่ากับความรู้ใหม่) เป็นการส่งเสริมการจัดลำดับความรู้ของผู้เรียน ข้อดีของการสอนแบบแฮร์บาร์ต เช่น นักเรียนได้เรียนรู้จากความสนใจ การเรียนรู้ดำเนินไปจากง่ายไปหายากตามลำดับ การสร้างกฎเกณฑ์ หรือข้อสรุปกระทำโดยนักเรียนและครู (คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง, 2563)

เนื่องจากแบบฝึกทักษะเป็นนวัตกรรมที่ใช้ประกอบทำให้เกิดการเรียนรู้ง่าย และรวดเร็วขึ้น สามารถจดจำได้นาน ทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมที่เข้าใจยากก็สามารถทำให้เป็น รูปธรรมที่เข้าใจง่าย ช่วยสร้างบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ที่ดี นำไปสู่การจัดการเรียนรู้ที่บรรลุผลเพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ และเพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดของนักเรียนที่กว้างขึ้น รวมทั้งช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในการเรียนมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ นูรีมาน สือรี, 2563 ผู้วิจัยจึงได้สนใจศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอน ซึ่งการจัดเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะต้องคำนึงถึงความ



ยากง่าย ความต่อเนื่อง และลำดับขั้นของเนื้อหา จัดกระบวนการเรียนรู้ให้ สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เป็นผู้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ และมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ต้องเริ่มจากนักเรียนมีความสนใจ และครูผู้สอนสร้างความสนใจของนักเรียนก่อนเข้าสู่ขั้นตอนของการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบแอโรบิคที่ว่า (การที่นักเรียนจะเรียนรู้สิ่งใดนั้นนักเรียนจะต้องสนใจเป็นเบื้องต้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องสร้างความสนใจของนักเรียนก่อนเข้าสู่ขั้นตอนของการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้)

จากความสำคัญของคณิตศาสตร์และสภาพปัญหาที่พบ ทำให้ผู้วิจัยมีความเชื่อมั่นว่าการใช้แบบฝึกทักษะ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอโรบิค สามารถช่วยพัฒนาการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์ได้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความคงทนในการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ซึ่งทำให้สามารถแก้ปัญหากลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดีซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นูริมาน สือรี และนิภาพรรณ แก้วอนันต์ (2563) จึงสนใจพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอโรบิค เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้ มีผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในการเรียนมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอโรบิคสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้จากการใช้ชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอโรบิค สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อศึกษาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอโรบิค สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประเภทของการวิจัย

การวิจัยเชิงทดลอง

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเลย หนองบัวลำภู ซึ่งห้องที่ผู้วิจัยรับผิดชอบในการสอนมีจำนวน 3 ห้อง ได้แก่ ม.1/2 ม.1/3 และ ม.1/7 รวม 125 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนศรีสงครามวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเลย หนองบัวลำภู จำนวน 1 ห้องเรียน คือนักเรียนชั้นม.1/7 จำนวน 42 คน การได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีขั้นตอนดังนี้

1. นำคะแนนสอบกลางภาครายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ของนักเรียนจำนวน 3 ห้อง มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. จากนั้นนำค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของนักเรียนทั้งสามห้องมาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ (one way ANOVA) จากผลการทดสอบพบว่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบกลางภาครายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนแต่ละห้องไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ดำเนินการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากเพื่อกำหนดกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏว่าได้นักเรียนชั้น ม.1/7 จำนวน 42 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

3.1 ชุดฝึกทักษะเลขยกกำลัง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบแอโรบิค ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวน 5 ชุดฝึกทักษะ ดังนี้

ชุดที่ 1 ความหมายของเลขยกกำลัง

ชุดที่ 2 การหาค่าและการเขียนจำนวนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง

ชุดที่ 3 การคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

ชุดที่ 4 การหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

ชุดที่ 5 การเขียนจำนวนให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

ผลการประเมินคุณภาพชุดฝึกทักษะเลขยกกำลัง โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบแบร์บาร์ต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านเป็นดังนี้ ชุดที่ 1 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.76 ชุดที่ 2 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.88 ชุดที่ 3 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.94 ชุดที่ 4 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.79 และชุดที่ 5 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.85 ซึ่งชุดฝึกทั้ง 5 ชุดมีระดับความเหมาะสมอยู่่มากที่สุด

3.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จากการหาดัชนีความสอดคล้องพบว่าข้อสอบจำนวน 50 ข้อ มีข้อสอบที่นำไปใช้ได้ทั้งหมด 49 ข้อ ที่ต้องนำไปปรับปรุง 1 ข้อ และข้อที่ต้องตัดทิ้ง 0 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.39 – 0.77 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23 – 0.64 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71 คัดเลือกข้อที่ผ่านเกณฑ์ไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เพื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่าง แบบปรนัย ด้านความเข้าใจและการวิเคราะห์จำนวน 20 ข้อ และแบบอัตนัย ด้านทักษะกระบวนการ ได้แก่ การสื่อสารและการแก้ปัญหา จำนวน 5 ข้อ

3.3 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่

3.3.1 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ด้านการมีวินัย ด้านการ ใฝ่เรียนรู้ และด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ปฐมนิเทศนักเรียนก่อนที่จะดำเนินการสอนเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลัง โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบแบร์บาร์ต ให้เข้าใจถึงบทบาทของนักเรียนจะได้ปฏิบัติตนได้ถูกต้อง

4.2 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง เลขยกกำลัง แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ และแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลไว้

4.3 ดำเนินการทดลองโดยใช้เวลาสอน 6 ชั่วโมง

4.4 เก็บรวบรวมข้อมูลทุกแบบฝึก โดยประเมินทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหา ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านการมีวินัย ใฝ่เรียนรู้และความมุ่งมั่นในการทำงาน ซึ่งดำเนินการประเมินระหว่างเรียนโดยครูเป็นผู้ประเมิน จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ และสรุปบันทึกข้อมูล ข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปใช้ ในครั้งต่อไป

4.5 หลังจากดำเนินการทดลองสอนครบทั้งหมด 5 ชุดแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง เลขยกกำลัง ฉบับเดียวกับก่อนเรียนเพื่อนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ผลและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งดำเนินการประเมินหลังจากเรียนจบ โดยครูเป็นผู้ประเมิน แล้วเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล สรุปผล และแปลผลต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

5.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ ดำเนินการ ดังนี้

5.1.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลัง โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบแบร์บาร์ต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการหาร้อยละเฉลี่ยของระหว่างเรียน (E_1) กับร้อยละเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน (E_2) จากสูตร E_1/E_2 มีประสิทธิภาพสูงกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

5.1.2 ศึกษาเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้านความรู้และด้านทักษะกระบวนการของนักเรียนก่อนและหลังเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใช้สัมประสิทธิ์การแปรผัน (CV.) และใช้ สถิติ t-test แบบ pair-sample t-test และผลการประเมินทักษะการสื่อสารและทักษะการแก้ปัญหานอกจากนี้ยังได้ประเมินทักษะกระบวนการระหว่างเรียนแล้วสรุปผล

5.1.3 วิเคราะห์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ได้แก่ ด้านการมีวินัย การใฝ่เรียนรู้และการมุ่งมั่นในการทำงาน โดยนำข้อมูลการประเมินหาฐานนิยม และ ค่าร้อยละ แล้วสรุปผล โดยนำข้อมูล การประเมิน หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์



5.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้จากผลการตรวจแบบฝึกทักษะ และใบงานออนไลน์ แบบบันทึกผลหลังการสอน และแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์และ อภิปรายผล เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงสภาพ ปัญหา/อุปสรรคในการดำเนินการวิจัย และแนวทางแก้ไข พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลังร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ต เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรากฏผล ดังตาราง

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คะแนน	N	x	$\sum x$	\bar{x}	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
คะแนนระหว่างเรียน	42	50	1725	41.07	82.14
หลังเรียน	42	30	1033	24.60	81.98

จากตารางที่ 1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.14/81.98 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลังร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ต เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลังร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ต เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การทดสอบผลการเรียนรู้ทางการเรียน	N	\bar{x}	S.D.	t	sig
ก่อนเรียน	42	14.75	1.814	28.816	.000**
หลังเรียน	42	34.43	3.643		

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ผลการจัดการเรียนรู้ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 14.75 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 34.43 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนและก่อนเรียน พบว่าผลการจัดการเรียนรู้ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ต เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียนเรื่องเลขยกกำลัง โดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลังร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ต เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การวิเคราะห์คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียน เรื่องเลขยกกำลัง โดยใช้ชุดฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มี 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการมีวินัย ด้านการใฝ่เรียนรู้ ด้านการมุ่งมั่นในการทำงาน ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 3



ตารางที่ 3 ฐานนิยมและร้อยละระดับคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียนเรื่องเลขยกกำลังโดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้แก่ ด้านการมีวินัย ด้านการใฝ่เรียนรู้ ด้านการมุ่งมั่นในการทำงาน

ชุดที่	ระดับคุณภาพ	ด้านการมีวินัย		การใฝ่เรียนรู้		การมุ่งมั่นในการทำงาน	
		ร้อยละ	ฐานนิยม	ร้อยละ	ฐานนิยม	ร้อยละ	ฐานนิยม
1	ดี	66.7(28)	ดี	71.4(30)	ดี	76.2(32)	ดี
	พอใช้	16.7(7)		23.8(10)		23.8(10)	
	ปรับปรุง	16.7(7)		4.76(2)		0	
2	ดี	73.8(31)	ดี	92.9(39)	ดี	88.1(37)	ดี
	พอใช้	23.8(10)		7.14(3)		11.9(5)	
	ปรับปรุง	2.38(1)		0		0	
3	ดี	73.8(31)	ดี	88.1(37)	ดี	92.9(39)	ดี
	พอใช้	4.76(2)		11.9(5)		7.14(3)	
	ปรับปรุง	21.4(9)		0		0	
4	ดี	88.1(37)	ดี	73.8(31)	ดี	83.3(35)	ดี
	พอใช้	9.52(4)		11.9(5)		4.76(2)	
	ปรับปรุง	2.38(1)		14.3(6)		11.9(5)	
5	ดี	66.7(28)	ดี	88.1(37)	ดี	88.1(37)	ดี
	พอใช้	16.7(7)		11.9(5)		11.9(5)	
	ปรับปรุง	16.7(7)		0		0	

จากข้อมูลตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียนเรื่องเลขยกกำลังโดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้แก่ ด้านการมีวินัย ด้านการใฝ่เรียนรู้ ด้านการมุ่งมั่นในการทำงาน พบว่า จากการใช้ชุดฝึกทักษะ ชุดที่ 1-5 พบว่านักเรียนมากกว่าร้อยละ 50 มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ด้านการมีวินัย ด้านการใฝ่เรียนรู้ ด้านการมุ่งมั่นในการทำงาน อยู่ในระดับดี สรุปได้ว่า คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยภาพรวมจากฐานนิยมมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี

อภิปรายผล

1. ชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ต มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.14/81.98 มีผลประสิทธิภาพของกระบวนการ (คิดเป็นร้อยละ 82.14คะแนน) และมีผลประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.98 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่เป็นเช่นนี้เพราะชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ชุดที่ 1 - ชุดที่ 5 เป็นนวัตกรรมที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนทำให้เกิดการเรียนรู้ และรวดเร็วขึ้น สามารถจดจำได้นาน ทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมที่เข้าใจยากก็สามารถทำให้เป็น รูปธรรมที่เข้าใจง่าย ช่วยสร้างบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ที่ดีตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ตที่มีขั้นตอนในการเรียนรู้ที่เรียงเนื้อหาจากง่าย ไปยาก ซึ่งทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ จำเนียร แซ่เล่า (2561) ที่ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.62/82.31 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และผลงานการวิจัยของ นิภาพรณ แก้วอนันต์ (2563) ที่ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิด กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแอสบาร์ต พบว่า กิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิด กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแอสบาร์ต มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.78/81.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

2. ผลการเรียนรู้จากการใช้ชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของณัฏฐ์ชญาณ์ แดงหนู (2561) ที่ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ผลงานวิจัยของ วันนิสา คลังคนเก่า (2563) ที่ศึกษาผลการใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องการคูณที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียนเรื่องเลขยกกำลังโดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลังร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอโรบิค สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้แก่ ด้านการมีวินัย ด้านการใฝ่เรียนรู้ ด้านการมุ่งมั่นในการทำงาน พบว่า จากการใช้ชุดฝึกทักษะ ชุดที่ 1-5 พบว่านักเรียนมากกว่าร้อยละ 50 มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ด้านการมีวินัย ด้านการใฝ่เรียนรู้ ด้านการมุ่งมั่นในการทำงาน อยู่ในระดับดี สรุปได้ว่าโดยภาพรวมจากฐานนิยามมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ วัชรภรณ์ เนาวนนท์ (2562) ที่ศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่าคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านมีวินัย ด้านใฝ่เรียนรู้และด้านมุ่งมั่นในการทำงาน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนทั้งหมดในภาพรวมผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 โดยคุณลักษณะอันพึงประสงค์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 89.90 ซึ่งสามารถเทียบเคียงตามระดับคุณภาพและมีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ทุกคน

สรุปผลการวิจัย

1. ชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบแอโรบิคมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. นักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนจากการใช้ชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลังร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอโรบิค สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญ .05
3. หลังจากใช้ชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลังร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอโรบิคสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดทำชุดฝึกทักษะ และจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ควรครบตามที่ระบุไว้เพื่อให้ นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้ตามขั้นตอน และบรรลุวัตถุประสงค์
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ชุดแบบฝึกทักษะ ควรคำนึงถึงความพร้อมของนักเรียนที่จะใช้งานชุดแบบฝึกทักษะ คำนึงถึงการใช้งานที่ง่ายต่อการเรียนรู้ หรือความพร้อมทางด้านอุปกรณ์ต่างๆที่จะส่งผลต่อชุดฝึกทักษะ
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในบางขั้นตอน นักเรียนอาจใช้เวลาทำแบบฝึกนานกว่าที่กำหนดไว้ดังนั้นครูผู้สอนอาจจะยืดหยุ่นเวลาได้ตามความเหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกอย่างเต็มที่

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบแอโรบิคให้เข้าใจในหลักการก่อนนำไปใช้งาน
2. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบแอโรบิค กับตัวแปรอื่น ๆ เช่นความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการคำนวณ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง. (2563). วิธีสอนแบบแอโรบิค. :

http://science.mcr.ac.th/main/download_file/counter.php?downloadid=TWprMg== .

จำเนียร แซ่เล่า. (2561) การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (กศม.) เอกบริหาร

ณัฐชัญญา แดงหนู (2561) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

นิภาพรรณ แก้วอนันต์. (2563) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแอโรบิค.คณิตศาสตร์ศึกษา

นุริมาน สือรี.(2563) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเลขยกกำลัง โดยใช้แบบฝึกทักษะ สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1 : สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.