



การพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลังร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต  
เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

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

ณัฐณี ศรีประเสริฐ<sup>1</sup> ปาริชาติ ภูภักดี<sup>2</sup> สมพร สิมมาสุต<sup>3</sup> อมรรัตน์ สังข์สุวรรณ<sup>4</sup>

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

โทรศัพท์: 063-595-5264

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้จากการใช้ชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต และ 3. เพื่อศึกษาคุณลักษณะที่ พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/7 โรงเรียนศรีสงครามวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เลย หนองบัวลำภู ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 42 คน ใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนาวัตรกรรมการศึกษา ประเมินผลการเรียนรู้แบบ One Group Pre – test Post – test Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1. ชุดฝึกทักษะเลขยกกำลัง โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตจำนวน 1 เล่ม 2. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่องเลขยกกำลัง ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบปรนัย ด้านความเข้าใจและการวิเคราะห์ จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบอัตนัย ด้านทักษะกระบวนการ ได้แก่ การสื่อสารและการแก้ปัญหา จำนวน 5 ข้อ 3. แบบประเมินทักษะการสื่อสารและทักษะการแก้ปัญหา 4. แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ด้านการมีวินัย ด้านการใฝ่เรียนรู้ และด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน

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 มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ด้านการมีวินัย ด้านการใฝ่เรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน อยู่ในระดับดี สรุปได้ว่า คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยภาพรวมจากฐานนิยามมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี

<sup>1</sup> นักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

<sup>2</sup> อาจารย์ประจำ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

<sup>3</sup> ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนศรีสงครามวิทยา จังหวัดเลย

<sup>4</sup> อาจารย์ประจำ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

**คำสำคัญ:** ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต ผลการเรียนรู้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

### Abstract

Subject research the development of exponent together with Herbart method to enhance learning outcome and desirable mathematical characteristics for matthayomsuksa 1 students. It 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 Herbert 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 used in this research was obtained by simple random sampling is a student srisongkramwittaya school in grade 1/7 42 people. Use the research and development model for educational innovation evaluate learning outcomes One Group Pre – test Post - test Design. research tools. 1) Power skills training set using the Herbert learning model, amount 1 book. 2) learning outcome test about exponentiation. 3) Assessment form for communication skills and problem-solving skills and 4) Mathematical Characteristics Assessment Form.

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, Learning outcomes, Desirable characteristics in mathematics

### ความเป็นมาของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งสาเหตุโดยส่วนใหญ่อาจมาจากปัญหาจากเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมมากกว่ารูปธรรมทำให้ในบางครั้งการจัดกิจกรรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการเป็นสิ่งที่ค่อนข้างยากสำหรับครูคณิตศาสตร์ จึงส่งผลผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จตามที่มุ่งหวังนอกจากปัญหาด้านผลการเรียนรู้แล้วยังมีปัญหาด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่ควรได้รับการแก้ไขโดยเฉพาะความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้และการมุ่งมั่นในการทำงาน เพราะนักเรียนส่วนใหญ่จะขาดการมีส่วนร่วมในกิจกรรม ไม่ชอบการจดหรือเขียนลงในสมุด นักเรียนขาดความเอาใจใส่ และขาดความกระตือรือร้นในการเรียน และจากการสังเกตการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ผ่านมา พบว่าไม่ชอบการคิดคำนวณ ไม่ชอบแก้ปัญหา ขาดการฝึกฝนและทบทวนด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ ไม่ค่อยสนใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่ยาก น่าเบื่อ จึงส่งผลให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ

เนื่องจากแบบฝึกทักษะเป็นนวัตกรรมที่ใช้ประกอบทำให้เกิดการเรียนรู้ และรวดเร็วขึ้น สามารถจดจำได้นาน ทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมที่เข้าใจยากก็สามารถทำให้เป็น รูปธรรมที่เข้าใจง่าย ช่วยสร้างบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ที่ดี นำไปสู่

การจัดการเรียนรู้ที่บรรลุผลเพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ และเพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดของนักเรียนที่กว้างขึ้น รวมทั้งช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในการเรียนมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้สนใจศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอน ซึ่งการจัดเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะต้องคำนึงถึงความยากง่าย ความต่อเนื่อง และลำดับขั้นของเนื้อหา จัดกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เป็นผู้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ และมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ต้องเริ่มจากนักเรียนมีความสนใจ และครูผู้สอนสร้างความสนใจของนักเรียนก่อนเข้าสู่ขั้นของการสอนเพื่อให้เกิดเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตที่ว่า (การที่นักเรียนจะเรียนรู้สิ่งใดนั้นนักเรียนจะต้องสนใจเป็นเบื้องต้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องสร้างความสนใจของนักเรียนก่อนเข้าสู่ขั้นของการสอนเพื่อให้เกิดเรียนรู้ )

จากความสำคัญของคณิตศาสตร์และสภาพปัญหาที่พบ ทำให้ผู้วิจัยมีความเชื่อมั่นว่าการใช้แบบฝึกทักษะ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต สามารถช่วยพัฒนาการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์ได้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความคงทนในการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ซึ่งทำให้สามารถแก้ปัญหากลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี จึงสนใจพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้ มีผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในการเรียนมากยิ่งขึ้น

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้จากการใช้ชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต 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

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล  
3.1 ชุดฝึกทักษะเลขยกกำลัง โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
จำนวน 1 เล่ม ประกอบด้วย 5 ชุดฝึกทักษะดังนี้  
ชุดที่ 1 ความหมายของเลขยกกำลัง



ชุดที่ 2 การหาค่าและการเขียนจำนวนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง

ชุดที่ 3 การคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

ชุดที่ 4 การหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

ชุดที่ 5 การเขียนจำนวนให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

3.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่องเลขยกกำลัง ได้แก่

3.2.1 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบปรนัย ด้านความเข้าใจและการวิเคราะห์จำนวน 20 ข้อ

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบอัตนัย ด้านทักษะกระบวนการ ได้แก่ การสื่อสารและการแก้ปัญหา จำนวน 5 ข้อ

3.3 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอโรบิค จำนวน 5 แผน 6 ชั่วโมง

3.4 แบบประเมินทักษะการสื่อสารและทักษะการแก้ปัญหา

3.5 แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่

3.5.1 แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ด้านการมีวินัย ด้านการ ใฝ่เรียนรู้ และด้าน ความมุ่งมั่นในการทำงาน

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ปฐมนิเทศนักเรียนก่อนที่จะดำเนินการสอนเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบแอโรบิค ให้ความสนใจถึงบทบาทของนักเรียนจะได้ปฏิบัติตนได้ถูกต้อง

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 ประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านการมีวินัย ใฝ่เรียนรู้และความมุ่งมั่นในการทำงาน ซึ่งดำเนินการประเมินระหว่างเรียนโดยครูเป็นผู้ประเมิน จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ และสรุปบันทึกข้อมูล ข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปใช้ ในครั้งต่อไป

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

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

5.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ ดำเนินการ ดังนี้

5.1.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลัง โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบแอโรบิค ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการหาค่าเฉลี่ยของระหว่างเรียน ( $E_1$ ) กับร้อยละเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ ) จากสูตร  $E_1/E_2$  มีประสิทธิภาพสูงกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

5.1.2 ศึกษาเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้านความรู้และด้านทักษะกระบวนการ ของนักเรียนก่อนและหลังเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใช้สัมประสิทธิ์การแปรผัน (CV.) และใช้สถิติ t-test แบบ Pair-test และผลการประเมินทักษะการสื่อสารและทักษะการแก้ปัญหานอกจากนี้ยังได้ประเมินทักษะกระบวนการระหว่างเรียน แล้วสรุปผล

5.1.3 วิเคราะห์การประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ได้แก่ ด้านการมีวินัย การใฝ่เรียนรู้และการมุ่งมั่นในการทำงาน โดยนำข้อมูลการประเมินหาฐานนิยม และ ค่าร้อยละ แล้วสรุปผล โดยนำข้อมูล การประเมินหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์



5.2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้จากผลการตรวจแบบฝึกทักษะ และใบงานออนไลน์ แบบบันทึกผลหลังการสอน และแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ โดยนำข้อมูลวิเคราะห์และ อภิปรายผล เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงสภาพปัญหา/อุปสรรคในการดำเนินการวิจัย และแนวทางแก้ไข พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### ผลการวิจัย

ตอนที่ 1.ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลังร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรากฏผล ดังตารางที่ 1 – 2

ตารางที่ 1 แสดงคะแนนระหว่างเรียน และคะแนนสอบหลังเรียน ของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบแฮร์บาร์ต เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คะแนนระหว่างเรียน								คะแนนหลังเรียน	คะแนนระหว่างเรียน								คะแนนหลังเรียน
แบบฝึกทักษะที่	1	2	3.1	3.2	4	5	รวม		แบบฝึกทักษะที่	1	2	3.1	3.2	4	5	รวม	
คะแนนเต็ม	10	10	5	5	10	10	50	30	คะแนนเต็ม	10	10	5	5	10	10	50	30
เลขที่									เลขที่								
1	5	6	3	5	7	10	36	17	22	7	6	4	4	7	10	38	17
2	8	8	5	4	7	10	42	23	23	7	6	4	4	9	10	40	26
3	9	6	4	5	9	10	43	22	24	7	7	4	4	8	10	40	28
4	6	6	5	3	7	10	37	25	25	10	8	3	4	9	10	44	20
5	6	8	4	4	8	10	40	25	26	6	6	4	4	9	10	39	21
6	6	8	5	5	8	10	42	24	27	10	9	4	4	9	10	46	23
7	5	8	5	5	9	10	42	24	28	10	10	4	4	9	10	47	30
8	10	8	3	4	8	10	43	26	29	5	6	4	4	8	10	37	27
9	7	6	4	4	7	10	38	26	30	6	6	4	4	9	10	39	28
10	10	8	4	4	9	10	45	23	31	9	7	4	3	9	10	42	26
11	6	6	3	4	9	10	38	22	32	7	6	3	4	8	10	38	28
12	9	9	4	4	7	10	43	29	33	5	6	4	4	9	10	38	29
13	5	6	4	4	9	10	38	27	34	10	8	4	4	9	10	45	25
14	9	7	4	3	9	10	42	28	35	8	10	4	5	7	9	43	27
15	5	6	4	4	9	10	38	26	36	5	6	4	4	9	10	38	27
16	9	8	4	4	9	10	44	27	37	6	6	3	4	9	10	38	24
17	10	8	4	4	8	10	44	28	38	10	9	4	4	9	10	46	25
18	9	8	4	4	9	10	44	28	39	9	8	4	4	9	10	44	28
19	8	6	4	3	9	10	40	16	40	9	7	4	4	8	10	42	26
20	6	6	3	4	9	10	38	17	41	5	6	3	4	9	10	37	22
21	9	9	4	4	9	10	45	18	42	7	9	4	5	8	9	42	25

คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน = 82.14

คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน = 81.98



ตารางที่ 2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ของชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอโรบาร์ท สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คะแนน	จำนวน(คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
คะแนนระหว่างเรียน	42	50	1725	41.07	82.14
หลังเรียน	42	30	1033	24.60	81.98

จากตารางที่ 2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ของชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอโรบาร์ท สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.14/81.98 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอโรบาร์ท เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรากฏดังตารางที่ 3 - 4

ตารางที่ 3 แสดงคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	เลขที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	เลขที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	7	17	16	7	27	31	7	28
2	6	23	17	4	28	32	9	29
3	4	22	18	9	28	33	10	25
4	7	25	19	5	16	34	9	27
5	5	25	20	8	17	35	8	27
6	5	24	21	7	18	36	9	24
7	4	24	22	9	17	37	6	25
8	6	26	23	10	26	38	6	28
9	4	26	24	9	28	39	7	26
10	5	23	25	9	20	40	9	22
11	6	22	26	9	21	41	8	25
12	10	29	27	8	23	42	8	28
13	7	27	28	6	30			
14	7	28	29	5	27			
15	4	26	30	5	28			

จากตารางที่ 3 พบว่า

การทดสอบผลการเรียนรู้ทางการเรียน	$\bar{x}$	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	$(\sum D)^2$
ก่อนเรียน	14.75	1.81	738	13,608	185,177,664
หลังเรียน	34.43	3.64			

โดยที่  $\sum D$  คือ ผลรวมทั้งหมดของผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่  
 $(\sum D)^2$  คือ ผลรวมทั้งหมดของผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่ยกกำลังสอง



**ตารางที่ 4** ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลังร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอร์บาร์ต 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 4 ผลการจัดการเรียนรู้ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.75 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 34.43 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนและก่อนเรียน พบว่าผลการจัดการเรียนรู้ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอร์บาร์ต เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียนเรื่องเลขยกกำลัง โดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลังร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอร์บาร์ต เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การวิเคราะห์คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียน เรื่องเลขยกกำลัง โดยใช้ชุดฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอร์บาร์ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มี 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการมีวินัย ด้านการใฝ่เรียนรู้ ด้านการมุ่งมั่นในการทำงาน ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 5

**ตารางที่ 5** ฐานนิยมและร้อยละระดับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียนเรื่องเลขยกกำลัง โดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอร์บาร์ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้แก่ ด้านการมีวินัย ด้านการใฝ่เรียนรู้ ด้านการมุ่งมั่นในการทำงาน

ชุดที่	ระดับคุณภาพ	ด้านการมีวินัย		ด้านการใฝ่เรียนรู้		ด้านการมุ่งมั่นในการทำงาน	
		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	



ชุดที่	ระดับคุณภาพ	ด้านการมีวินัย		ด้านการใฝ่เรียนรู้		ด้านการมุ่งมั่นในการทำงาน	
		ร้อยละ	ฐานนิยม	ร้อยละ	ฐานนิยม	ร้อยละ	ฐานนิยม
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 5 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียนเรื่อง เลขยกกำลังโดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องเลขยกกำลัง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้แก่ ด้านการมีวินัย ด้านการใฝ่เรียนรู้ ด้านการมุ่งมั่นในการทำงาน พบว่า จากการใช้ชุดฝึกทักษะ ชุดที่ 1-5 พบว่านักเรียน มากกว่าร้อยละ 50 มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ด้านการมีวินัย ด้านการใฝ่เรียนรู้ ด้านการมุ่งมั่นในการทำงาน อยู่ในระดับดี สรุปได้ว่า คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยภาพรวมจากฐานนิยมมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี

#### อภิปรายผล

1. ชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ตมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยมี ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 82.14/81.98 มีผลประสิทธิภาพของกระบวนการ (คิดเป็นร้อยละ 82.14คะแนน) และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 81.98 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. นักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนจากการใช้ชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลังร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ แอสบาร์ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญ .05
3. หลังจากใช้ชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลังร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

#### สรุปผลการวิจัย

1. ชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ตมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. นักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนจากการใช้ชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลังร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ แอสบาร์ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญ .05
3. หลังจากใช้ชุดฝึกทักษะเรื่อง เลขยกกำลังร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

#### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูควรศึกษารายละเอียดของชุดฝึกทักษะ ให้เข้าใจ และจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ให้ครบตามที่ระบุไว้เพื่อให้ นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้ตามขั้นตอน และบรรลุวัตถุประสงค์
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ชุดแบบฝึกทักษะ ควรคำนึงถึงความพร้อมของนักเรียนที่จะใช้งานชุดแบบฝึกทักษะ คำนึงถึงการใช้งานที่ง่ายต่อการเรียนรู้ หรือความพร้อมทางด้านอุปกรณ์ต่างๆที่จะส่งผลต่อชุดฝึกทักษะ





3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในบางขั้นตอน นักเรียนอาจใช้เวลาทำแบบฝึกหัดมากกว่าที่กำหนดไว้ ดังนั้นครูผู้สอนอาจจะยืดหยุ่นเวลาได้ตามความเหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดอย่างเต็มที่

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบแอร์บาร์ตให้เข้าใจในหลักการก่อนนำไปใช้งาน
2. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบแอร์บาร์ต กับตัวแปรอื่น ๆ เช่นความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการคำนวณ เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. (2551) คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์การศาสนา.

(2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2561. (พิมพ์ครั้งที่1). กรุงเทพมหานคร : ขจรศักดิ์ สีเสน. (2560) การทำและการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา.

จินดา อุ๋นทอง. (2558) การพัฒนาแบบฝึกทักษะการบวกการลบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.

ดวงใจ เจริญผล. (2558) วิธีสอนแบบแอร์บาร์ต. : <https://blog.eduzones.com/moobo/134814>.

เดชพงษ์ อุ๋นชาติ. (2556). วิธีสอนแบบแอร์บาร์ต. : <https://www.kruchiengrai.net>. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์  
มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสารมิตร

มัส ผ่านผล. (2553) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แผนภูมิวงกลมวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 22101)

โดยวิธีการสอนแบบแอร์บาร์ต(Herbert Method) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมพลโพธิ์พิสัย อำเภอโพธิ์พิสัย จังหวัดหนองคาย. ครุศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์). มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

รัตนา เวฬุวนารักษ์และคณะ. (2559) การศึกษาความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และ ความคงทนในการเรียนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจากการสอนที่ใช้การสอนแบบแอร์บาร์ต (Herbert Method)ร่วมกับการสอนกลวิธีด้านความรู้ความคิด. สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาศักยภาพ มนุษย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ