

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต
THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS
LEARNING ACTIVITIES FOR MATTHAYOM SUEKSA THREE
PYRAMID CONE AND SPHERE ON HERBART METHOD

นิภาพรรณ แก้วอนันต์^{1*} รองศาสตราจารย์สมจิตรา เรืองศรี¹

¹คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

*ผู้รับผิดชอบบทความ

Nipapan keawanan^{1*} Assoc. Prof. Dr. Somchitra Ruaengri¹

E-mail: nipapankeawanan@gmail.com¹

¹Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

*Corresponding author

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้อง โรงเรียนหนองแค “สรกิจพิทยา” ปีการศึกษา 2563 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 43 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) วิเคราะห์ข้อมูลจาก การทดลอง โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และตรวจสอบสมมติฐานโดยใช้ Dependent Sample t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิต

กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต สูงกว่าก่อนเรียน

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต อยู่ในระดับมากขึ้นไป

คำสำคัญ: วิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจ

ABSTRACT

In this experimental the researcher develops (1) mathematics activities for Matthayom Sueksa Three students on pyramid cone and sphere using the Herbart Method with the criterion efficiency of 80/80 (2) Compares the mathematics academic achievement levels of this experimental study of these learning activities and after its completion for Matthayom Sueksa Three on pyramid cone and sphere on Herbart Method (3) the levels at which student satisfaction with these activities are evinced. The students' satisfaction with pyramid cone and sphere from the activities based on Herbart Method.

The sample population consisted of a classroom of forty-three Matthayom Sueksa Three students at Nongkhae Sorakitpittaya School in the second semester of the academic year 2020 using the technique of cluster random in sampling. The research instruments consisted of eight lesson plans for mathematics on pyramid cone and sphere using the Herbart Method; a test of academic achievement in mathematics on pyramid cone and sphere; and a questionnaire eliciting the satisfaction with the mathematics on pyramid cone and sphere using the Herbart Method. Data were analyzed using percentage, mean, and standard deviation. The technique of dependent test was also employed.

Findings are as follows:

1. Mathematics activities for Matthayom Sueksa Three students on pyramid cone and sphere using the Herbart Method with the criterion efficiency of 80/80 found the efficiency to be 83.78/81.86
2. Academic achievement in mathematics for Matthayom Sueksa Three students on pyramid cone and sphere using the Herbart Method of the students under investigation was found to be at a higher level after the study at the statistically significant level of .05.
3. The study of students' satisfaction with pyramid cone and sphere using the Herbart Method was at a high level.

Keywords: Herbart Method, Academic achievement, Satisfaction

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตรจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐาน ในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียม กับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 1)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ถึงแม้จะมีความสำคัญมากก็ตาม แต่ปัจจุบันสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของไทยยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จึงส่งผลให้ผลการเรียนคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยต่ำ ดังจะเห็นได้จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) สังกัด สพฐ.ระหว่างปีการศึกษา 2561 กับปีการศึกษา 2562 พบว่า ปีการศึกษา 2561 มีคะแนนเฉลี่ย คือ 30.28 ปีการศึกษา 2562 มีคะแนนเฉลี่ย คือ 26.98 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยลดลง 3.30 โดยปัจจัยที่ทำให้ผลคะแนนสอบโอเน็ตลดลงมาจากเหตุผลต่างๆ อาทิ นักเรียนบางกลุ่มยังไม่เห็นความสำคัญของการทดสอบ O-NET (วิชญ์ ทรัพย์สมบัติ, 2563, หน้า 5-7) ครูส่วนใหญ่ยังไม่ปรับวิธีการสอน ยังคงเน้นการสอนแบบท่องจำมากกว่า ทำให้เด็กไม่สามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้อย่างลึกซึ้ง เพราะการสอนไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และเป็นการสอนที่ไม่สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้ตลอดเวลา ทำให้นักเรียนไม่สนใจ อีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เด็กมีผลการเรียนอ่อนลง มาจากความสนใจของตัวเอง (พิมพ์ิตา โยธาสุมทร, 2553)

จากการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนหนองแค “สรกิจพิทยา” อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี พบว่าครูส่วนใหญ่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย ยกตัวอย่างบนกระดาน ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด เน้นเนื้อหาความรู้ตามตำรา การจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา ผู้เรียนส่วนหนึ่งยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งจากการสอบถามครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนดังกล่าว พบว่านักเรียนไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ ขาดความกระตือรือร้นและมองว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่เข้าใจยาก ซึ่งเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นั้นมีหลากหลายประเด็นที่มีความสำคัญ โดยเฉพาะเนื้อหาเกี่ยวกับพีระมิด กรวย และทรงกลม เป็นเนื้อหาพื้นฐานที่นักเรียนจะต้องนำไปใช้ในการเรียนระดับที่สูงขึ้นไปนั้น นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาดังกล่าวน้อยมาก ส่งผลให้การเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นสูงขึ้นไปของนักเรียนอาจอยู่ในเกณฑ์ต่ำด้วย ซึ่งเป็นเรื่องหนึ่งที่ประสบปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมาโดยตลอด ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับต่ำ

ครูจึงต้องปรับเปลี่ยนเทคนิคและวิธีการสอนของตนเอง แสวงหาสื่อวัตกรรมการต่างๆ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ฝึกคิด ได้พัฒนาศักยภาพในการคิดคำนวณ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้เกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจในเนื้อหาของคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้นอย่างสัมฤทธิ์ผล ตลอดจนเน้นพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน

การสอนในตามความคิดของ แฮร์บาร์ต (Herbart Method) นั้นคือ นักเรียนจะเรียนรู้สิ่งใดนั้นจะต้องมาจากความสนใจของเราก่อนเป็นอันดับแรก ในด้านการเรียนการสอนนั้นครูผู้สอนจำเป็นต้องสร้างความสนใจก่อนเป็นอันดับแรก จึงเข้าสู่ขั้นตอนของการสอนจริงๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ โดยมีจุดมุ่งหมายคือ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากความสนใจก่อนการเรียนรู้ เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน เป็นการส่งเสริมการจัดลำดับความรู้ของผู้เรียน (เดชพงษ์ อุณาชาติ, 2556) ข้อดีของการสอนแบบแฮร์บาร์ต เช่น นักเรียนได้เรียนรู้จากความสนใจ การเรียนรู้ดำเนินไปจากง่ายไปหายากตามลำดับ การสร้างกฎเกณฑ์หรือข้อสรุปกระทำโดยนักเรียนและครู (คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง, 2563)

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัย มีความสนใจที่จะทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนเพิ่มผลสัมฤทธิ์และพัฒนาความสนใจในการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทางด้านทักษะเกิดความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้อง และเป็นประโยชน์สำหรับผู้วิจัยท่านอื่นๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต

สมมติฐานของการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต สูงกว่าก่อนเรียน

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต อยู่ในระดับมากขึ้นไป

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา การศึกษาครั้งนี้ใช้เนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

2. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแค “สรกิจพิทยา” ปีการศึกษา 2563 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 12 ห้องเรียน รวมนักเรียน 503 คน
กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้อง โรงเรียนหนองแค “สรกิจพิทยา” ปีการศึกษา 2563 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 43 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3. ตัวแปรที่ศึกษา
ตัวแปรอิสระ คือ วิธีจัดการเรียนการสอน
ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต

4. ขอบเขตด้านระยะเวลา
ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ผู้วิจัยใช้เวลาดำเนินการทั้งหมด 10 คาบเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. วิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต หมายถึง เป็นวิธีการสอนที่นักเรียนจะเรียนรู้สิ่งใดได้ดั่งนั้นจะต้องมาจากความสนใจของนักเรียนก่อน ครูผู้สอนจำเป็นต้องสร้างความสนใจเพื่ออานาเข้าสู่ขั้นตอนของการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม เป็นขั้นเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจก่อนเพื่อจะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ครูต้องทบทวนความรู้เดิมที่มีอยู่ของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน เป็นขั้นตอนที่ครูดำเนินการสอนความบทเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นสัมพันธ์หรือทบทวนเปรียบเทียบ เป็นต่อจากการสอนเมื่อครูสอนเสร็จแล้วครูต้องทบทวนความรู้ที่ผู้เรียนได้รับ และครูต้องทบทวนเปรียบเทียบว่าความรู้ใหม่กับความรู้ที่เพิ่มมาสัมพันธ์กันไหมและจดบันทึก

ขั้นที่ 4 ขั้นตั้งกฎหรือข้อสรุป ครูกับผู้เรียนช่วยกันรวบรวมความรู้ที่เรียนมาตั้งแต่แรกแล้วจัดลำดับตามขั้นตอนให้เป็นระบบ เพื่อนให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ขั้นที่ 5 ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำเอาความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

การทบทวนวรรณกรรม

ในการทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิด กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
2. การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
4. ความพึงพอใจ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ มีการทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นจัดกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิด กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต แล้ว ทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาทดสอบความแตกต่าง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอน แบบแฮร์บาร์ต เรื่อง พีระมิด กรวยและทรงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 8 แผน ใช้เวลา สอนแผนละ 1 คาบ รวม 8 คาบ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พีระมิด กรวยและทรงกลม เป็น แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้ทดสอบก่อนเรียนและ หลังเรียน เพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน
3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พีระมิด กรวยและทรงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต โดยใช้วัดมาตราส่วนการประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ

3. วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โดยดำเนินการดังนี้

1. จัดเตรียมสถานที่ เครื่องมือ ห้องเรียน โต๊ะเก้าอี้ เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ กิจกรรม และ แบบฝึกหัด ที่ใช้ปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน

2. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทดสอบก่อนเรียน(Pre - test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 15 ข้อ โดยใช้เวลาทำข้อสอบ 50 นาที เพื่อวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน เมื่อทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้วทำการตรวจแล้วบันทึกคะแนนไว้

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนแบบแอร์บาร์ต เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 8 แผน และเก็บคะแนนระหว่างเรียน

4. ทดสอบหลังเรียน(Post - test)หลังจากทำการสอนครบ 8 คาบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 15 โดยใช้เวลาทำข้อสอบ 50 นาที เมื่อทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้วทำการตรวจแล้วบันทึกคะแนนไว้

5. วัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบแอร์บาร์ต เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม ตามเกณฑ์ 80/80

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบแอร์บาร์ต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม สถิติที่ใช้ t-test กรณีประชากรสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (T-test for dependent Samples)

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบแอร์บาร์ต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม สถิติที่ใช้ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วแปลความหมายของการประเมินความพึงพอใจในการเรียนรู้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้สูตร IOC หาค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้อง

1.2 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พีระมิต กรวยและทรงกลมเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

1.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม

2. สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต(Mean)

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของ E_1/E_2 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

3.2 เปรียบเทียบผลการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสถิติทดสอบที่กรณีประชากรสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent Samples)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิด กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต มีประสิทธิภาพ 80/80

ตาราง 1 ค่าประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต เรื่อง พีระมิด กรวยและทรงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คะแนน	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย
ระหว่างเรียน	43	40	1441	33.51	83.78
หลังเรียน	43	15	528	12.28	81.86

จากตาราง 1 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต เรื่อง พีระมิด กรวยและทรงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.78/81.86 ดังนั้นแสดงว่า กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต เรื่อง พีระมิด กรวยและทรงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80 เมื่อคิดจากคะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิด กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 2 ตารางวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	จำนวน(คน)	คะแนนเต็ม	\bar{x}	SD	df	t test	Sig.
ก่อนเรียน	43	15	4.44	1.69	42	36.37*	.000
หลังเรียน	43	15	12.28	2.00			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

จากตาราง 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต เรื่อง พีระมิด กรวยและทรงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

ตอนที่ 3 ผลการวัดความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต เรื่อง พีระมิด กรวยและทรงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 3 ตารางวิเคราะห์ค่าผลการวัดความพึงพอใจหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รายการ	\bar{x}	SD	ระดับ
1. การนำเข้าสู่บทเรียน			
1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์ในการเรียนให้ทราบทุกครั้ง	4.23	0.73	มาก
1.2 มีกิจกรรมเร้าความสนใจ	3.98	0.75	มาก
2. การดำเนินการสอน			
2.1 ลำดับการสอนเข้าใจง่าย	4.10	0.75	มาก
2.2 เอกสารประกอบการเรียนน่าสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	0.77	มาก
2.3 ใช้สื่อ อุปกรณ์การสอนเหมาะสมกับเนื้อหา	4.10	0.75	มาก
2.4 มีวิธีการสอนที่หลากหลาย	4.03	0.84	มาก
2.5 นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน	4.10	0.87	มาก
2.6 แนะนำแหล่งเรียนรู้ให้นักเรียนค้นคว้าศึกษาเพิ่มเติม	3.90	0.75	มาก
2.7 สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมอย่างสม่ำเสมอ	3.94	0.68	มาก
3. การสรุปการสอน			
3.1 สอนครบตามเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้/ผลการเรียนรู้	4.20	0.75	มาก
3.2 สรุปประเด็นความรู้อย่างชัดเจน	4.06	0.77	มาก
4. การสัมพันธ์/เชื่อมโยง/เปรียบเทียบ ความรู้			
4.1 มีการเชื่อมโยง/เปรียบเทียบความรู้เก่า ความรู้ใหม่	4.13	0.77	มาก
5. การนำไปใช้			
5.1 นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	3.97	0.87	มาก

จากตาราง 3 จากผลการวิเคราะห์วัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จะเห็นว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในหัวข้อเรื่องต่างๆ มีคะแนนเฉลี่ยแต่ละข้ออยู่ที่ 3.90-4.23 ผ่านเกณฑ์ 3.50 ทุกข้อ และคะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.05 นั้นหมายถึง ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต เรื่อง พีระมิต กรวยและทรงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

จากการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิด กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต โรงเรียนหนองแค “สรกิจพิทยา” สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิด กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.78/81.86 หมายความว่า นักเรียนทั้งหมดได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน แบบฝึกหัด และการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 83.78 และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 81.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 อาจเนื่องมาจาก วิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต หมายถึง เป็นวิธีการสอนที่นักเรียนจะเรียนรู้สิ่งใดได้นั้นจะต้องมาจากความสนใจของนักเรียนก่อน สอดคล้องกับ Wood (2007, p. 119-134) ได้วิจัยการคิดนอกรอบเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้นโยบายที่ทันสมัย ทั้งทฤษฎีและแผนการปฏิบัติกับเด็กก่อนวัยเรียนการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อศึกษาพัฒนาการทางการศึกษาของเด็กก่อนวัยเรียน ถึงผลกระทบของการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อนำมาเป็นนโยบาย การปฏิบัติ และพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้เด็กก่อนวัยเรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้แต่อย่างไรก็ตาม ปัญหาเหล่านี้ ไม่สามารถที่จะแก้ไขได้ในอนาคตอันใกล้ทั้งในหลักการและการปฏิบัติ เหตุผลก็เพราะการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญไม่ได้เป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวางในสังคม นอกจากนี้มีแนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาทางด้านทัศนคติ เพื่อให้เด็กได้เข้ามามีส่วนร่วมในสังคม อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการพัฒนาการศึกษาให้ดียิ่งขึ้นไป สอดคล้องกับ Bigge (1964, p. 33-47) อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี (2552, หน้า 48-49) การสอนแฮร์บาร์ต โจฮันน์ แฮร์บาร์ต (Johann F. Herbart) มีวัตถุประสงค์หลักในการสอนคือ ให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้จากความสนใจก่อนการเรียนรู้เน้นความสนใจ และความตั้งใจเป็นสำคัญเป็นการสร้าง ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่รับรู้และส่งเสริมให้นักเรียนสามารถจัดลำดับความรู้ จากง่ายไปหายากและจากความจริงทั่วไปสู่หลักเกณฑ์หรือข้อสรุป มีแนวคิดที่ต้องการให้นักเรียนเป็นคนดีมีคุณธรรม โดยครูเป็นผู้เริ่มจัดประสบการณ์สอดคล้องกับ ดวงใจ เจิมเหล็ก (2558) นักเรียนนั้นเกิดการเรียนรู้จากความสนใจ สร้างความสามารถให้พวกเขา รู้จักการเชื่อมโยงความรู้เก่าและความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน และสอนให้นักเรียนรู้จักจัดลำดับความรู้จากง่ายไปหายาก และจากความจริงทั่วไปสู่หลักเกณฑ์หรือข้อสรุป สอดคล้องกับ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง (2558) ข้อดีของการสอนแบบแฮร์บาร์ต เช่น นักเรียนได้เรียนรู้จากความสนใจ การเรียนรู้ดำเนินไปจากง่ายไปหายากตามลำดับ การสร้างกฎเกณฑ์หรือข้อสรุปกระทำโดยนักเรียนและครู

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิด กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อาจเนื่องมาจาก มีการปรับเปลี่ยนเทคนิคและวิธีการสอนของตนเอง แสวงหาสื่อนวัตกรรมต่างๆ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ฝึกคิด ได้พัฒนาศักยภาพในการคิดคำนวณ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้เกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจในเนื้อหาของคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้นอย่างสัมฤทธิ์ผล ตลอดจนเน้นพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ให้เหมาะสมตาม

ศักยภาพของผู้เรียน สอดคล้องกับ Grimes (2003 , หน้า 1165-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ใหม่มาใช้ในออนแทรีโอ ต่อความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนของนักเรียนกับความเข้าใจของครู โดยศึกษาความหลากหลายของวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์หลักสูตรใหม่ของออนแทรีโอ ในระดับประถมศึกษาและมัธยม ในประเด็นต่าง ๆ คือ 1) ความเข้าใจของครูส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเปลี่ยนแปลง ครูได้มีความพยายามที่จะเชื่อมโยงช่องว่างระหว่างเนื้อหาให้กับนักเรียนหรือไม่ และ 2) ตัวแปรเพศมีผลต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความเข้าใจของครูหรือไม่ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความแตกต่างกันตามเพศ และประสิทธิภาพของครูผู้สอนทั้งด้านความรู้และความสามารถที่สอนซึ่งมีผลทางบวกต่อผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน สอดคล้องกับ มัส ผ่านผล (2556) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แผนภูมิวงกลม วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 22101) โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต (Herbart Method) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมพลโพธิ์อำเภอพูน้อย จังหวัดหนองคาย สรุปว่า คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ เรื่อง แผนภูมิวงกลม ซึ่งพิจารณาได้จากคะแนนทดสอบก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 11.22 ส่วนคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 14.80 สอดคล้องกับ รัตนา เวฬุวนารักษ์และคณะ (2559) ได้ศึกษาความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จากการสอนที่ใช้การสอนแบบแฮร์บาร์ต (Herbart Method) ร่วมกับการสอนกลวิธีด้านความรู้ความคิด (Cognitive Strategy Instructions) สรุปว่า (1) ความสามารถความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หลังการสอนที่ใช้การสอนแบบแฮร์บาร์ต (Herbart Method) ร่วมกับการสอนกลวิธีด้านความรู้ความคิด (Cognitive Strategy Instructions) อยู่ในระดับ ดีมาก (2) ความสามารถความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หลังการสอนที่ใช้การสอนแบบแฮร์บาร์ต (Herbart Method) ร่วมกับการสอนกลวิธีด้านความรู้ความคิด (Cognitive Strategy Instructions) สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ (3) ความคงทนในการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หลังการสอนที่ใช้การสอนแบบแฮร์บาร์ต (Herbart Method) ร่วมกับการสอนกลวิธีด้านความรู้ความคิด (Cognitive Strategy Instructions) เป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 80

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พีระมิด กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต มีคะแนนเฉลี่ยแต่ละข้ออยู่ที่ 3.90-4.23 ผ่านเกณฑ์ 3.50 ทุกข้อ และคะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.05 นั้นหมายถึง ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต เรื่อง พีระมิด กรวยและทรงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก อาจเนื่องจาก ความสำคัญของความพึงพอใจ เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้งานประสบผลสำเร็จโดยเฉพาะ สอดคล้องกับ Innabi (2007, p. 45-68) ได้ศึกษาการเปลี่ยนความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะการคิดวิเคราะห์ของครูสอนคณิตศาสตร์ของประเทศจอร์แดนหลังการปฏิรูปทางการศึกษามา 15 ปี การศึกษาครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจเกี่ยวกับ ทักษะการคิดวิเคราะห์ของครู

ที่สอน วิชาคณิตศาสตร์ของประเทศจอร์แดนก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา โดยรวบรวมข้อมูลมาจาก 12 โรงเรียน ระหว่างปี ค.ศ. 1988-2004 และสัมภาษณ์ครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 47 คน เกี่ยวกับทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยบทบาทและความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อจัดทำแผนการสอนช่วยนักเรียนให้มีความชำนาญในการคิดวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า คุณครูส่วนใหญ่ ยังเข้าใจกระบวนการคิดวิเคราะห์ที่ไม่ดีนัก ทำให้การถ่ายทอดไปยังเด็กนักเรียนยังมีปัญหาอยู่ แต่อย่างไรก็ตาม โดยส่วนใหญ่แล้วครูคณิตศาสตร์ ยังเชื่อว่ากระบวนการคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการที่ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับ จิตตินันท์ นันทไพบูลย์ (2555) ความสำคัญของความพึงพอใจ หมายถึง ความพึงพอใจในการบริการที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจของลูกค้าต่อการบริการและความพึงพอใจในงานของพนักงานซึ่งนับว่าความพึงพอใจทั้ง 2 ลักษณะ มีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพของการบริการและการดำเนินงานบริการให้ประสบความสำเร็จเพื่อสร้างและรักษาความรู้สึที่ดีต่อบุคคลทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการบริการ มริษา ไกรฐ (2553) ความสำคัญของความพึงพอใจในการบริการที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจของผู้รับบริการ และความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานบริการ ซึ่งนับว่าความพึงพอใจทั้งสองลักษณะมีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพของการบริการ และการดำเนินงานบริการให้ประสบความสำเร็จ เพื่อสร้างและรักษาความรู้สึที่ดีต่อบุคคล ทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการบริการในด้านความสะดวกในการเข้าถึงบริการ พฤติกรรมการแสดงออกของผู้ให้บริการตามบทบาทหน้าที่และปฏิริยาตอบสนองการบริการต่อผู้รับบริการ ความรับผิดชอบต่องาน การใช้ภาษาสื่อความหมายและการปฏิบัติตนในการให้บริการ สิ่งเหล่านี้เกี่ยวข้องกับการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าด้วยโมตรจิตของการบริการที่แท้จริง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พีระมิด กรวยและทรงกลม โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงควรมีการนำวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ตไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์อื่นๆ ให้มากขึ้น
2. ควรมีการนำวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ตไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในระดับชั้นอื่นๆ ให้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรนำวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ตไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาการเรียนอื่นๆ เพื่อให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้มากขึ้น
2. ในปัจจุบันมีเทคโนโลยีที่สามารถเข้าถึงง่าย ควรนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ตให้มากขึ้น เพื่อให้เข้ากับการจัดการเรียนรู้ในยุคไทยแลนด์ 4.0

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.
- คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง. (2558). *วิธีสอนแบบแฮร์บาร์ต*. ค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2563. จาก : http://science.mcru.ac.th/main/download_file/counter.php?downloadid=TWprMg== .
- จิตตินันท์ นันทไพบูลย์. (2555). *ธุรกิจโรงแรม*. บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- ดวงใจ เจริญแท้. (2558). *วิธีสอนแบบแฮร์บาร์ต*. ค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2563. จาก : <https://blog.eduzones.com/moobo/134814>.
- เดชพงษ์ อุ่นชาติ. (2556). *วิธีสอนแบบแฮร์บาร์ต*. ค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2563. จาก : <https://www.kruchiangrai.net>.
- พิมพ์ิตา โยธาสมทฺ์. (2553). *ปัญหาการศึกษาของเด็กไทย*. ค้นเมื่อ 27 ตุลาคม 2563 . จาก : http://thainews.prd.go.th/view.php?m_newsid=255309270242&tb=N255309
- มริษา ไกรรุ่ง. (2553). *ความพึงพอใจของผู้โดยสารต่อการใช้บริการรถตู้โดยสารปรับอากาศประจำเส้นทางกรณีศึกษา : สายกรุงเทพ-เพชรบุรี (หมายเลขเส้นทางเดินรถ 73)*. ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- มัส ผ่านผล. (2553). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แผนภูมิวงกลมวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 22101) โดยวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต(Herbert Method) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมพลโพธิ์พิสัย อำเภอโพธิ์พิสัย จังหวัดหนองคาย*. ครุศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์). มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี.
- รัตนา เวฬุวนารักษ์และคณะ. (2559). *การศึกษาความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จากการสอนที่ใช้การสอนแบบแฮร์บาร์ต (Herbert Method) ร่วมกับการสอนกลวิธีด้านความรู้ความคิด*. สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาศักยภาพมนุษย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิษณุ ทรัพย์สมบัติ. (2563). *ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2562 . สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน*
- Bigge. (1964) *อ้างอิงในทิตินา แชมมณี*. (2552) . *ทฤษฎีของกลุ่มที่เน้นการรับรู้และการเชื่อมโยงความคิด* . ค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2563 . จาก : <http://1phttararit043.blogspot.com/2011/06/apperception.html>.
- Grimes, Deborah Ann.(2003). *Implementation of the New Mathematics Curriculum in Ontario : Congruence Between Students' Achievement and Teachers' Perceptions*, Dissertation Abstracts International.

Innabi, Hanan and El Sheikh, Omar.(2007). *The Change in Mathematics Teachers' Perceptions of Critical Thinking After 15 Years of Educational Reform in Jordan*, Educational Studies In Mathematics.

Wood, Elizabeth.(2007) *Reconceptualising Child-Centred Education : Contemporary Directions in Policy, Theory and Practice in Early Childhood*, FORUM: for Promoting 3-19 Comprehensive Education.