

การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางเลนวิทยา*

THE DEVELOPMENT OF SELF LEARNING PACKAGES ON TITLE SURFACE AREA AND VOLUME
FOR MATTHAYOMSUKSA 3 STUDENTS BANGLANEWITTAYA SCHOOL

ปณตฺ์ชนิต ศรีสุข**

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (1) เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบางเลนวิทยา ได้จากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 26 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ (1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (2) ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (3) แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร (4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (5) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานการวิจัยด้วย t-test dependent

ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 73.42/70.96
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. การสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก

* บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของการค้นคว้าอิสระระดับปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร เรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางเลนวิทยา

** นักศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร โทรศัพท์ 081 8584089 e-mail address : punnit2526@gmail.com โดยมี รองศาสตราจารย์สมหญิง เจริญจิตรกรรม อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร

Abstract

The purpose of this research was (1) to develop the Self Learning Packages on Title Surface Area and Volume for Matthayomsuksa 3 students at Banglanewitthaya School with the efficient standard criterion of 70/70 (2) to compare the pre-test and post-test achievement scores on the developed Self Learning Packages (3) to study the students' satisfaction towards the developed Self Learning Packages

The sample was 26 Matthayomsuksa 3 student of Banglanewitthaya School during the first semester of 2012 academic year. They were selected by using a simple random sampling technique. The instruments used: (1) a structured interview form (2) Self Learning Packages developed by the researcher (3) a set of self-assessment of the surface area and volume (4) an achievement learning test, and (5) a students' satisfaction questionnaire. Statistics used for analyzing data were : percentage(%), mean (\bar{x}), standard deviation (S.D.), and t-test dependent.

The results of the study were as the follows:

- 1) The efficiency of the Self Learning Package of Mathematics on Title Surface Area and Volume for Matthayomsuksa 3 met the efficient standard criterion of 73.42/70.96
- 2) The students' learning achievement score in the experimental group, after practicing with the Self Learning Package were significantly higher than pretest at the .01 level.
- 3) The students' satisfaction toward the developed Self Learning Package was at a high level.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้า การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์สถานการณ์และคาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งการที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบและรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเองพร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

จากความสำคัญดังกล่าวมาแล้วจะเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญและมีบทบาทมาก ศาสตร์หนึ่ง เมื่อพิจารณาถึงจุดประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า มุ่งเน้น กระบวนการด้านความคิด และกระบวนการปฏิบัติ โดยให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น (รำพึง นิรา รณณ์, 2546:1) แต่เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับนามธรรม ยากที่นักเรียนจะทำความเข้าใจได้ อย่างรวดเร็ว การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนามโนคติทางคณิตศาสตร์จึงต้องอาศัยสื่อรูปธรรมอธิบายแนวคิดนามธรรม เน้นความเข้าใจอย่างมีเหตุผล มีระเบียบขั้นตอน สามารถนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญา (Theory of Cognitive Development) ของพ็อาเจต์ (Jean Piaget) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาจะเริ่มพัฒนาการมาตั้งแต่ ขั้นที่ 3 คือ ขั้นเรียนรู้เป็นรูปธรรม (Stage of concrete operations) เด็กอายุ 7-11 ปี มีความสามารถที่จะ อ้างอิงด้วยเหตุผลไม่ขึ้นกับการรับรู้ด้วยรูปร่างเท่านั้น สามารถแบ่งกลุ่มด้วยเกณฑ์หลายๆ อย่างและคิดย้อนกลับ ได้ สามารถแก้ปัญหาที่มีการดำเนินการที่ยู่ยากได้ แต่ยังเป็นปัญหาที่เป็นรูปธรรมอยู่ ต่อมาถึงระดับการ พัฒนาการขั้นที่ 4 คือ (Stage of formal operations) เด็กอายุ 12-14 ปี จะมีความสามารถในการหาเหตุผลดี ขึ้นและสามารถคิดแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ คิดไปเหนือกว่าปัจจุบัน สนใจที่จะสร้างทฤษฎีเกี่ยวกับทุกสิ่งทุกอย่าง และมีความพอใจที่จะคิดพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่มีความจริงหรือสิ่งที่เป็นนามธรรมชนิดซับซ้อนได้ ขั้นเรียนรู้เป็น นามธรรม (Hergenahn and Matthew, 1997 : 287-288) เนื่องจากผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มี อายุอยู่ในช่วงระดับพัฒนาการขั้นที่ 4 ตามทฤษฎีพัฒนาการตามสติปัญญาของพ็อาเจต์ มีความสามารถในการ แก้ไขโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนได้แล้ว จากผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางเลนวิทยา พบว่าคะแนนเฉลี่ยของวิชาคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2551 – 2554 เป็นดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน(O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โรงเรียนบางเลนวิทยา ปีการศึกษา 2551 – 2554

ผลการทดสอบ	คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ แต่ละปีการศึกษา			
	2551	2552	2553	2554
ระดับโรงเรียน	30.09	25.04	24.50	30.09
ระดับประเทศ	32.66	26.05	24.18	32.08

ที่มา : สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

จากผลการประเมินพบว่า ตั้งแต่ปีการศึกษา 2551 – 2554 คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนโรงเรียนบางเลนวิทยามีคะแนนโดยเฉลี่ยต่ำกว่าระดับประเทศ ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนโรงเรียนบาง เลนวิทยามีพัฒนาการทางสติปัญญาไม่สอดคล้องตามทฤษฎีของพ็อาเจต์ตามที่กล่าวอ้างข้างต้น สาเหตุอาจเกิด จากหลายปัจจัย จากเนื้อหาวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ความแตกต่างระหว่างผู้เรียนในเรื่องการรับรู้ การเข้าใจ ในเนื้อหา ทำให้นักเรียนแต่ละคนเกิดการเรียนรู้ที่ต่างกันไป อีกสาเหตุหนึ่งอาจมาจากครูผู้สอน ยึดหลักการสอน แบบเก่าๆ คือ เป็นศูนย์กลางเน้นการสอนแบบบรรยาย ใช้หนังสือเป็นหลักในการสอนใช้แบบฝึกหัด และใช้โจทย์ ปัญหา ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้ผลดี (อรอุมา ไชโยธธา, 2547 : 2) ดังนั้น

ครูผู้สอนจึงต้องมีการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยในการจัดการเรียนการสอนนั้นจะต้องมีสื่อการสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความต้องการ หรือความถนัดของแต่ละคน

ชุดการเรียนเป็นนวัตกรรมหนึ่งทางการศึกษา ที่มีคุณค่าทางการจัดการเรียนการสอนหลายประการ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูดำเนินการสอนไปตามลำดับขั้นตอน ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาประสบการณ์ที่ซับซ้อนที่เป็นนามธรรมสูงๆ ได้ ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนได้มีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ช่วยส่งเสริมการศึกษารายบุคคล กลุ่มบุคคล ผู้เรียนได้เรียนตามความสนใจ ตามเวลา และโอกาสที่อำนวย (ชัยยุทธ บุญธรรม, 2549 : 3) กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 61-62) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนเป็นสื่อการเรียนที่มีความสมบูรณ์อยู่ในตัว มีรายละเอียดของขั้นตอนต่างๆ ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง และนำไปใช้ได้ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น จากการศึกษางานวิจัยต่างๆ เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาต่างๆ ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน หรือสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนจากการสอนปกติที่ปฏิบัติกันอยู่โดยทั่วไป จึงเหมาะสมที่จะนำชุดการเรียนมาช่วยในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำเอาชุดการเรียนด้วยตนเองมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนโรงเรียนบางเลนวิทยา ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้จัดการเรียนการสอน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีสาระมาตรฐานการเรียนรู้หรือตัวชี้วัดของเนื้อหาอยู่ในสาระที่ 3 เรขาคณิต ให้นักเรียนสามารถอธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสามมิติ และสาระที่ 2 การวัด นักเรียนจะต้องเข้าใจเกี่ยวกับการวัดเพื่อนำไปใช้ในการหาพื้นที่ผิวและปริมาตร

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางเลนวิทยาขึ้น เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนด้วยตนเอง ซึ่งผลของการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการปรับปรุง และพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

สมมุติฐานการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียน

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 3 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ

ตอนที่ 2 เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก

ตอนที่ 3 เรื่อง ปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางเลนวิทยา จังหวัดนครปฐม จำนวน 6 ห้องเรียน นักเรียน 171 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางเลนวิทยา จังหวัดนครปฐม ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม จำนวนห้องเรียน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 26 คน

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น (Independent Variables) ได้แก่ การเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

4. ระยะเวลาในการวิจัย

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ใช้เวลาในการดำเนินการทดลองเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ รวม 18 ชั่วโมง โดยทำการทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง ทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ 16 ชั่วโมง และทำการทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการทำวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) เพื่อพัฒนาชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางเลนวิทยา ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางเลนวิทยา จังหวัดนครปฐม จำนวนห้องเรียน 6 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 171 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางเลนวิทยา จังหวัดนครปฐม ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม จำนวนห้องเรียน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 26 คน

2. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการวิจัยแบบหนึ่งกลุ่มสอบก่อนสอบหลัง One Group Pretest – Posttest

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

- 3.1 แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อใช้สอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านชุดการเรียนรู้ และด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 3.2 ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร
- 3.3 แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร
- 3.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก
- 3.5 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ซึ่งเป็นแบบประเมินที่มีมาตรวัดแบบประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ

4. การสร้างและการพัฒนาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เริ่มจากการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อสอบถาม 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และ ด้านชุดการเรียนรู้ นำแบบสัมภาษณ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลประเมินผลตรวจสอบหาความเที่ยงตรง โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมอีกครั้ง จึงนำไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีความเห็นสอดคล้องกันว่า ควรมีการจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก โดยเชื่อมโยงเนื้อหาให้สอดคล้องกับสิ่งที่มีอยู่ในชีวิตประจำวันมากที่สุด หรือให้นักเรียนได้สัมผัสและเรียนรู้จากวัตถุของจริง เพื่อที่นักเรียนจะได้เข้าใจถึงมิติของรูปทรงเรขาคณิตมากที่สุด และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดการเรียนรู้ จำนวน 3 คน ซึ่งผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน กล่าวคือ ในชุดการเรียนรู้ควรมีสื่ออย่างหลากหลาย เช่น สื่อมัลติมีเดียที่มีภาพและเสียงประกอบการบรรยายในส่วนเนื้อหา สื่อสิ่งพิมพ์ อาทิ ใบความรู้ ใบงาน แบบฝึกหัด แบบทดสอบ เพื่อเป็นการฝึกทักษะการคิดและแก้ปัญหาการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมและสรุปข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านชุดการเรียนรู้ นำไปสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไข พร้อมกันนี้ก็สร้างแบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ โดยศึกษาหลักการสร้างจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดรูปแบบออกเป็น 2 ส่วน คือ แบบปลายปิดมีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และแบบสอบถามปลายเปิดเพื่อสอบถามความคิดเห็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา นำแบบประเมิน ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา

ตรวจสอบความถูกต้อง และแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำ นำแบบประเมินคุณภาพไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหาความเที่ยงตรง โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แล้วนำมาแก้ไขเพิ่มเติม

นำชุดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วประกอบด้วย คู่มือครู คู่มือนักเรียน ชุดสื่อมัลติมีเดียพร้อมแบบประเมินคุณภาพ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านชุดการเรียนรู้ จำนวน 3 คน ได้ตรวจสอบความถูกต้อง และทำการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้ นำชุดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เมื่อเสร็จแล้วจึงนำชุดการเรียนรู้ไปใช้ทดลองจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับนักเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีการทดลองเดี่ยว (One-to-One Tryout) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 3 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ในเกณฑ์ 60/60 ได้ประสิทธิภาพ 62.22/61.67 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไข จากนั้นทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Try Out) โดยทำการทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 9 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ในเกณฑ์ 65/65 ได้ประสิทธิภาพ 68.64/66.11 แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไข ได้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางเลนวิทยา เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ในเกณฑ์ 70/70 ตามขั้นทดลองภาคสนาม (Field Tryout) โดยทำการทดลองกับนักเรียน ที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 26 คน โดยนำผลระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมาตรวจสอบหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

จากนั้นสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยศึกษาเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบจากเอกสารวัดและประเมินผลต่างๆ ให้ตรงตามตัวชี้วัดวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จำนวน 1 ฉบับ ซึ่งแบบทดสอบมีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและตัวชี้วัด แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและแก้ไขปรับปรุง นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผลจำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความชัดเจน ความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความสอดคล้องด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) นำคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องแล้วเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.88 นำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางเลนวิทยา ปีการศึกษา 2555 ที่เรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรผ่านมาแล้ว จำนวน 39 คน เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ จำนวน 20 ข้อ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (p) โดยเกณฑ์ความยากง่ายของข้อสอบกำหนดไว้ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยเกณฑ์ของค่าอำนาจจำแนกกำหนดไว้ที่ 0.20 ขึ้นไป เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบที่จะนำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรากฏว่าได้แบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย(p) ระหว่าง 0.21 – 0.79 ค่าอำนาจจำแนก(r) ระหว่าง 0.21 - 0.68 นำแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน KR-20 ซึ่งมีเกณฑ์การหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบกำหนดไว้ 0.80 ขึ้นไป ปรากฏว่าผลจากการวิเคราะห์ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.94 นำ

แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์แล้วไปใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางเลนวิทยา จำนวน 26 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อนำไปใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง จำนวน 1 ฉบับ นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความชัดเจน ความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความสอดคล้องด้วยดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง แล้วเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และทำการปรับปรุงแบบประเมินตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่าแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.64 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแล้วไปสอบถามนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางเลนวิทยา ปีการศึกษา 2555 จำนวน 26 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

5. วิธีการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร เพื่อที่นักเรียนจะได้ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง

2. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วบันทึกคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดลองครั้งนี้ เป็นคะแนนก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง

3. ดำเนินการทดลองโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 26 คน ใช้เวลา 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นดังนี้

เรื่องที่ 1 รูปเรขาคณิตสามมิติ จำนวน 2 ชั่วโมง

เรื่องที่ 2 การหาพื้นที่ผิวปริซึมและทรงกระบอก จำนวน 4 ชั่วโมง

เรื่องที่ 3 การหาปริมาตรรูปเรขาคณิตสามมิติ จำนวน 10 ชั่วโมง

โดยจะทำการศึกษาจากบทเรียนมัลติมีเดียสลับกับการศึกษาจากใบความรู้ ทำใบงาน และหลังจากเรียนจบในแต่ละเรื่องย่อจะมีการทำแบบฝึกหัดเพื่อเก็บคะแนนระหว่างเรียน

4. เมื่อนักเรียนทำการศึกษาเนื้อหาในชุดการเรียนจนครบทุกตอนแล้ว ให้นักเรียนทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วบันทึกผลการสอบให้เป็นคะแนนหลังเรียน โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง

5. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มาตรวจและเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียน โดยวิเคราะห์คะแนนที่ได้ด้วยวิธีทางสถิติ เช่น ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ เพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

6. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร แล้วนำผลที่ได้ไปหาค่าเฉลี่ย เพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้กับเกณฑ์การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนด้วยตนเอง

6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยใช้ค่าร้อยละ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยใช้ค่าร้อยละ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 73.42/70.96
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่ามีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชั้น การทดลองหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ชุดการเรียนด้วยตนเองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 73.42/70.96 การที่ได้ผลเป็นเช่นนี้ เนื่องจากชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้รับการพัฒนาและสร้างขึ้นอย่างเป็นระบบตามระเบียบขั้นตอนของการวิจัย มี ลำดับขั้นตอนโดยเริ่มจากการศึกษาเอกสาร การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างชุดการเรียน จำนวน 3 คน และได้นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาสร้าง เป็นชุดการเรียนด้วยตนเอง เมื่อดำเนินการสร้างชุดการเรียนด้วยตนเองเสร็จเรียบร้อยแล้ว ได้นำไปให้ ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของชุดการเรียนด้วยตนเอง และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ทำให้ได้ชุดการเรียน ด้วยตนเองที่มีความสมบูรณ์มากขึ้น จากนั้น นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอน คือ ทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่มเล็ก จึงทำให้ได้ชุดการเรียนด้วยตนเองที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัย ของ อภิญา ซอระสี (2552 : 64) ได้ทำการวิจัย ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 79.87/77.08 และ อารีรัตน์ โพธิ์คำ (2551 : 59) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางลายพิทยาคม ผลการวิจัยพบว่าชุดการ สอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.50/79.43

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น แสดงว่าชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ลำดับขั้นตอนตามระเบียบวิธีวิจัย และมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดี

2. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนด้วย ตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียน ด้วยตนเอง มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 10.69 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 14.19 เมื่อเปรียบเทียบ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนค่า t (t - test) พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากชุดการเรียนด้วยตนเองที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยสื่ออุปกรณ์ เช่น บทเรียนมัลติมีเดีย ใบความรู้ ใบงานแบบฝึกหัด โดยเรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหา หรือความรู้ในแต่ละชุดการเรียนจบแล้วจะต้องมีการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่กันไปในแต่ละชุดการเรียน ทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนและทราบข้อบกพร่องของตนเอง และเรียนรู้ที่จะแก้ไขข้อบกพร่องของตนเอง ดังนั้น เมื่อ มีการทดสอบนักเรียนหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลมีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ รติกร พวงศิริ (2548 : 48) ศึกษาการพัฒนาชุดการสอนมินิคอร์ส เรื่องสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส เรื่องสถิติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐฤช จันทรตะ (2547 : 84) ศึกษาการพัฒนาชุดการสอน คณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาเรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้น กระบวนการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ

งานวิจัยของกรกต อัครศุงการสกุล (2554 : บทคัดย่อ) ที่ศึกษาการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเรื่องดนตรีจีนบางหลวง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเจ็ยงหัว อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสมหมาย มณีโชติ (2554 : บทคัดย่อ) ที่ศึกษางานวิจัยชื่อ การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักเรียนระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถพัฒนาความรู้ และความเข้าใจของนักเรียนได้ดี โดยจะเห็นได้ว่านักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง ในระดับ มาก คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.32 โดยความพึงพอใจอันดับแรกคือความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง ($\bar{X} = 4.50, S.D. = 0.75$) รองลงมาคือ การเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเองทำให้มีความเข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น ($\bar{X} = 4.46, S.D. = 0.63$) ในข้ออื่นๆ ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.08 ถึง 4.50 การที่ผลเป็นเช่นนี้ เนื่องจากการพัฒนาชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ดำเนินการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ลำดับขั้นตอนตามระเบียบวิธีวิจัย โดยเริ่มจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อให้ทราบถึงเนื้อหา ลำดับขั้นตอนการสอน เทคนิคการสอน รวมทั้งการวัดและการประเมินผล ในส่วนของผู้เชี่ยวชาญด้านชุดการเรียน เพื่อให้ทราบรูปแบบของชุดการเรียน องค์ประกอบของชุดการเรียน สื่อที่จะนำมาใส่ในชุดการเรียน เมื่อได้ผลจากการสัมภาษณ์ จึงนำผลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาสร้างและพัฒนาชุดการเรียนด้วยตนเอง โดยเริ่มจากการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา ตัวชี้วัด ขั้นตอนการดำเนินการสอน จากเอกสารตำราหลายๆ เล่ม เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด เมื่อได้ข้อมูลครบถ้วนแล้ว ได้ดำเนินการสร้างชุดการเรียนด้วยตนเอง แล้วนำชุดการเรียนด้วยตนเองที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา รูปแบบชุดการเรียนด้วยตนเอง นำชุดการเรียนด้วยตนเองไปปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วได้นำไปทดลองกับนักเรียนแบบเดี่ยว และแบบกลุ่มเล็ก เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้ได้ชุดการเรียนด้วยตนเองที่ดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจักรพงษ์ กานิล (2551 : 57) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนที่สร้างขึ้นในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุสันต์ ดุลชาติ (2552 : 75) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก จึงสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การจัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนศึกษาจากชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร จะต้องตรวจสอบตารางการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน เพราะอาจทำให้การจัดกิจกรรมไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้
2. ครูผู้สอนต้องเตรียมความพร้อมในการใช้สื่อต่างๆ ของชุดการเรียนรู้ของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองวิชาคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาเรื่องอื่นๆ ต่อไป
2. ควรมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ควบคู่กับรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในลักษณะต่างๆ เช่น ชุดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- กรกต อัครคุณการสกุล. (2554). “การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเรื่องดนตรีเงินบางหลวง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเจ็ญหัว อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม.” วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร. เข้าถึงเมื่อ 24 มีนาคม 2556. บทคัดย่อจากฐานข้อมูล TCI (Thai Journal Citation Index Centre) <http://www.ejournal.su.ac.th/journalinfo.php?id=343>
- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2528). **จิตวิทยาการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2 (ฉบับปรับปรุงแก้ไข). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดศรีเดชา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2544). **หลักสถิติ**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จริยา ทศพร. (2553). “การพัฒนาชุดการสอน วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนทวีธาภิเศก 2 เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร.” การค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จักรพงษ์ กานิล. (2551). “การพัฒนาชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- เฉลิมศักดิ์ ภูมิ. (2538). “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยเน้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเรื่องเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาและการสอน(ประถมศึกษา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชัยยุทธ บุญธรรม. (2549). “การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการสอนแบบค้นพบ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” ปริญญานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2531). **เทคโนโลยีการสอน:การออกแบบและพัฒนา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรีนติ้งเฮ้าส์.
- ฐานีย์ ธรรมเมธา. (2541). **สื่อการศึกษาเบื้องต้น**. นครปฐม:โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม
- ณัฐกฤษ จันท์ตะ. (2547). “การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.”วิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ถาวร ลักษณะ. (2547). “การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.
- ธีรศักดิ์ อุ่นอารมย์เลิศ. (2549). **เครื่องมือวิจัยทางการศึกษา**. นครปฐม:โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม.
- พัชรี พลาวงศ์. (2536). “การเรียนรู้ด้วยตนเอง.”**วารสารรามคำแหง (ฉบับพิเศษ)** : 82 –91.
- พัลลภ พิริยะสุวรรณค์. (2541). **วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา**. 11,28(ต.ค. – ธ.ค.):
- ยุพิน พิพิทกุล. (2539). **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ:บพิธการพิมพ์.
- สมพงษ์ บุญธรรมจินดา. (2541). “จะเอ้/มัลติมีเดีย” **ไมโครคอมพิวเตอร์** ,155 (เมษายน):180-186
- สมบูรณ์ ทยาพัชร. (2545). “การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามแนวการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่6.” สารนิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สมหมาย มณีโชติ. (2554). “การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.” การค้นคว้าอิสระ ระดับปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. เข้าถึงเมื่อ 24 มีนาคม 2556. บทความย่อจากฐานข้อมูล TCI (Thai Journal Citation Index Centre) <http://www.ejournal.su.ac.th/journalinfo.php?id=404>.
- สุภาพร บุญหนัก. (2544) “การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการแก้ปัญหา เรื่องความเท่ากันทุกประการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สุขสันต์ ดุลชาติ. (2552). “การพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.”วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- เสาวนีย์ ลีขาบัณฑิต. (2528). **การเรียนการสอนรายบุคคล**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

หทัยกาญจน์ อินบุญมา. (2547). “ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความรู้ลึกเชิงจำนวน เรื่อง การประมาณค่า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1.” สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อภิญา ซอระสี. (2552). “ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.”วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

อรอุมา ไชโยธา. (2547). “การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยตนเองแบบสืบสวนสอบสวนที่ใช้การ์ตูนประกอบ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.” สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อารีรัตน์ โพธิ์คำ. (2551). “การพัฒนาชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางลายพิทยาคม.”วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

ภาษาต่างประเทศ

Bank, J.Houston. (1959). Learning and Teaching Arithmetic. Boston : Allyn and Bacon.

Duane, Janes E. (1937). Individualized Instruction Programmed and Material. Englewood Cliffs. New Jersey: Education Technology.

Gagne, Robert M. and Leslie J. Briggs. (1979). Principles of instructional design.2nd ed. New York : Holt, Rinehart and Winston.

Good, Carter Victor. (1973). Dictionary of education. 3rd ed. New York : McGraw-Hill.

Hergenhahn, B. R., and Olson, Matthew H. (1997). **An introduction to theories of learning.** N.J.:Prentice Hall.

Kapfer, Philip and Mirian Kapfer. (1972). Learning package in American education.New Jersey : Education Technology Publication.

Piaget, Jean. (1977). The development of thought: equilibration of cognitive: structures. California: University of California