

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ใช้สื่อ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วรัญญา คำตรง^{1*} สายัณห์ ไสระโร ชุติวรรณ เพ็ญเพียร และ ธนุชัย ภูอุดม

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ใช้สื่อ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ใช้สื่อที่มีรูปแบบแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพนมสารคาม “พนมอดุลวิทยา” อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง 3 ห้องเรียน จำนวน 141 คน ผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ใช้สื่อ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลาสอน กลุ่มละ 5 ชั่วโมง เมื่อสิ้นสุดการสอนแล้วให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม ในการผ่านเกณฑ์นั้นนักเรียนต้องได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 65 ขึ้นไป ซึ่งทดสอบสมมติฐาน โดยใช้สถิติทดสอบ Z (Z-test for Population Proportion) และใช้การทดสอบ ANOVA ในการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้

ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด มีจำนวนตั้งแต่ร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .05 (2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 กับ 3/2 และ 3/4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .05 และคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการเรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ใช้สื่อ

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้สื่อ พื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม

¹นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

*ผู้นิพนธ์ประสานงาน, e-mail: warunya_44@hotmail.com

An Activity by Using Instructional Media on Surface Area and Volume of Sphere for Mathayomsuksa III Students

Warunya Khamtrong^{1*}, Sayun Sotaro, Chutiwon Penpean and
Thanuchai Pooudom

ABSTRACT

The purposes of this study were (1) to determine the effectiveness of such activity by using instructional media in terms of students' achievement, and (2) to compare the effectiveness of such activity by using different learning aid in terms of students' achievement.

The study was conducted during the first semester of the 2013 academic year with Mathyomsuksa III students at Phanomsarakam "Phanom Adun Withhaya" School in Chachoengsao Province. Three experiment groups with 141 students were using purposive sampling approach and three different instructional activities for 3 groups were designed to teach "An Activity by Using Instructional Media on Surface Area and Volume of Sphere for Mathayomsuksa III Students" by researcher. The researcher spent 5 hours per group on teaching. At the end of the activities, an achievement test was given to measure their performance of using instructional media on surface area and volume of sphere. To pass the instructional activity, students must obtain at least 65% of the total scores, that measure from lesson activities and achievement test. The researcher hypothesized that more than 70% of the experimental groups can pass the instructional activity and then compared the effectiveness of three groups. Z-test was used to test hypotheses for population proportion. Anova was used to compared the effectiveness of three groups.

The results (1) The students' achievement of 3 groups showed that more than 70% of the experimental groups pass the instruction at .05 level of significant. (2) The students' achievement of Mathyomsuksa III class 1 is different from class 2 and 4 at .05 level of significant. The students' achievement of class 2 is the same as class 4. This indicated that Matthayomsuksa III students profit from the instructional activity designed by the researcher.

Keywords: Mathematics activity by using instructional media, surface area and volume of sphere.

¹Mathematics Master Student, Department of Mathematics, Faculty of Science, Srinakharinwirot University.

*Corresponding author, e-mail: warunya_44@hotmail.com

บทนำ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นจะต้องให้มีความสมดุลระหว่างด้านสาระความรู้ ทักษะและกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ [1] นอกจากนี้ครูผู้สอนควรคำนึงถึงการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้ 1) กระบวนการเรียนรู้ควรจัดให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและวุฒิภาวะของนักเรียน 2) การจัดเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึงความยากง่าย ความต่อเนื่อง และลำดับขั้นของเนื้อหา 3) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึงลำดับของการเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์จริง รวมทั้งปลูกฝังนิสัยให้รักในการศึกษาและแสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง 4) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่สมดุลทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ประกอบด้วย สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ด้านทักษะและกระบวนการ ประกอบด้วย การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอ การเชื่อมโยง ความคิดสร้างสรรค์ มีคุณธรรม จริยธรรม และด้านค่านิยม ประกอบด้วย ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ความสามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนการสอน รวมทั้งอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรู้ทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็น 6) การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ ควรมีการประสานความร่วมมือกับหน่วยงานและบุคคลทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์ เช่น สถานศึกษา โรงเรียน บ้าน สมาคม ชุมชน ห้องสมุด ห้องกิจกรรมคณิตศาสตร์ พ่อแม่ ผู้ปกครอง ครู ศึกษานิเทศก์ และภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นต้นและ 7) ผู้สอนจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์หลายรูปแบบจัดให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเหมาะสมกับนักเรียน [2]

นอกจากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญแล้ว สื่อการเรียนการสอนก็มีความสำคัญต่อผล การเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งส่วนมากแล้วสื่อการเรียนการสอนจะมีผลในทางที่ดีต่อนักเรียน เป็นตัวกลาง กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนด ช่วยสร้างรากฐานที่เป็นรูปธรรมขึ้นในความคิดของนักเรียน ซึ่งการฟังเพียงอย่างเดียวนั้นนักเรียนจะต้องใช้จินตนาการเข้าช่วย เพื่อให้สิ่งที่เป็นนามธรรมเกิดเป็นรูปธรรมขึ้นในความคิด โดยเฉพาะความรู้ที่ซับซ้อน การใช้อุปกรณ์หรือสื่อการเรียนการสอนเข้าช่วย จะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจและสร้างรูปธรรมขึ้นในใจ สามารถเชื่อมโยงมองเห็นความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆ ได้รวดเร็ว ดังนั้น สื่อการเรียนการสอนที่ถูกสร้างขึ้นอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ตรงตาม เนื้อหาของหลักสูตร และสอดคล้องในกระบวนการเรียนรู้ จะสามารถนำสื่อการเรียนการสอนนั้นไปใช้เพื่อ ประกอบการเรียนการสอนในบทเรียนต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนนั้นก็มิหลายชนิดด้วยกัน เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี สื่อบุคคล สื่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สื่อกิจกรรม/กระบวนการ สื่อวัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ เป็นต้น

จากการศึกษาวิชาสาระการเรียนรู้พื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ พบว่าเนื้อหาในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนใหญ่จะเสนอไว้ในรูปของกิจกรรมการเรียนการสอนเพราะต้องการให้นักเรียนศึกษาและสำรวจลักษณะต่างๆ ของรูปเรขาคณิตสามมิติ ทั้งยังมีกิจกรรมเกี่ยวกับการหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติบางรูป เพื่อให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์และที่มาของสูตรการหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติและสูตรการหาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก มีโจทย์แบบฝึกหัดได้เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรกับข้อมูลจริงในสิ่งแวดล้อม อีกทั้งจากการศึกษางานวิจัยในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ซึ่งงานวิจัยจะดำเนินการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการใช้สื่อการเรียนการสอน มุ่งให้นักเรียนได้สังเกตเห็นความสัมพันธ์และที่มาของสูตรการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุไรวรรณ สระกระวี [3] ในหัวข้อเรื่อง ผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรีพังงา จังหวัดพังงา ในการวิจัยได้จัดกิจกรรมที่ใช้สื่อในเรื่องปริมาตรของกรวย โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติการเรื่องการหาปริมาตรของกรวย ซึ่งครูกำหนด 1) ทรงกระบอกฐานเปิด 1 ด้าน จำนวน 1 ชิ้น 2) กรวยฐานเปิด ซึ่งมีพื้นที่ฐานและส่วนสูงเท่ากับทรงกระบอกในข้อ 1) จำนวน 1 ชิ้น แล้วให้นักเรียนทดลองตามแบบปฏิบัติการโดยการตวงเมล็ดโพมจากกรวยใส่ในทรงกระบอกให้เต็ม จนนำไปสู่สูตรการหาปริมาตรของกรวย จะเห็นว่าการเรียนการสอนอยู่ในรูปแบบกิจกรรมที่ใช้สื่อ ส่วนในเนื้อหาเรื่องปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอกและพีระมิดนั้นผู้สอนสามารถหาสื่อการเรียนการสอนได้ที่องค์การค้ำของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมสวัสดิการและสวัสดิภาพครูและบุคลากรทางการศึกษาหรือร้านที่ขายอุปกรณ์การเรียนการสอนทั่วไป

จากการศึกษาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้เห็นถึงความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงประโยชน์จากการใช้สื่อการเรียนการสอนต่างๆ โดยเฉพาะเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม เพราะว่าการเรียนการสอนในเรื่องนี้ไม่สามารถหาได้ง่ายตามร้านที่ขายอุปกรณ์การเรียนการสอนทั่วไปและถ้าจะผลิตสื่อต้องใช้ต้นทุนที่สูง ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะจัดทำสื่อการสอนให้หลากหลาย เช่น เอกสารกิจกรรม ใบความรู้ สื่อที่สามารถจับต้องได้ สื่อวิดีโอ สื่อคอมพิวเตอร์ เป็นต้น เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาได้อย่างรวดเร็วในเวลาที่มีจำกัดและเข้าใจที่มาของสูตรการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม การจัดการเรียนการสอนในครั้งนี้จะให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อในการจัดการเรียนการสอนสูงขึ้น และผลการวิจัยจะเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้สื่อ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้สื่อเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม ที่มีรูปแบบแตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพนมสารคาม “พนมอดุลวิทยา” อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพนมสารคาม “พนมอดุลวิทยา” อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โดยสุ่มมา 3 ห้องเรียน จำนวน 141 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 13 ห้องเรียน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้กำหนดหัวข้อไว้ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พื้นที่ผิวของทรงกลม ใช้ทุกกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างละ 2 คาบ โดยใช้สื่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ผลส้มที่ใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ระหว่างวงกลมที่มีรัศมีขนาดเท่ากับผลส้มกับพื้นที่ผิวของผลส้ม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ปริมาตรของทรงกลม กลุ่มตัวอย่างละ 2 คาบ โดยใช้สื่อ แยกตามกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้สื่อวัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ ได้แก่ ชุดอุปกรณ์สำหรับให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของครึ่งทรงกลม ทรงกระบอกและกรวยโดยใช้การตวง

กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้สื่อวัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ ได้แก่ ลูกฟุตบอลที่ประกอบขึ้นมาจากกระดาษ เพื่อให้นักเรียนได้สังเกตความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรที่ระมัดกับปริมาตรลูกฟุตบอล

กลุ่มทดลองที่ 3 ใช้สื่อเทคโนโลยี ได้แก่ สื่อคอมพิวเตอร์โปรแกรม Geometer's Sketchpad (GSP) เพื่ออธิบายที่มาของสูตรการหาปริมาตรของทรงกลมและวิดีโอเพื่อให้นักเรียนสามารถทบทวนได้

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ กิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้สื่อ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้สื่อ

สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้สื่อ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด มีจำนวนตั้งแต่ร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้สื่อ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม ที่มีรูปแบบแตกต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม ไม่แตกต่างกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือสำหรับจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้สื่อ แผนละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ คือ

- 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องพื้นที่ผิวทรงกลม
- 1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องปริมาตรทรงกลม (กลุ่มตัวอย่างที่ 1)
- 1.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องปริมาตรทรงกลม (กลุ่มตัวอย่างที่ 2)
- 1.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องปริมาตรทรงกลม (กลุ่มตัวอย่างที่ 3)

2. สื่อการเรียนรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร แสดงดังตาราง 1

ตารางที่ 1 สื่อการเรียนรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม

หัวข้อ	สื่อที่ใช้
1. พื้นที่ผิวของทรงกลม (ทุกกลุ่มตัวอย่าง)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผลสัมจำนวน 25 ผลและกระดาษ 2. ใบสรุปความรู้ “พื้นที่ผิวของทรงกลม” 3. ใบกิจกรรม “พื้นที่ผิวของทรงกลม” ชุด 1 และชุด 2 4. โปรแกรม GSP 5. โปรแกรม PowerPoint 6. วีดิโอ 7. แบบฝึกหัด “พื้นที่ผิวของทรงกลม”
2. ปริมาตรของทรงกลม (กลุ่มตัวอย่างที่ 1)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใบกิจกรรม “ปริมาตรทรงกลม” 2. ใบกิจกรรม “คิดได้หรือไม่” 3. ชุดอุปกรณ์ ทั้งหมด 5 ชุด ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ชุด 1 ประกอบด้วย กรวยรัศมี r หน่วย สูง r หน่วย, ครึ่งทรงกลมรัศมี r หน่วย, ถาดรองน้ำและน้ำ ชุด 2 ประกอบด้วย ทรงกระบอกรัศมี r หน่วย สูง $2r$ หน่วย, ครึ่งทรงกลม รัศมี r หน่วย, ถาดรองน้ำและน้ำ ชุด 3 ประกอบด้วย กรวยรัศมี r หน่วย สูง $2r$ หน่วย, ทรงกระบอกรัศมี r หน่วย สูง $2r$ หน่วย, ครึ่งทรงกลมรัศมี r หน่วย, ถาดรองน้ำและน้ำ ชุด 4 ประกอบด้วย กรวยรัศมี r หน่วย สูง r หน่วย, ทรงกระบอกรัศมี r หน่วย สูง $2r$ หน่วย, ครึ่งทรงกลมรัศมี r หน่วย, ถาดรองน้ำและน้ำ

ตารางที่ 1 สื่อการเรียนรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม (ต่อ)

หัวข้อ	สื่อที่ใช้
2. ปริมาตรของทรงกลม (กลุ่มตัวอย่างที่ 1) (ต่อ)	ชุด 5 ประกอบด้วย ทรงกระบอกรัศมี r หน่วย สูง $2r$ หน่วย, ทรงกลม รัศมี r หน่วย, ภาตรองน้ำและน้ำ 4. วีดิโอ 5. โปรแกรม PowerPoint 6. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สสวท. หน้า 51-56
3. ปริมาตรของทรงกลม (กลุ่มตัวอย่างที่ 2)	1. ใบกิจกรรม “ปริมาตรทรงกลม” 2. ใบกิจกรรม “คิดได้หรือไม่” 3. ชุดอุปกรณ์ “ลูกฟุตบอลกระดาศ” ประกอบด้วยลูกฟุตบอลทั้งหมด 5 ขนาด จำนวน 11 ลูก 4. โปรแกรม PowerPoint 5. วีดิโอ 6. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สสวท. หน้า 51-56
4. ปริมาตรของทรงกลม (กลุ่มตัวอย่างที่ 3)	1. ใบกิจกรรม “ปริมาตรทรงกลม” 2. ใบกิจกรรม “คิดได้หรือไม่” 3. โปรแกรม GSP 4. โปรแกรม PowerPoint 5. วีดิโอ 6. หนังสือแบบเรียนวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สสวท. หน้า 51-56

เครื่องมือสำหรับการวัดและประเมินผล

ในงานวิจัยครั้งนี้ เครื่องมือสำหรับการวัดและประเมินผล คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม 1 ฉบับ แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบทดสอบปรนัยแบบเติมคำตอบ	จำนวน 5 ข้อ
ตอนที่ 2 แบบทดสอบปรนัยแบบเลือกคำตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก	จำนวน 15 ข้อ
ตอนที่ 3 แบบทดสอบอัตนัยแสดงวิธีทำ	จำนวน 1 ข้อ

วิธีดำเนินการ

ในการทดลองผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ก่อนดำเนินการทดลองผู้วิจัยอธิบายถึงจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม และจุดมุ่งหมายในการทดลอง เพื่อให้การเรียนการสอนได้ดำเนินไปตามปกติเหมือนที่นักเรียนเคยปฏิบัติ
2. ในช่วงดำเนินการสอน ผู้วิจัยเป็นผู้สอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ระยะเวลาในการสอน 5 คาบ คาบละ 50 นาที จำนวน 3 ห้องเรียน คือ ดำเนินการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้สื่อ วิชาคณิตศาสตร์สาระพื้นฐาน เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้สื่อ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม นักเรียนจะได้ทำใบกิจกรรมและแบบฝึกหัดเพื่อใช้เป็นคะแนนเก็บระหว่างเรียน
4. เมื่อเสร็จสิ้นการสอนแล้วทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบปรนัยแบบเติมคำตอบจำนวน 5 ข้อ ปรนัยแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 15 ข้อ และอัตนัยจำนวน 1 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที
5. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบที่นักเรียนทำแบบทดสอบแบบปรนัยแบบเติมคำตอบ ดังตาราง 2 และให้คะแนนข้อสอบแบบอัตนัยแสดงวิธีทำตามแบบการให้คะแนนแบบรูบริค
6. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแบบปรนัยแบบเติมคำตอบ

ลักษณะคำตอบ	คะแนน
ตอบถูก มีหน่วยของคำตอบและมีร่องรอยของการคิด	2
ตอบถูก แต่ไม่ใส่หน่วยของคำตอบหรือใส่หน่วยผิด แต่มีร่องรอยของการคิด	1.5
ตอบถูก แต่ไม่ใส่หน่วยของคำตอบหรือใส่หน่วยผิดและไม่มีการแสดงร่องรอยของการคิด	1
ตอบไม่ถูก แต่ใส่หน่วยของคำตอบได้ถูกต้องและไม่มีการแสดงร่องรอยของการคิด	0.5
ตอบไม่ถูกหรือไม่ตอบ ไม่ใส่หน่วยของคำตอบและไม่มีการแสดงร่องรอยของการคิด	0

วิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากการทำใบกิจกรรมระหว่างเรียน คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ในการเรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้สื่อ

2. ทดสอบสมมติฐานที่ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากเรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้สื่อ ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยใช้การทดสอบ Z (Z-Test for Population Proportion)

3. ทดสอบสมมติฐานที่ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ใช้สื่อที่มีรูปแบบแตกต่างกัน จะมีผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม ไม่แตกต่างกัน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้มีขนาดใหญ่ ถือว่ามีแจกแจงเข้าใกล้ปกติจากทฤษฎีลิมิตสู่ส่วนกลาง (Central Limit Theorem) จึงทำการทดสอบ ดังนี้

3.1 ทดสอบความแปรปรวนของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธี Levene's Test

3.2 ถ้าความแปรปรวนของแต่ละกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน จะใช้สถิติในการทดสอบสมมติฐานคือ One-Way ANOVA และใช้การทดสอบ One-Way ANOVA วิธีของทูกีย์ (Tukey method) ในการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้รายคู่ แต่ถ้าความแปรปรวนอย่างน้อย 1 คู่ของกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน จะใช้สถิติในการทดสอบสมมติฐานคือ Welch ในตาราง ANOVA และใช้การทดสอบ ANOVA วิธีของเกมส์-โฮเวลล์ (Games-Howell test) ในการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้รายคู่

ผลการทดลอง

1. ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 3 กลุ่ม

ตารางที่ 3 ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ม. 3/1 (46 คน)			ม. 3/2 (48 คน)			ม. 3/4 (47 คน)		
	\bar{X}	ร้อยละ	S.D.	\bar{X}	ร้อยละ	S.D.	\bar{X}	ร้อยละ	S.D.
● คะแนนจากใบกิจกรรม (เต็ม 20 คะแนน)	18.43	92.15	0.95	16.35	81.75	1.27	18.72	93.60	1.07
● คะแนนจาก แบบทดสอบ (เต็ม 30 คะแนน)	20.78	69.27	2.95	19.04	63.47	4.95	17.83	59.43	5.32
● คะแนนรวม (เต็ม 50 คะแนน)	39.22	78.44	4.33	35.40	70.80	5.19	36.55	73.10	5.56

*ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1, 3/2 และ 3/4 หลังจากเรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ใช้สื่อ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 มีคะแนนเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็มและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนมากที่สุด รองลงมาคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ตามลำดับ

2. ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ใช้สื่อ ดังตาราง 4

ตารางที่ 4 การทดสอบจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านเกณฑ์การเรียนรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ใช้สื่อ มีจำนวนตั้งแต่ร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่	จำนวนนักเรียน (คน)	จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 65 ขึ้นไปของคะแนนรวม	สถิติทดสอบ Z	ค่าวิกฤต
3/1	46	44	3.82*	1.645
3/2	48	39	1.67*	1.645
3/4	47	40	2.24*	1.645

*ระดับนัยสำคัญ .05

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 , 3/2 และ 3/4 หลังจากเรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ใช้สื่อ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม ผ่านเกณฑ์มีจำนวนตั้งแต่ร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .05

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการเรียนด้วยบทเรียนที่ใช้สื่อที่มีรูปแบบแตกต่างกัน

3.1 ผลทดสอบความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ใช้สื่อที่มีรูปแบบแตกต่างกัน ดังตาราง 5

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ใช้สื่อ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5.839	2	138	.004*

*ระดับนัยสำคัญ .05

จากตาราง 5 พบว่าค่าของ Significance ของค่าสถิติทดสอบน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ .05 จึงสรุปได้ว่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ใช้สื่อ ทั้ง 3 กลุ่มตัวอย่างแตกต่างกัน

3.2 ผลทดสอบสมมติฐานโดยใช้ Welch ในตาราง ANOVA และใช้การทดสอบ ANOVA วิธีของเกมส์-โฮเวลล์ (Games-Howell test) ในการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้รายคู่ ดังตาราง 6

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้สื่อ

การทดสอบ	Statistic	df1	df2	Sig.
Welch	10.540	2	87.294	.000*

*ระดับนัยสำคัญ .05

จากตาราง 6 พบว่าค่าของ Significance ของค่าสถิติทดสอบน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ .05 นั่นคือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้สื่ออย่างน้อยสองกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกัน

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การทดสอบ ANOVA วิธีของเกมส์-โฮเวลล์ (Games-Howell test)

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย	ม. 3/1	ม. 3/2	ม. 3/4
ม. 3/1	39.23	-	3.8216*	2.6642*
ม. 3/2	35.40	-	-	-
ม. 3/4	36.43	-	-	-

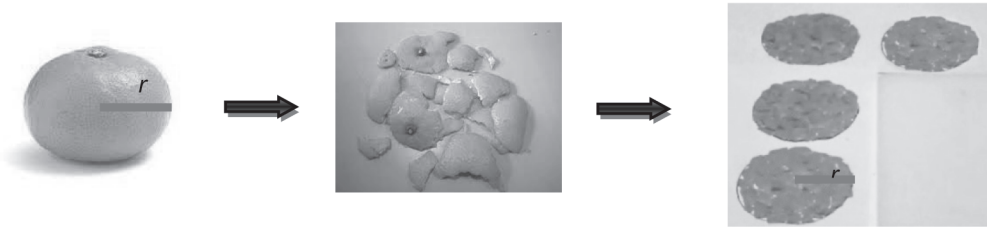
*ระดับนัยสำคัญ .05

จากตาราง 7 ได้ผลดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 สูงกว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 และ 3/4 ที่ระดับนัยสำคัญ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปและอภิปรายผล

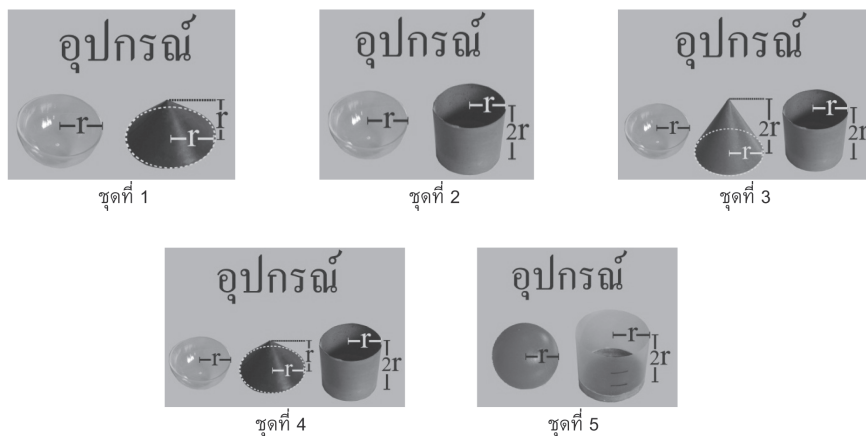
1. จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากเรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้สื่อ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1, 3/2 และ 3/4 สามารถผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ตั้งแต่ร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบทเรียนที่ใช้สื่อที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น ซึ่งนักเรียนกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มได้เรียนเรื่องพื้นที่ผิวทรงกลมจากการทดลองหาพื้นที่ผิวของผลสัมซึ่งเป็นการสอนที่นักเรียนคุ้นเคยและรู้จัก โดยทำกิจกรรมตามรูปประกอบ 1



รูปประกอบ 1 กิจกรรมการเรียนรู้การสอนเรื่องพื้นที่ผิวทรงกลมโดยใช้ผลส้ม
ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

จากการทดลองหาพื้นที่ผิวทรงกลมโดยใช้ผลส้ม นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มตัวอย่างสามารถเข้าใจที่มาของสูตรเป็นอย่างดี ทั้งนี้อาจเนื่องจากนักเรียนได้ทดลองทำกิจกรรมด้วยตนเองและสิ่งที่น่าสนใจนำมาทำเป็นสื่อการสอนนั้นนักเรียนก็รู้จักเป็นอย่างดี จึงส่งผลดีต่อการเรียนรู้

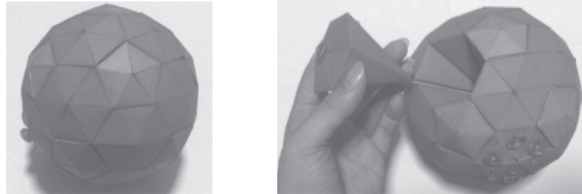
สำหรับการเรียนในเนื้อหาเรื่องปริมาตรของทรงกลมนั้นผู้วิจัยได้กำหนดให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ได้เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สื่อแบบทดลอง มีอุปกรณ์ทดลองหาปริมาตรทรงกลม ดังรูปประกอบ 2



รูปประกอบ 2 สื่อการสอนเรื่องปริมาตรทรงกลมของนักเรียนกลุ่มทดลอง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ประกอบด้วยทั้งหมด 5 ชุดการทดลอง

จากที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ได้ทำการทดลองหาปริมาตรทรงกลมโดยใช้ชุดอุปกรณ์ตามรูปประกอบ 2 นักเรียนสามารถเข้าใจที่มาสูตรปริมาตรทรงกลมเป็นอย่างดี ทั้งนี้อาจเพราะก่อนที่จะเรียนเรื่องปริมาตรทรงกลม นักเรียนได้เรียนเรื่องปริมาตรพีระมิดและกรวยซึ่งได้แสดงที่มาของสูตรโดยวิธีการเดียวกัน นักเรียนจึงคุ้นชินกับวิธีการทดลองสามารถที่จะทำการทดลองได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งการทดลองนั้นประกอบไปด้วยอุปกรณ์ 5 ชุดที่แตกต่างกัน จึงเป็นสิ่งกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ อยากรู้ว่าการทดลองอุปกรณ์ชุดอื่นที่แตกต่างจากตนจะมีผลออกมาเป็นเช่นไร ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้

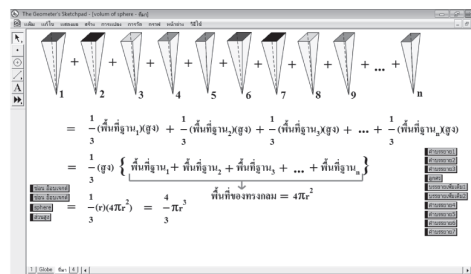
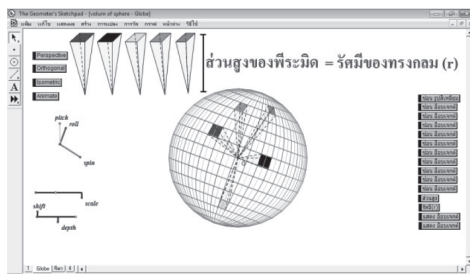
ระหว่างกลุ่มทดลอง นักเรียนจึงสามารถเข้าใจและจดจำความรู้ได้ดียิ่งขึ้นเนื่องจากเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนแบบทดลอง เวลาที่ใช้สอน 1 คาบเรียน หรือ 50 นาทีนั้นไม่เพียงพอ ทำให้เลยเวลาสอนปกติไป สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ผู้วิจัยได้กำหนดให้เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ใช้สื่อแบบสังเกตจากลูกฟุตบอลกระดาษที่ประดิษฐ์ขึ้น ดังภาพประกอบ 3



รูปประกอบ 3 ลูกฟุตบอลกระดาษเพื่อการสอนเรื่องปริมาตรทรงกลม ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2

จากที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ได้สำรวจลูกฟุตบอลกระดาษ นักเรียนสามารถเข้าใจที่มาของสูตรปริมาตรทรงกลมได้ โดยนักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่มในการสำรวจ มีเอกสารแนะแนวทางในการสำรวจ นักเรียนสามารถสำรวจตามขั้นตอนจนได้ที่มาของปริมาตรทรงกลม ซึ่งลูกฟุตบอลกระดาษที่สร้างขึ้นนี้สามารถดึงดูดความสนใจนักเรียนได้มากเพราะเป็นสื่อการสอนที่นักเรียนยังไม่เคยเห็น มีสีสันสดใส และมีหลายขนาดด้วยกัน นักเรียนสนใจสอบถามถึงขั้นตอนการสร้าง สร้างเป็นลักษณะทรงกลมได้อย่างไร อีกทั้งส่วนประกอบบางชิ้นสามารถดึงออกมาดูทำให้เห็นถึงจุดศูนย์กลางของลูกบอลกระดาษ จึงทำให้นักเรียนเห็นภาพและเข้าใจที่มาของสูตรปริมาตรทรงกลมได้ง่าย

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 ผู้วิจัยได้กำหนดให้เรียนโดยผ่านสื่อโปรแกรม GSP เพื่ออธิบายที่มาของสูตรการหาปริมาตรทรงกลม ดังรูปประกอบ 4



รูปประกอบ 4 สื่อการสอนโปรแกรม GSP เรื่องปริมาตรทรงกลม ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4

จากที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 ได้เรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อโปรแกรม GSP นักเรียนสามารถเข้าใจที่มาของสูตรปริมาตรทรงกลมได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปทรงกลมที่จัดทำขึ้นในโปรแกรม GSP มีลักษณะสามมิติคล้ายลูกโลกสามารถหมุนได้ ย่อขยายได้ ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในบทเรียน อีกทั้งผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมประกอบกับการถามตอบขณะทำการอธิบายโดยใช้โปรแกรม GSP จึงทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและจดจำที่มาของสูตรปริมาตรทรงกลมได้เป็นอย่างดี

จากที่กล่าวมานั้นสื่อแต่ละชนิดเป็นสื่อที่สอดคล้องกับบทเรียน ศักยภาพของนักเรียนและสิ่งแวดล้อม เป็นสื่อที่ตรงตามจุดมุ่งหมายของการเรียนเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการสอนและเป็นสื่อที่สามารถกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถจดจำและเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดี และเนื่องจากเป็นบทเรียนที่ประกอบด้วยสื่อหลายประเภททำให้นักเรียนเกิดความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกตจันทร์ เหมือนสิงห์ [4] ประสาน ศิลปะ [5] สุนิสา สุมิรัตน์ [6] อุไรวรรณ สระกระวี [3] ที่สรุปว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากกิจกรรมประกอบการใช้สื่อการเรียนรู้มีทักษะในการให้เหตุผลในการแก้ปัญหา มีทักษะในการสื่อสารและการนำเสนอ มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์และนอกจากนี้นักเรียนยังมีความรับผิดชอบ ให้ความร่วมมือในการทำงานและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ อีกทั้งการทำกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มและรายบุคคล มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และมีสื่อวิดีโอไว้สำหรับสรุปกิจกรรม มีสื่อโปรแกรม PowerPoint ไว้สำหรับอธิบายตัวอย่าง ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของโมนิกา เบรดเลย์ [7] เฟรค อัลเมกดาดี [8] โคเวเอ็น ชาง [9] ที่สรุปว่านักเรียนมีแนวทางการเรียนรู้รูปทรงเรขาคณิตเพิ่มขึ้นเมื่อพวกเขาใช้ทั้งสิ่งที่มองเห็นคือโปรแกรม PowerPoint หรือ GSP และการพูดในการอธิบาย มากกว่าที่จะใช้การพูดในการอธิบายเพียงอย่างเดียว

2. จากการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้สื่อที่มีรูปแบบแตกต่างกัน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของการเรียนการสอนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรทรงกลม โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้สื่อ อย่างน้อยสองกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 ซึ่งได้แก่ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 และ 3/4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .05 ส่วนคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 เป็นคะแนนเฉลี่ยที่ดีที่สุดจากคะแนนเฉลี่ย 3 กลุ่มทดลอง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนที่ใช้สื่อแบบให้นักเรียนได้ทดลองหาปริมาตรทรงกลมด้วยการตวง ซึ่งในเรื่องปริมาตรพีระมิดและปริมาตรทรงกรวยที่นักเรียนได้เรียนก่อนหน้ามีการแสดงที่มาของสูตรโดยการตวงเช่นกัน จึงอาจทำให้นักเรียนคุ้นเคยกับวิธีการแสดงที่มาของสูตร อีกทั้งการแสดงที่มาของสูตรมีอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน ทั้งหมด 5 ชุด ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ทำการทดลอง นักเรียนจึงมีการลองผิดลองถูกในการตวง เกิดการเรียนรู้และจดจำ ซึ่งสอดคล้องกับที่วริทธิ์ นิเทศศิลป์ [10] ได้กล่าวว่าสื่อการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่ยุงยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้นในระยะเวลาอันสั้น และสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

ปริญญาานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยดีเป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก อาจารย์ ดร.สายัณห์ โสระโร ประธานควบคุมปริญญาานิพนธ์ที่ท่านได้ให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำงานวิจัยนี้ทุกขั้นตอน ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ธนุชัย ภูอุดม อาจารย์ ดร.ขวัญ เพ็ญชัย และคุณครุณารัตน์ พงษ์จรรยา ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจแก้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชุติวรรณ เพ็ญเพียร ที่กรุณาช่วยให้คำปรึกษาในเรื่องสถิติและให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย ทำให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. หน้า 3.
2. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2547. รายงาน “การสังเคราะห์รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ของครูต้นแบบ” (ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542) รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. นนทบุรี: บริษัท แคนดิด มีเดีย จำกัด. หน้า 3-5.
3. อุไรวรรณ สระกระวี. 2554. ผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรีพังงา จังหวัดพังงา. วิทยานิพนธ์: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
4. เกตจันทร์ เหมือนสิงห์. 2546. การประเมินกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้หน่วยการเรียนรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร. วิทยานิพนธ์ กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 1.
5. ประสาน ศิลปะ. 2547. การสร้างชุดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร โดยใช้สื่ออรรถรม. ปริญญาานิพนธ์. กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
6. สุนิสา สุมิตรณะ. 2548. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ. วิทยานิพนธ์. กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
7. Brantley, Monica R. 2002. Students Produce with Powerpoint: Using Multimedai in High School Geometry. Department of Curriculum & Instructional Technology at Valdosta State University, Valdosta, Georgia-USA. Volume 1 No. 2.
8. Almeqdadi, Farouq. 2005. The Effect of Using The Geometer’s Sketchpad (GSP) on Jordanian Students’ Understanding Some Geometrical Concepts. International Journal for Mathematics Teaching and Learning May 4th: Yarmouk University.
9. Chang, Kuo-En. 2007. Developing Geometry Thinking through Multimedia Learning Activities : *Science Direct Computers in Human Behavior* 23. 2212-2229.
10. วรวิทย์ นิเทศศิลป์. 2551. สื่อและนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้. ปทุมธานี: สกายบุ๊กส์. หน้า 19-20.

ได้รับบทความวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2557
ยอมรับตีพิมพ์วันที่ 30 มิถุนายน 2557

