

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เรขาคณิตด้วย เทคโนโลยีเสมือนจริง สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

DEVELOPMENT OF LEARNING ACHIEVEMENT IN GEOMETRY WITH AUGMENTED REALITY GEOMETRY FOR GRADE 1 STUDENTS

ฐิตารัตน์ สิทธี¹, ฐิติพงศ์ ฉิมพลีสวรรค์², นิชาเรย์ ป้อมสัมฤทธิ์³
Thitharat Sitti¹, Thitipong Chimpleesawan², Nicharee Pomsamrit³

Corresponding Author E-mail: fefilm214021@gmail.com

Received: Aug 20, 2021; Revised: Sep 22, 2021; Accepted: Oct 19, 2021

บทคัดย่อ

การศึกษาและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 107 จัดทำขึ้นเพื่อ 1) เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิต หลังจากเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้ Augmented Reality 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจโดยผู้ใช้งานสื่อการเรียนรู้ Augmented Reality ทั้งนี้ วิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยสื่อการเรียนรู้ Augmented Reality และโปรแกรม Hp Reveal เป็นนวัตกรรมการเรียนรู้ และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม ที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ และแบบทดสอบความรู้ที่ผ่านการวัดหาคุณภาพแล้ว จำนวน 20 ข้อ ผลการศึกษาพบว่า

นักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในการใช้งาน ทำให้การประเมินคุณภาพสื่อโดยนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.61 มีคุณภาพความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนรู้โดย Augmented Reality มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้น โดยแต่เดิมก่อนการเรียนรู้ มีผลเฉลี่ยคะแนนเต็ม 20 คะแนนที่ 11.61 คิดเป็นร้อยละ 58.05 แต่โดยหลังจากเรียนรู้ด้วย Augmented Reality แล้วพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเป็น 16.23 คิดเป็นร้อยละ 81.15

คำสำคัญ: การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, เรขาคณิต, เทคโนโลยีเสมือนจริง

¹ ครูโรงเรียนโรงเรียนเทศบาลวัดพรหมจริยวาสน

¹ Teacher at Wat Prom Chariyawas School

² นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

² Student in Master of Education Degree, Educational Administration, Nakhon Sawan Rajabhat University.

³ คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

³ Faculty of Education, Nakhon Sawan Rajabhat University

Abstract

The study and development of mathematics learning achievement on geometry of Prathom Suksa 1 students at Thai Rath Witthaya 107 School was developed to 1) increase Geometry learning achievement after studied with Augmented Reality learning materials and 2) study satisfaction by users of Augmented Reality learning materials. This research consisted of Augmented Reality learning materials and Hp Reveal programs are learning innovations. And the tools used for collecting data for this research were a questionnaire with rating scale of 5 levels and a test of knowledge with the quality measure divided into 20 items. The findings were as follow:

The results showed that most students were satisfied with an average value of 4.52, standard deviation equal to 0.61, quality of satisfaction was the highest satisfaction level And student learning achievement by Augmented Reality was increased learning achievement which was originally before learning with an average score of 20 points at 11.61, representing 58.05 percent, but after learning with Augmented Reality, it was found that learning achievement was increased to 16.23 percent or 81.15 percent

Keywords: Development Of Learning Achievement, Geometry, Augmented Reality

บทนำ

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์เป็นอย่างมาก ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล มีระบบ มีระเบียบ มีแบบแผน สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิต นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในเรื่องเรขาคณิตมีความสำคัญเป็นอย่างมากในการเรียนการสอน เพราะเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้น และพบว่าความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิต มีส่วนเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของมนุษย์เรามาก เราใช้เรขาคณิตในชีวิตจริงเพื่อทำความเข้าใจ หรืออธิบายสิ่งต่างๆ รอบตัว เช่น ใช้เรขาคณิตในการสำรวจพื้นที่ สร้างผังเมือง สร้างถนนหนทาง สำรวจโลกและอวกาศหรือบางครั้งเราอาจแทนความคิดหรือสิ่งต่างๆ ด้วยรูปเรขาคณิต เรขาคณิตช่วยพัฒนาทักษะที่สำคัญหลายประการ เช่น ทักษะเชิงมิติสัมพันธ์ หรือความรู้สึกเชิงปริภูมิ การคิด การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งทักษะเหล่านี้เป็นพื้นฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ เช่น จำนวน การวัด ตลอดจนเนื้อหาคณิตศาสตร์ชั้นสูงต่อไป นอกจากนี้เรขาคณิตยังเป็นพื้นฐานในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับความรู้แขนงอื่นๆ อีกด้วย เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเรขาคณิต สามารถใช้ความรู้และเชื่อมโยงความรู้เรขาคณิตกับความรู้แขนงอื่นๆ ได้ ผู้เรียนจะต้องได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ โดยเริ่มจากกิจกรรมง่ายๆ ไปสู่สถานการณ์ปัญหาที่ท้าทาย ผู้เรียนจะต้องทำการสืบค้น ทดลองและสำรวจสิ่งที่อยู่รอบตัว เช่น ฝึกการมองภาพ วาดภาพ และเปรียบเทียบรูปร่างในตำแหน่งต่างๆ กัน

ซึ่งจากข้อมูลจากสำนักทดสอบทางการศึกษาในทุกๆ ปีจะพบว่านักเรียนในระดับประถมต้นยังด้อยความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างมากโดยพบว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ทำให้ไม่สามารถต่อยอดนำความรู้นั้นไปเรียนในระดับที่สูงขึ้นต่อไปได้ จากการศึกษาพบว่าผู้เรียนไม่มีความสนใจในเรื่องที่เรียนเท่าที่ควร แต่เนื่องในปัจจุบันเริ่มมีการนำเทคโนโลยีมาจัดเตรียมมาจัดทำในรูปแบบต่างๆ มาเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดการสนใจในเรื่องที่เรียนได้ดียิ่งขึ้นและจะดียิ่งขึ้นหากนำความรู้นั้นไปต่อยอดสร้างเป็นรูปร่างต่างๆ ซึ่งนอกจากจะเป็นการเสริมสร้างความรู้แล้วยังจะเป็นการเสริมสร้างจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนอีกด้วย

ดังนั้นการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาช่วยในการเพิ่มความจำจึงเป็นตัวช่วยอย่างหนึ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากท่องจำโดยผู้วิจัยได้ค้นพบการแก้ปัญหาโดยนำเทคโนโลยี AR เข้ามาเป็นส่วนช่วยในการจัดการศึกษาทำให้การจัดการศึกษาในรูปแบบใหม่โดยใช้เทคโนโลยีเป็นตัวช่วยในการจัดการเรียนรู้นั้นเป็นทางเลือกอย่างหนึ่งที่จะเป็นตัวช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และแสวงหาความรู้ที่จะช่วยกระตุ้นให้สมองเกิดความจำได้ดียิ่งขึ้น

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยจึงได้คิดค้นการบูรณาการความรู้โดยนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ AR ในการนำภาพจริงมาเรียนรู้วิชาเรขาคณิต ซึ่งผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากรูปเรขาคณิตจากภาพจริง ที่เกิดขึ้นจากสภาพแวดล้อมรอบตัวทำให้ผู้เรียนเสมือนได้เรียนรู้จากการจัดประสบการณ์ตรงซึ่งทำให้เกิดความรู้ความจำที่มีประสิทธิภาพมากกว่าเดิมและสามารถนำความรู้ไปต่อยอดเป็นผลงานต่อไปได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากที่ได้ใช้สื่อการสอนด้วย AR เพิ่มขึ้นก่อนเรียนด้วยการใช้สื่อในนัยยะทางสถิติที่ .05
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้เรียนรู้จากสื่อการเรียนการสอน Augmented Reality เรื่องเรขาคณิต

การทบทวนวรรณกรรม

ไกล์รุ่ง นครวนากุล (2547 :70) ได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจไว้ว่า เป็นการวัดด้านทัศนคติ หรือเจตคติที่เป็นนามธรรม เป็นการแสดงออกที่ค่อนข้างซับซ้อนยากที่จะวัดได้โดยตรง ดังนั้น การวัดความพึงพอใจจึงใช้การวัดโดยอ้อมด้วยการวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้นแทนแต่การวัดความพึงพอใจมีขอบเขตจำกัด คือการวัดจะเกิดความคลาดเคลื่อนได้ตลอดเวลาที่วัด ถ้าบุคคลแสดงความคิดเห็นไม่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง ซึ่งความคลาดเคลื่อนดังกล่าวย่อมเกิดขึ้นได้ เป็นธรรมชาติของการวัดทั่ว ๆ ไป

สมพร เชื้อพันธ์ (2547) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนโดยการใช้สื่อคณิตศาสตร์เพิ่มเติมขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนแบบปกติหรือการเรียนรู้อาสาอย่างเดียวย

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนการสอนและผลการเรียนจะมีความสัมพันธ์ในทางบวกได้นั้น ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดความสมบูรณ์ของการเรียนรู้ นั่นคือสิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงในการจัดกิจกรรมการเรียน เพื่อส่งเสริมความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบเจาะจงดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 107 จำนวน 13 คน ได้มาโดย

วิธีการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ เรื่องเรขาคณิต
2. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้ใช้ AR เรื่องเรขาคณิต

วิธีรวบรวมข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

กลุ่มทดลอง

1. ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบหลังจากนั้นผู้วิจัยปฐมนิเทศ
2. ปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหา

3.หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการทดลองสอนโดยใช้แผนการสอนที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหา จำนวน 2 แผน ใช้เวลาสอนทั้งหมด 4 ชั่วโมง และเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการสอนด้วยตนเอง ตามตารางสอนของสถานศึกษา

4.เมื่อเรียนจบ ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ

กลุ่มควบคุม

1. ให้นักเรียนกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ

2. หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการสอนกลุ่มควบคุมโดยใช้แผนการสอนปกติให้

3. เมื่อเรียนจบ ให้นักเรียนกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบวิเคราะห์

4. วิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การทดสอบค่าที (t - test) คำนวณเพื่อหาค่าทางสถิติ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 หากคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประเมินที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วมาหาค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบเกณฑ์แบบ Likert ซึ่งมีอยู่ 5 ระดับ ได้แก่

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 แปลความว่า เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 แปลความว่า เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 แปลความว่า เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 แปลความว่า เหมาะสมน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 แปลความว่า ไม่เหมาะสมนำแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 หากคุณภาพพึงพอใจของสื่อการเรียนรู้ ซึ่งมีอยู่ 5 ระดับ ได้แก่

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 แปลความว่า พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 แปลความว่า พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 แปลความว่า พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 แปลความว่า พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 แปลความว่า ไม่พึงพอใจ

1.3 หากคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.3.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีหาค่าความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภักดิ์ทิยธนี. 2549: 220)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

$$\sum R \text{ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}$$

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.3.2 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของเบรนนัน (Brennan) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2546: 70)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 n_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
 n_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
U แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

1.3.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ โลเวทท์ (Lovett) ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2549: 230)

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1) \sum \sum_i - C^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 X_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
C แทน คะแนนจุดตัด

1.3 การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยการคำนวณใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาที่จะวัด (IOC) (สมนึก ภัททิยธนี. 2549: 220)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาที่จะวัด
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.3.4 หาค่าความยาก (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์คณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร (P) ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2549: 195-208)

$$p = \frac{H+L}{2n} , r = \frac{H-L}{n}$$

เมื่อ	P	แทน ค่าความยากของข้อสอบ
	r	แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	H	แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก
	L	แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก
	n	แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

$$\text{ตัวลง} \quad p = \frac{H + L}{2n}, \quad r = \frac{L - H}{n}$$

เมื่อ	P	แทน ค่าความยากของข้อสอบ
	r	แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	H	แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก
	L	แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก
	n	แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

2. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 104)

$$p = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ	P	แทน ร้อยละ
	f	แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร(บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 105)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทน จำนวนคนในกลุ่ม

2.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2549: 251-252)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
-------	------	--------------------------

f	แทน	ความถี่ของข้อมูลแต่ละชั้น
X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
n	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
Σ	แทน	ผลรวม

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

เปรียบเทียบคะแนนการทดสอบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้ t-test (Independent Samples) (สมบัติ ทำยเรือคำ. 2547: 141)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{\frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} \right]^2}{n_1 - 1} + \frac{\left[\frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบ
	$\bar{X}_1$	แทน	ค่าเฉลี่ยนักเรียนกลุ่มทดลอง
	$\bar{X}_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยนักเรียนกลุ่มควบคุม
	S_1^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง
	S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม
	n_1	แทน	จำนวนนักเรียนทดลอง
	n_2	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มควบคุม
	df	แทน	ชั้นของความอิสระ

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงค่าความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้ Augmented Reality เรื่องเรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

คนที่	ก่อนเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)	ผลต่างระหว่างคะแนน (D)	D ²
1	8	14	6	36
2	12	17	5	25
3	13	17	4	16
4	14	16	2	4
5	10	15	5	25
6	15	19	4	16
7	11	14	3	9
8	10	18	8	64
9	12	17	5	25
10	12	17	5	25
11	12	16	4	16
12	13	16	3	9
13	9	15	6	36
รวม	151	211	60	3600

จากตารางที่ 1 พบว่า ก่อนที่นักเรียนชั้นประถมศึกษา 6 จำนวน 13 คน ได้เรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้ Augmented Reality เรื่อง เรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.61 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 58.05 และเมื่อได้เรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้ Augmented Reality เรื่อง เรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แล้วนักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ย 16.23 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.15 ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนสื่อการเรียนรู้ Augmented Reality เรื่อง เรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

คะแนน	N	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ΣD	ΣD^2	$(\Sigma D)^2$	t
ก่อนเรียน	13	20	11.61	1.90	60	3600	1290000	10.690
หลังเรียน	13	20	16.23	1.42				

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($\alpha .01$, df 32) = 2.732)

จากตารางที่ 2 พบว่า การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยสื่อการเรียนรู้ Augmented Reality เรื่อง เรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ

11.61 คะแนน และ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 16.23 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน พบว่า คะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ สื่อการเรียนรู้ Augmented Reality เรื่อง เรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
1. นักเรียนพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการใช้ AR	4.92	0.27	มากที่สุด
2. การจัดลำดับเนื้อหาและขอบเขตของ AR ง่ายต่อการศึกษา เข้าใจง่าย	3.92	0.47	ปานกลาง
3. รูปแบบการนำเสนอ หลากหลาย น่าสนใจ	4.46	0.63	มาก
4. นักเรียนชอบสีหน้าจอของ AR	4.64	0.75	มากที่สุด
5. AR มีภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวเหมาะสมกับเนื้อหา	4.23	0.89	มาก
6. AR มีเสียงบรรยายประกอบชัดเจน เหมาะสมกับเนื้อหา	4.77	0.42	มากที่สุด
7. นักเรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาได้สะดวกรวดเร็วในการศึกษา AR	4.62	0.62	มากที่สุด
8. AR สามารถดึงดูดความสนใจได้	4.38	0.84	มาก
9. นักเรียนสามารถนำความรู้จากสื่อ AR ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.69	0.72	มากที่สุด
10. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อ AR	4.69	0.46	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ย	4.52	0.61	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 แสดงว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ Augmented Reality เรื่อง เรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวมมีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ ข้อ 1 นักเรียนพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการใช้ AR ($\bar{X} = 4.69$) รองลงมาได้แก่ ข้อ 9 นักเรียนชอบสีหน้าจอของหนังสือของ AR และ ข้อ 10 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อ AR ($\bar{X} = 4.69$)

จากการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ สรุปผลได้ดังนี้ คือ

1. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนที่ได้ใช้ Augmented Reality ในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้ใช้สื่อ Augmented Reality เรื่อง เรขาคณิต โดยผู้ที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นนักเรียนที่ได้ผ่านการทดสอบในระดับ Pre-Test มาแล้ว โดยมีคะแนนยังไม่ถึงระดับร้อยละ 60 จำนวน 9 คน โดยหลังจากที่ได้เรียนด้วยบทเรียน Augmented Reality แล้วผู้เรียนทุกคนมีผลแล้วผู้เรียนทุกคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

2. ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อด้านสื่อการเรียนการสอน Augmented Reality ผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.12 โดยสรุปได้ว่าทัศนคติของนักเรียนที่ได้ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน Augmented Reality เรื่อง เรขาคณิตมีอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

อภิปรายผล

จากการวิจัยที่สรุปได้ข้างต้น สามารถอภิปรายได้ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยทั่วไป เกี่ยวกับผู้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลการเรียนก่อนเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้ Augmented Reality เรื่อง เรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ร้อยละ 58.05 คิดเป็นค่าเฉลี่ย 11.61 และหลังเรียนด้วยการเรียนรู้ Augmented Reality เรื่อง เรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ร้อยละ 81.15 คิดเป็นร้อยละ 16.23 ซึ่งผลการเรียนหลังเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้ Augmented Reality เรื่อง เรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน

ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้สื่อการเรียนรู้ Augmented Reality เรื่อง เรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.52 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.61 โดยสรุปได้ว่าพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้ Augmented Reality เรื่อง เรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับความคิดเห็นมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

อยากให้มีการเพิ่มเนื้อหาด้วย Augmented Reality เพิ่มมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป

การศึกษาวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาหรือจัดทำสื่อการเรียนการสอนด้วย Augmented Reality ในสาขาวิชาอื่นๆ อีกต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ไกล่รุ่ง นกราวานกุล. (2547) การสร้างสื่อการเรียนการสอนด้วย Augmented Reality. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชชมงคล ธัญบุรี.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

สมนึก ภัททิยธนี. (2549). การวัดผลการศึกษา. กทม: ประสานการพิมพ์.

สมบัติ ห้วยเรือคำ. (2546). พื้นฐานการวิจัยการศึกษา. กทม: ประสานการพิมพ์

สมพร เชื้อพันธ์. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.