

ผลของการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์
ที่มีต่อการคิดทางเรขาคณิต และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์คาเบรียล*

THE EFFECT OF LEARNING MANAGEMENT USING DISCOVERY LEARNING WITH
INTERACTIVE MULTIMEDIA ON GEOMETRIC THINKING AND MATHEMATICS
ACHIEVEMENT OF GRADE 5 STUDENTS SAINT GABRIEL'S COLLEGE

ธิดารัตน์ บุญชุม*, สุณิสา สุมิรัตนะ, ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี

Thidarat Boonchum, Sunisa Sumirattana, Chommanad Cheausuwantavee

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

Faculty of Education, Srinakharinwirot University, Bangkok, Thailand

*Corresponding author E-mail: thidarat.boonchum@g.swu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบการคิดทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ก่อนเรียนและหลังเรียน 2) เพื่อเปรียบเทียบชั้นระดับการคิดทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เกณฑ์ร้อยละ 70 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ก่อนเรียนและหลังเรียน 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นักเรียน 45 คน จัดทดสอบความสามารถ การวิจัยกึ่งทดลอง ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัดการคิดทางเรขาคณิต และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบสมมติฐานด้วย t - test for Dependent Samples และ t - test for One Sample ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์มีการคิดทางเรขาคณิตหลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 2) นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์มีระดับการคิดทางเรขาคณิตผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 3) นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 4) นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบ, สื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์, การคิดทางเรขาคณิต, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

* Received April 17, 2024; Revised April 26, 2024; Accepted April 29, 2024



Abstract

The objectives of this research are as follows: 1) To Compare the geometric thinking of Grade Five students learning by using the discovery method with interactive multimedia before and after class; 2) To Compare the level of geometric thinking of Grade Five students learning using the discovery method with interactive multimedia at a threshold of 70 %; 3) To Compare their achievement in mathematics. Grade Five students, that are learning using the discovery method together with interactive multimedia before and after class; 4) To Compare mathematics learning achievement among Grade Five students, that are learned by means of discovery, combined with interactive multimedia compared to the criteria of 70 % of the sample group of Grade Five students at St. Gabriel School, with a total of 45 students, arranged in a mixed ability format. It was quasi - experimental research and used discovery - based learning plans with interactive multimedia and geometric thinking test and mathematics achievement test. The statistics used to analyze the data include percentage, mean, and standard deviation and testing the hypothesis with a t - test for dependent samples and t - test for one sample. The results of the research found the following: 1) Students who received learning using the discovery method combined with interactive multimedia had a significant increase in geometric thinking after learning at a level of .01; 2) Students who received learning using the discovery method, combined with interactive multimedia and a geometric thinking level that passed the criteria of 70 % , with statistical significance at a level of .01; 3) Students who received learning using the discovery method combined with interactive multimedia had a significant increase in mathematics achievement after learning at a level of .01; and 4) Students who received learning using the discovery method combined with interactive multimedia had academic achievement after learning above the threshold of 70%, with a statistical significance at the level of .01.

Keywords: Discovery Learning, Interactive Multimedia, Geometric Thinking, Mathematics Achievement

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วนช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา ได้กล่าวว่าคณิตศาสตร์มีบทบาทในการพัฒนาความคิดของมนุษย์ นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ยังมุ่งหวังให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้วิธีการที่หลากหลายและเหมาะสม สามารถให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปได้อย่างเหมาะสมใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และ

การนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ อีกทั้งสามารถเชื่อมโยงความรู้ หลักการ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้ (ทิตินา แชมมณี, 2548) การจัดการการเรียนการสอนโดยวิธีค้นพบจะช่วยให้พัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในการหาความรู้ โดยพัฒนาผู้เรียนด้วยกระบวนการคิดฝึกฝนจนเกิดการเรียนรู้ค้นพบด้วยตนเองและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้การใช้เทคโนโลยีสำหรับการสื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกัน เช่น ข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดิทัศน์ และระบบโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive) หรือสื่อมัลติมีเดียก็ได้รับการศึกษาวิจัยว่าสามารถสร้างเร้าความสนใจและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ให้มากยิ่งขึ้นได้ (ณัฐภณ สุขเมธอติคม, 2564) อีกทั้งยังเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับ โปรแกรมซอฟต์แวร์ในการสื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิดโดยสื่อหลายชนิดนี้จะทำงานผสมผสานกัน เพื่อให้สื่อที่ออกมาเป็นสื่อที่มีการเรียนรู้ได้หลากหลาย สามารถสื่อความคิดไปสู่ผู้อื่น ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งมีการปฏิสัมพันธ์หรือโต้ตอบกันได้เป็นการเชื่อมโยงทฤษฎีและการปฏิบัติเข้าด้วยกัน ซึ่งสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์มีความสอดคล้องกันมากกับการเรียนการสอนเกี่ยวกับความคิดทางเรขาคณิตที่ผู้เรียนจะมองเห็นภาพได้ชัดเจนและได้เรียนรู้อย่างเข้าใจมากขึ้น อีกทั้งนักเรียนได้องค์ความรู้จากการเรียนรู้ เรขาคณิตเป็นสาระการเรียนรู้ที่ศึกษารูปเรขาคณิตที่สำคัญสาระหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ 2 มาตรฐาน คือ มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้ มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้ เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไว้ ดังนี้ อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตหาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปเรขาคณิต สร้างรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และวงกลม หาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ นอกจากความสำคัญทางด้านเนื้อหาของเรขาคณิตแล้วผู้เรียนต้องอาศัยทักษะกระบวนการต่าง ๆ รวมถึงการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอได้ อย่างถูกต้องและเหมาะสมเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์ในสาขาอื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในสาระเรขาคณิต เริ่มสอนจากการสอนที่เป็นรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรม โดยต้องชี้แนะให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ กล่าวไว้พอสรุปได้ ดังนี้ “ครูจำเป็นที่จะต้องทราบ หลักการสอนคณิตศาสตร์และนำสิ่งเหล่านี้ไปใช้ในการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจมีความรู้และประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ซึ่งหลักการสอนคณิตศาสตร์มี ดังนี้ 1) สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม 2) สอนจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนก่อนสอนสิ่งที่อยู่ไกลตัวนักเรียน 3) สอนจากเรื่องที่ยากก่อนการสอนเรื่องที่ยาก 4) สอนตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอน 5) สอนให้คิดตามลำดับขั้นอย่างมีเหตุผล 6) สอนด้วยอารมณ์ขัน 7) สอนด้วยหลักจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจ และ 8) สอนโดยนำไปสัมพันธ์กับวิชาอื่น” ดังนั้น ในการสอนเรขาคณิตครูต้องรู้จักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เริ่มจากง่ายไปสู่ยาก สอนตามลำดับขั้นการคิดโดยค่อย ๆ เพิ่มเนื้อหาเพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมโดยใช้เหตุและผลประกอบกันอย่างชัดเจนและนำไปสู่การพัฒนาการคิดในลำดับขั้นที่สูงขึ้นต่อไป (อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล, 2560)

ในปัจจุบันการสอนเรขาคณิตเป็นการสอนในลักษณะของการท่องจำโดยได้รับการถ่ายทอดด้วยการบอกความรู้จากครู จัดการเรียนรู้อย่างแบบเดิมที่เน้นการป้อน ความรู้จากครูผู้สอนเพียงอย่างเดียว ไม่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สอดคล้องกับ ทิตินา แชมมณี กล่าวไว้ว่า “แนวคิดเรื่องจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนั้นเริ่มมาตั้งแต่มีการใช้คำว่า “Instruction” หรือ “การเรียนการสอน ” แทนคำว่า “Teaching” หรือ การสอนโดยมีแนวคิดว่าการสอนครูต้องคำนึงถึงการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญและพยายามให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการกระทำ (Learning by doing) แต่เนื่องจากการเรียนการสอนโดยยึดครูเป็นศูนย์กลางเป็นวิธีที่สะดวกและ



ง่ายกว่ารวมทั้งครูมีความเคยชินกับการปฏิบัติตามเดิมประกอบกับไม่ได้รับการสนับสนุนส่งเสริมให้ปฏิบัติตามแนวคิดอย่างเพียงพอ การสอนโดยครูเป็นศูนย์กลางจึงยังยึดครองอำนาจอยู่อย่างเหนียวแน่นมาจนปัจจุบัน” ทำให้นักเรียนไม่เกิดการคิดและความสามารถในการพัฒนาลำดับขั้นของการคิดทำให้นักเรียนไม่เข้าใจ และไม่สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (ทีศนา แคมมณี, 2545) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าและทำการวิจัยของ นพดล ทุมเชื้อ พบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการเรียนในการเรียนเรขาคณิต คือ นักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาวิชาของเรขาคณิตนักเรียนให้ความคิดเห็นว่า เรขาคณิตเป็นเรื่องยาก และไม่สามารถอธิบายคุณสมบัติของรูปเรขาคณิตได้ พิจารณาถึงการพัฒนาลำดับขั้นการคิดอย่างเป็นขั้นตอนซึ่งทำให้ได้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับลำดับขั้นการคิดทางเรขาคณิต (นพดล ทุมเชื้อ, 2553) อีกทั้ง พินากษา บุญฤทธิ์ ซึ่งพบว่า ปัญหาในการเรียนเรขาคณิตนำไปสู่การพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรวิชาเรขาคณิต และลำดับขั้นการคิดทางเรขาคณิตซึ่งได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ประกอบด้วย 5 ขั้น ได้แก่ ระดับ 0 การนิกรภาพ (Visualization) ระดับ 1 การวิเคราะห์ (Analysis) ระดับ 2 การอนุมานอย่างไม่มีแบบแผน (Informal Deduction) ระดับ 3 การอนุมานอย่างมีแบบแผน (Deduction) และระดับ 4 การคิดสุดยอด (Rigor) ส่งผลให้ผู้เรียนมองเห็นภาพได้อย่างถูกต้องฝึกคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาต่าง ๆ สามารถพิสูจน์ทฤษฎี นิยามต่าง ๆ สืบค้น ตั้งข้อาคเดาและสืบค้นเพื่อยืนยันเหตุผล เกิดจินตนาการในการค้นคว้าหาเหตุผล เพิ่มเติมความรู้ทำให้การเรียนคณิตศาสตร์ง่ายขึ้นและสามารถนำมาใช้ในการประกอบการเรียนการสอนได้อย่างหลากหลายทางเรขาคณิต ซึ่งการคิดทางเรขาคณิตรูปแบบแวนฮีลี (Van Heile Model) ประกอบด้วย 5 ลำดับขั้นการคิด ได้แก่ ขั้นพื้นฐานหรือขั้นที่ 1 เป็นการมองเห็น (Visualization) ขั้นที่ 2 เป็นขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นที่ 3 เป็นการ พิสูจน์แบบนิรนัยอย่างไม่มีแบบแผน (InformalDeduction) ขั้นที่ 4 เป็นการพิสูจน์แบบนิรนัยอย่างเป็นแบบแผน (Formal Deduction) และขั้นที่ 5 เป็นการคิดขั้นสุดยอด (Rigor) โดยการจัดการเรียนการสอนเรขาคณิตต้องเน้นลำดับขั้นการคิดโดยเริ่มจากรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นามธรรมไม่สอนข้ามขั้นตอน โดยต้องผ่านการคิดจากสิ่งที่มองเห็นและใช้การคิดเพื่อหาคำอธิบายที่ละขั้นจนได้คำอธิบายที่เป็นแบบแผน สำหรับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาชั้นนั้นต้องพัฒนาความสามารถลำดับการคิดให้อยู่ในระดับขั้นที่ 2 ของรูปแบบแวนฮีลี จึงจะสามารถทำให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาการเรียนเรขาคณิตให้มีลำดับขั้นการคิดทางเรขาคณิตให้สูงขึ้นในระดับขั้นต่อไปได้โดยในแต่ละขั้นของการคิด ครูต้องทำการประเมินกับนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ และมีวิธีการประเมินที่หลากหลายเพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้และความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อเนื้อหาวิชาตามลำดับขั้นของการคิด ดังนั้น ในการสอนเรขาคณิตให้มีประสิทธิภาพครูจำเป็นต้องหาสื่อการสอน และสามารถใช่วิธีการสอนที่เหมาะสมและมีความหลากหลายเพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเองโดยนักเรียนต้องสามารถค้นพบความรู้ด้วยตนเองและสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ ดังนั้น การสอนต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญครูเป็นเพียงผู้ที่จัดเตรียมสถานการณ์ให้นักเรียนได้คิดได้ค้นคว้าหาคำตอบ และเป็นผู้ที่คอยจัดหาสื่อการสอนเพื่อคอยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในเนื้อหาวิชาผู้สอนต้องเป็นผู้หาวิธีการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพของผู้เรียน และเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาให้มากที่สุด (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2552) ดังที่ ได้กล่าวไว้ว่า “ครูทุกคนมีคลังกลเม็ด” ของตนเอง ซึ่งอาจจะใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามครูที่ตั้งใจและเอาใจใส่ทุกคนจะค้นคว้าหาความคิดและเทคนิคใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่องเพื่อนำไปใช้ในชั้นเรียนของเขา (สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2560)

จากปัญหาของครูผู้สอนในสาระเรขาคณิตที่สอดคล้องกับงานวิจัยของ พินากษา บุญฤทธิ์ และชนิศวรา ฉัตรแก้ว ที่กล่าวว่าข้างต้นเป็นแรงบันดาลใจให้ผู้วิจัย สนใจที่จะศึกษาการคิดเชิงเรขาคณิต เรื่อง “รูปสี่เหลี่ยม” จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยดำเนินการสอน พบว่า เนื้อหาที่มีปัญหาในการเรียนการสอนเรื่องหนึ่ง คือ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม นักเรียนไม่สามารถอธิบายสมบัติต่าง ๆ ของรูปสี่เหลี่ยมแต่ละประเภทได้ เนื้อหาที่เรียนต้องการสร้างรูปสี่เหลี่ยมแต่ละชนิดขึ้นมานักเรียนไม่สามารถแยกประเภทของรูปสี่เหลี่ยมได้ถูกต้อง สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาเข้าใจในส่วนการหาพื้นที่เมื่อนำไปประยุกต์เกิด

การไม่เข้าใจ ไม่สามารถนึกภาพออกมาได้เมื่อครูพูดถึงรูปเรขาคณิตแต่ละชนิด (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2552); (ชนิศวรรณ์ วัตรแก้ว, 2549) ได้พบปัญหาเช่นเดียวกันมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน คือ นักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาวิชาเรขาคณิต นักเรียนให้ความคิดเห็นว่าเรขาคณิตเป็นเรื่องยาก ทำให้ Pierre และ Dina ได้พิจารณาถึงการพัฒนาลำดับขั้นตอนการคิดอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งทำให้ได้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ของกับลำดับขั้นตอนการคิดทางเรขาคณิต คือ รูปแบบแวนฮีลี (Van Hiele Model) ซึ่งเป็นรูปแบบที่รู้จักและยอมรับกันอย่างแพร่หลาย ทั้งนี้ นักเรียนต้องเรียนรู้แบบเป็นขั้นเป็นตอน เพื่อที่จะสามารถคิดและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตได้ต้องสร้างแรงดึงดูดในการเรียนต้องมีสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์เข้ามาช่วยในการเรียน เพื่อลดการเรียนการสอนแบบบรรยายให้น้อยลงจะทำให้เด็กไม่น่าเบื่อ เข้าใจในเนื้อหาและองค์ความรู้ในเรื่องที่เรียนมากขึ้น นักเรียนจะเข้าใจรูปธรรมมากกว่านามธรรมตามลำดับขั้น ผู้วิจัยได้เน้นลำดับขั้นตอนการคิดทางเรขาคณิตตามรูปแบบแวนฮีลี โดยออกแบบการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนการคิดทางเรขาคณิตโดยเริ่มจากขั้นพื้นฐานหรือขั้น 1 เป็นการมองเห็น (Visualization) ไปจนถึงขั้น 2 เป็นการพิสูจน์แบบนิรนัยอย่างไม่เป็นแบบแผน (Informal Deduction) โดยผู้วิจัยเชื่อว่าจะทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ได้เป็นอย่างดี ดังนั้น จึงใช้วิธีการสอนโดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ที่เน้นลำดับขั้นตอนการคิดทางเรขาคณิตตามรูปแบบแวนฮีลี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์คาเบรียล จังหวัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมเพื่อค้นหาความรู้ด้วยตนเองในเรื่องที่เป็นรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรมเพื่อให้มีลำดับขั้นตอนการคิดทางเรขาคณิตในขั้นที่ 2 ตามรูปแบบแวนฮีลี ซึ่งมีการวัดผลประเมินผลตามเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามระเบียบของโรงเรียน และเพื่อนำผลการศึกษาที่ได้ในครั้งนี้ไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนเรขาคณิตในระดับประถมศึกษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบการคิดทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์คาเบรียลที่เรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบขั้นระดับการคิดทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์คาเบรียลที่เรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์กับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์คาเบรียล ที่เรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์คาเบรียลที่เรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Design) ซึ่งดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและสอบหลัง (One - Group Pretest - Posttest Design)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 15101) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนเซนต์คาเบรียล จำนวน 9 ห้องเรียน จำนวน 406 คน ซึ่งมีการจัดชั้นเรียนแบบคละความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 15101) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนเซนต์คาเบรียล จำนวน 1 ห้อง มีจำนวนนักเรียน 45 คน ใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้หน่วยการสุ่มแบบห้องเรียน จากนักเรียนทั้งหมด 9 ห้อง นักเรียนแต่ละห้องได้รับการจัดแบบคละความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน



2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 14 คาบ คาบละ 50 นาทีระยะเวลา 5 สัปดาห์ (รวมทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน) โดยจำแนกเวลาที่ใช้ในการทำวิจัย ดังนี้

- ทดสอบก่อนเรียน 1 คาบ
- จัดการเรียนการสอน 12 คาบ
- ทดสอบหลังเรียน 1 คาบ

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์

4.1.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรสถานศึกษา และหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้ตรงตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

4.1.2 ศึกษาแนวคิด และทฤษฎีการคิดทางเรขาคณิตโดยวิธีการสอนแบบค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์จากเอกสาร ตำราและงานวิจัย

4.1.3 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม เพื่อนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

4.1.4 กำหนดรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้โดยด้วยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์และจุดเน้นในการพัฒนาการคิดทางเรขาคณิต

4.1.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 แผน รวม 12 คาบ ตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1 โดยกำหนดขั้นตอนการสอน 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นนำ คือ การนำเข้าสู่บทเรียน ครูสร้างสถานการณ์หรือคำถามให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัยใน เรื่องที่จะเรียน (สงสัย)

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสอน คือ ฝึกให้ผู้เรียนใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการเรียนรู้ (สัมผัส) ฝึกให้ผู้เรียนมองหาความสัมพันธ์ ความเชื่อมโยง ความเกี่ยวข้องของเรื่องที่จะเรียน (สำรวจ) และให้นักเรียนลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ หลักการ แนวคิด (สืบค้น)

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นฝึกทักษะ คือ ให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองสู่ความชำนาญโดยการนำแนวคิดมาใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย (สังสม)

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นสรุป ให้นักเรียนรวบรวมแนวคิดมาสรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง (สรุปผล)

4.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทเพื่อพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

4.1.7 ตรวจสอบคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรงของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item - Objective Congruence :IOC) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ถือว่ามีความสอดคล้องกับประเด็นในการพิจารณา 4 ด้าน คือ 1) ด้านผลการเรียนรู้และจุดประสงค์ของการเรียนรู้ 2) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และ 4) ด้านการนำไปใช้จากการดำเนินการ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60 - 1.00

4.2 แบบวัดระดับการคิดทางเรขาคณิตเรื่องรูปสี่เหลี่ยม

4.2.1 ผู้วิจัยสร้างข้อสอบจำนวน 24 ข้อ ซึ่งแต่ละชั้นมี 12 ข้อ และต้องการข้อสอบจริงจำนวน 20 ข้อ เหลือแต่ละชั้นละ 10 ข้อ สำหรับทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

4.2.2 จัดทำข้อสอบโดยใช้แบบวัดการคิดของ Usiskin มาปรับภาษาและเนื้อหา เรื่องรูปสี่เหลี่ยม วัดระดับความคิดทางเรขาคณิต 4 ชั้น ได้แก่ ชั้น 1 การนิยามภาพ (Visualization) ชั้น 2 การวิเคราะห์ (Analysis) โดยไม่วัดชั้นที่ 3 - 5 เนื่องจากเป้าหมายของการเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เน้นการพัฒนาในชั้นที่ 1 - 2 อีกทั้งระดับความคิดทางเรขาคณิตชั้นที่ 3 - 5 ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ไม่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จึงตัดออก

4.2.3 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทให้พิจารณาแก้ไข แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อแนะนำ โดยข้อสอบที่ต้องการจำนวน 20 ข้อ มีการตรวจสอบคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

4.2.4 จากผลการดำเนินการ พบว่า มีความยากง่าย (p) มีค่าเท่ากับ 0.61 - 0.80 และค่าดัชนีอำนาจจำแนก (r) มีค่าเท่ากับ 0.20 - 0.40 โดยมีเกณฑ์ค่าดัชนีอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ และหาความเชื่อมั่นแบบคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) โดยใช้สูตร KR - 20 ที่มีค่าเท่ากับ 0.74

4.3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

4.3.1 ผู้วิจัยสร้างข้อสอบทั้งหมด 24 ข้อ และต้องการใช้จริง 20 ข้อ เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

4.3.2 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทให้พิจารณาแก้ไข แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อแนะนำ โดยข้อสอบที่ต้องการจำนวน 20 ข้อ มีการตรวจสอบคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

4.3.3 จากผลดำเนินการ พบว่า มีค่า IOC เท่ากับ 0.93 จากการสร้างข้อสอบ 24 ข้อ คัดข้อสอบที่ใช้จริง 20 ข้อ ความยากง่าย (p) มีค่าเท่ากับ 0.61 - 0.80 และค่าดัชนีอำนาจจำแนก (r) มีค่าเท่ากับ 0.20 - 0.40 ความเชื่อมั่นแบบคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) โดยใช้สูตร KR - 20 ที่มีค่าเท่ากับ 0.89

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

5.1 ขอความอนุเคราะห์จากผู้บริหารโรงเรียนเซนต์คาเบรียล ให้นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 45 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้ และผู้วิจัยจัดการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์

5.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบวัดความคิดทางเรขาคณิต เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบปรนัยจำนวน 20 ข้อ และทดสอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบปรนัยจำนวน 20 ข้อ กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ 2 คาบ คาบละ 50 นาที

5.3 ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเองและใช้แผนการจัดการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาการสอน 12 คาบ กับกลุ่มตัวอย่าง

5.4 เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนตามที่กำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post - test) โดยใช้แบบวัดความคิดทางเรขาคณิต เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบปรนัยจำนวน 20 ข้อ และทดสอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบปรนัยจำนวน 20 ข้อ กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ 2 คาบ คาบละ 50 นาที



5.5 นำแบบวัดความคิดทางเรขาคณิตและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แล้วนำไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติต่อไป

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ได้แก่ 1) แบบวัดระดับการคิดทางเรขาคณิต เรื่องรูปสี่เหลี่ยม จำนวน 20 ข้อ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม จำนวน 20 ข้อ โดยในส่วนของ การวิเคราะห์การประเมินจะถูกดำเนินการด้วยกระบวนการทางสถิติ ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) รวมถึงการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบระหว่าง การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยวิธี t - test for Dependent Samples นอกจากนี้ ยังมีการใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ t - test for One Samples เพื่อเปรียบเทียบความรู้ของนักเรียนกับเกณฑ์มาตรฐาน โดยจะกำหนดไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบการคิดทางเรขาคณิตเรื่องรูปสี่เหลี่ยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน จากการประเมินผล การคิดทางเรขาคณิตก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ข้อละ 1 คะแนนจำนวน 20 ข้อ เปรียบเทียบโดยใช้สถิติ t - test for dependent Samples ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบการคิดทางเรขาคณิตระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การคิดทางเรขาคณิต	n	k	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p
			$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
คะแนน	45	20	7.25	1.31	18.82	2.80	40.71	0.00**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ การคิดทางเรขาคณิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการเปรียบเทียบขั้นระดับการคิดทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้ โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t - test for One - Sample ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการคิดระดับทางเรขาคณิตกับเกณฑ์ประเมินร้อยละ 70

ผลการคิดระดับทางเรขาคณิต	n	k	เกณฑ์การประเมินร้อยละ 70	$\bar{X}$	S.D.	t	p
คะแนน	45	20	14	18.82	2.80	40.71	0.00**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการคิดทางเรขาคณิตเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ร้อยละ 70 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 14 คะแนน พบว่า นักเรียนได้รับการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์มีผลการคิดระดับทาง เรขาคณิตสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน จากการประเมิน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ข้อละ 1 คะแนน จำนวน 20 ข้อ เปรียบเทียบโดยใช้สถิติ t - test for dependent Samples ปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์	n	k	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p
			$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
คะแนน	45	20	6.98	2.16	18.34	1.67	41.71	0.00**

หมายเหตุ : ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t - test for One - Sample ปรากฏผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ประเมินร้อยละ 70

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	n	k	เกณฑ์การประเมินร้อยละ 70	$\bar{X}$	S.D.	t	p
คะแนน	45	20	14	18.34	1.67	41.71	0.00**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ร้อยละ 70 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 14 คะแนน พบว่า นักเรียนได้รับการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการพัฒนาคิดทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้เป็น ดังนี้

1. การเปรียบเทียบการคิดทางเรขาคณิตเรื่องรูปสี่เหลี่ยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์หลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีผลการวัดการคิดทางเรขาคณิตผ่านเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ได้ถูกออกแบบอย่างเป็นระบบตามขั้นตอน เริ่มจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอีกทั้งได้กำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ซึ่งลักษณะแบบทดสอบจะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ข้อสอบนั้นครอบคลุมระดับการคิดทางเรขาคณิตที่ต้องการวัด โดยข้อสอบมีการวัดการคิดทางเรขาคณิต 2 ชั้น ได้แก่ ขั้นพื้นฐานหรือขั้นที่ 1 การมองเห็น (Visualization) และขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ (Analysis) ซึ่งเป็นการคิดทางเรขาคณิตรูปแบบแวนเฮิล (Van Heile Model) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิศรรา ฉัตรแก้ว ได้ศึกษาการพัฒนาศิลปะเรขาคณิตและลำดับขั้นการคิดทางเรขาคณิตตามรูปแบบแวนเฮิลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเรขาคณิตแบบพลวัต ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีลำดับขั้นการคิดทางเรขาคณิตตามรูปแบบแวนเฮิลเพิ่มขึ้นมากที่สุดที่ขั้นที่ 2 นอกจากนี้ครูผู้สอนยังมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยกระตุ้นนักเรียนด้วยการใช้การสอนด้วยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ จึงส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และมีการพัฒนาคิดทางเรขาคณิตเพิ่มขึ้นตามลำดับขั้น (ชนิศรรา ฉัตรแก้ว, 2549); (ยุพิน พิพิธกุล, 2554)



2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์หลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 60 เนื่องจากการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ได้ถูกออกแบบอย่างเป็นระบบตามขั้นตอน เริ่มจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอีกทั้งได้กำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ซึ่งลักษณะแบบทดสอบจะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ข้อสอบนั้นครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัดที่ต้องการวัด ได้แก่ ด้านความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการประยุกต์ใช้ ด้านการวิเคราะห์ และด้านประเมินค่า สอดคล้องกับงานวิจัยของ นพดล ทุมเชื้อ ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ที่เน้นลำดับขั้นการคิดทางเรขาคณิตตามรูปแบบแวนฮิลี ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 60 นอกจากนี้ครูผู้สอนยังมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยกระตุ้นนักเรียนด้วยการใช้การสอนด้วยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ จึงจะส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และมีการพัฒนาการคิดทางเรขาคณิตเพิ่มขึ้นตามลำดับขั้น (นพดล ทุมเชื้อ, 2553); (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2552)

สรุป/ข้อเสนอแนะ

ผลของการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อการคิดทางเรขาคณิตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์คาเบรียล สรุปผลได้ดังนี้ 1) การคิดทางเรขาคณิตเรื่องรูปสี่เหลี่ยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์หลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และการวัดการคิดทางเรขาคณิตผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์หลังเรียนสูงกว่าผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ 1) ครูผู้สอนควรศึกษาหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ในการจัดการเรียนการสอน และให้คำแนะนำและอธิบายอย่างใกล้ชิด เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในการเรียนรู้มากขึ้น 2) ก่อนที่จะเริ่มจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรพิจารณาอุปกรณ์ หรือสิ่งของที่ผู้เรียนสัมผัสได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนได้ผลลัพธ์มากขึ้นด้วย 3) ในระหว่างจัดการเรียนการสอนครูผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มาอภิปรายร่วมกับเพื่อนหน้าชั้นเรียนในหัวข้อที่ได้เรียนรู้ และครูผู้สอนคอยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้และแนะแนวทางได้ แต่ไม่ควรบอกคำตอบหรือกำหนดคำตอบให้นักเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง 4) ครูผู้สอนควรตรวจใบกิจกรรมของนักเรียนเมื่อผู้เรียนเรียนจบในแต่ละหัวข้อและให้คำแนะนำกับผู้เรียนทันที จะทำให้ผู้เรียนได้ทราบผลการทำใบกิจกรรมของผู้เรียนว่าถูกหรือไม่เพื่อทำใบกิจกรรมครั้งต่อไปจะมีการพัฒนาขึ้นตามลำดับ 5) ครูผู้สอนควรศึกษาข้อมูลจากคู่มือครูในการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดีย และศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการคิดทางเรขาคณิตให้มีความรู้อย่างเชี่ยวชาญ ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป 1) จากงานวิจัยพบว่า ควรทำการทดสอบการคิดทางเรขาคณิตโดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์แนะแนวทางภายใต้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันโดยเปรียบเทียบแบบทดสอบระหว่างห้องระหว่างกลุ่มเรียน ควรมีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และถ้าเป็นไปได้ก็อาจสามารถ



ขยายผลการทดสอบไปยังโรงเรียนอื่นได้เช่นกัน 2) จากงานวิจัยพบว่า ควรมีศึกษาเพื่อเปรียบเทียบการสอนโดยวิธีการค้นพบร่วมกับสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์กับการสอนแบบอื่น ๆ เพื่อนำผลมาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ชนิศรรา ฉัตรแก้ว. (2549). การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้เรขาคณิตและลำดับขั้นการคิดทางเรขาคณิตตามรูปแบบแวนฮีลีโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปแบบพลวัตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ณัฐภณ สุเมธอริคม. (2564). การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การจัดแสงเพื่องานออกอากาศ ระดับชั้นปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. กรุงเทพมหานคร: คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- ทิตนา แหมมณี. (2545). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แหมมณี. (2548). ศาสตร์การสอน:องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นพดล ทุมเชื้อ. (2553). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง “รูปสี่เหลี่ยม” โดยการใช้โปรแกรม The Geometer’s Sketchpad ที่เน้นลำดับขั้นการคิดตามรูปแบบแวนฮีลี นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดลานนาบุญ จังหวัดนนทบุรี. กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชิต ฤทธิ์เจริญ. (2552). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพมหานคร: แฮาส์ ออฟ เคอร์มิสท์.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2554). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : บพิธการพิมพ์.
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2560). กระบวนทัศน์เทคโนโลยีการศึกษาในยุคดิจิทัล. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: ศูนย์หนังสือจุฬา.
- อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล. (2560). แนวคิดและเทคนิคการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน. ใน การวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.