



การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์
โดยใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

Development of mathematical reasoning abilities on ability matrix
using multimedia to assemble the inductive method
for grade 11 students

จันทร์จิรา สังสนา¹ *

Chanjira Sangsana

วรรณธิดา ยลวิลาด¹

Wannatida Yonwilad

นพคุณ ทองมวล²

Nopakun Tongmon

Received : 28 January 2023

Revised : 27 February 2024

Accepted : 11 March 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยให้นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เฉลี่ย ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนคำม่วง อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เมทริกซ์ โดยใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย แบบทดสอบการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์ สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า ผลการพัฒนา ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ พบว่านักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 15.40 จากคะแนนเต็ม 20 คิดเป็นร้อยละ 77.00 และมีนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 79.57 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

คำสำคัญ : สื่อประสม; การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย; ความสามารถในการให้เหตุผล; เมทริกซ์

¹ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

* Corresponding author, E-mail: chsangsnaa@gmail.com

² สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์



Abstract

The objective of this research was to develop the mathematical reasoning ability of a grade 11 student on the matrix by having the students score at least 70 percent in their mathematical reasoning ability and pass the criteria by at least 70 percent. of The sample included 40 grade 11 students from Kham Muang School in Kham Muang District, Kalasin Province, who participated in the study via cluster random sampling in the first academic year 2022. The research tools were the learning management plan on a matrix using multimedia for an inductive and mathematical reasoning test. Statistics for data analysis were percentage, mean, and standard deviation. The findings on the development of mathematical reasoning abilities on a matrix indicated that the students had the ability to reason mathematically. There was an average score of 15.40 from 20 people, representing 77.00 percent, and there were 35 students who passed the criteria, representing 79.57 percent of the total number of samples. which is higher than the specified criteria. The results of the research were as follow: for the results in the development of mathematical reasoning abilities In the matrix, it was found that the students had the ability to reason mathematically. There was an average score of 15.40 out of 20 representing 77.00 percent, and there were 35 students passing the criteria, representing 79.57 percent of the total number of samples. which is higher than the specified criteria

Keywords : multimedia; inductive learning management; reasoning ability; matrix

¹ Mathematics Department, Faculty of Education and Education Innovation, Kalasin University

* Corresponding author, E-mail: chsangsnaa@gmail.com

² Science-Mathematics Department, Faculty of Science and Health Technology, Kalasin University



บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ และถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพ และพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษา คณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจสังคมและความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561) ทั้งนี้ คณิตศาสตร์เป็นวิชาเกี่ยวกับความคิด คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างหรือข้อตกลงชัดเจน การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ทุกขั้นตอนต้องเป็นไปตามโครงสร้างหรือข้อตกลงหรือตามแบบแผนที่วางไว้ และการสรุปทุกขั้นตอนต้องมีเหตุผลอ้างอิงอย่างสมเหตุสมผลด้วย ความมีเหตุผลทางคณิตศาสตร์ทำให้มนุษย์คิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ได้เสมอ (สมเดช บุญประจักษ์, 2550)

สำหรับการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนคำม่วง อำเภอกำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ในภาคเรียนที่ 1 นั้น ประกอบด้วย เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ และเรื่อง เมทริกซ์ ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นเรื่องที่เข้าใจได้ยาก โดยเฉพาะเรื่อง เมทริกซ์ ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากต่อการทำความเข้าใจ ผู้เรียนมักสับสน จึงเป็นผลทำให้คะแนนสอบ เรื่องเมทริกซ์ ของนักเรียนที่เรียนในปีก่อน ๆ นั้น นักเรียนทำคะแนนได้ต่ำกว่าเกณฑ์ ผู้วิจัยจึงสอบถามครูที่เคยสอนเรื่อง เมทริกซ์ มาก่อนหน้านี้ ก็ให้ความเห็นเป็นแนวทางเดียวกันว่า เรื่อง เมทริกซ์นั้นอธิบายให้นักเรียนเข้าใจค่อนข้างยาก และเนื้อหาค่อนข้างยาก จึงต้องมีการจัดการแก้ปัญหา จากปัญหาที่พบว่านักเรียนมักขาดการคิดอย่างเป็นกระบวนการ ไม่สามารถอธิบายหรือถ่ายทอด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ หรือกระบวนการการคิดของตนให้ผู้อื่นรับรู้ได้อย่างถูกต้องชัดเจนและมีประสิทธิภาพ หรือสาเหตุหนึ่งเกิดจากปัญหาการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ในห้องเรียน ซึ่งครูผู้สอนมักเน้นให้นักเรียนใช้ความจำมากกว่ากระบวนการคิด เป็นการอธิบายและแสดงเหตุผลกำกับไว้ โดยหนังสือเรียนและครูผู้สอนเอง ทำให้การดำเนินการสอนของครูเป็นลักษณะของรูปแบบการสื่อสารทางเดียวเท่านั้น ขาดการปลูกฝังให้นักเรียนเป็นคนช่างสังเกต รู้จักการสำรวจ การตั้งข้อคาดการณ์ พร้อมทั้งให้เหตุผลเชิงพิสูจน์ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายหรือการแลกเปลี่ยนความรู้ และความคิดเห็น ถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย เข้าใจได้อย่างกว้างขวางลึกซึ้งและจดจำนานมากขึ้นอีกด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555.)

วิธีการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย (Inductive Instruction) เป็นการสอนแบบที่ผู้เรียนมีความสำคัญและสามารถใช้ได้กับทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้การสอน โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยนี้ สามารถพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลของผู้เรียนได้ในขั้นตอนต่าง ๆ ของการสอน และยังสามารถพัฒนาผู้เรียนทั้งในด้านความรู้ คุณธรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหา ทักษะทางวิชาชีพ ทักษะการสื่อสาร และทักษะทางคณิตศาสตร์ และสถิติ (วิชัย เสวกงาม, 2557) ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย เป็นกระบวนการ



จัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสรุปหลักการจากตัวอย่าง มุ่งให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ สามารถจับหลักการหรือประเด็นสำคัญได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้หลักการ แนวคิดหรือข้อความต่าง ๆ อย่างเข้าใจ (ทิตินา แคมมณี, 2554) ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ เป็นการเตรียมตัวผู้เรียน ทบทวนความรู้เดิมหรือปูพื้นฐานความรู้ ขั้นที่ 2 ขั้นเสนอตัวอย่าง เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอตัวอย่างข้อมูล สถานการณ์ เหตุการณ์ปรากฏการณ์หรือแนวคิดให้ผู้เรียนได้สังเกตลักษณะและคุณสมบัติของตัวอย่าง เพื่อพิจารณา เปรียบเทียบสรุปเป็นหลักการ แนวคิดหรือกฎเกณฑ์ ขั้นที่ 3 ขั้นเปรียบเทียบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนทำการสังเกต ค้นหา วิเคราะห์รวบรวม เปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันขององค์ประกอบในตัวอย่างแยกแยะข้อแตกต่างมองเห็นความสัมพันธ์ ในรายละเอียดที่เหมือนกัน ต่างกัน ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปกฎเกณฑ์ เป็นการให้ผู้เรียนนำข้อสังเกตต่าง ๆ จากตัวอย่างมาสรุปเป็นหลักการกฎเกณฑ์หรือนิยามด้วยตัวผู้เรียนเอง และขั้นที่ 5 ขั้นนำไปใช้ เป็นการส่งเสริมให้นำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวัน จะทำให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น รวมทั้งเป็นการทดสอบความเข้าใจว่าหลักการที่ได้รับนั้นสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาหรือทำแบบฝึกหัดได้หรือไม่ โดยนำเอาสื่อประสมเข้ามามีส่วนร่วมในขั้นตอนการสอน เพื่อช่วยให้นักเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม และช่วยในการทดสอบหรือฝึกทบทวนความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ (ธเนศ อินเมฆ 2559, น.24) ที่กล่าวว่า สื่อการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายที่ผู้สอนนำมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทั้งสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาเพื่อสร้างความเข้าใจ และสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยฝึกทักษะเพื่อทบทวนและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน จนเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ คงทน โดยเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสหลาย ๆ ด้านผสมผสานกัน ทางด้านการมองเห็นการได้ยิน และการสัมผัสจะต้องสื่อการเรียนรู้นั้น นอกจากนี้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีดังกล่าวยังส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้โดยเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก เพื่อเป็นการช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเป็นขั้นตอน นั่นคือผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลก็สามารถศึกษาในส่วนเนื้อหาที่เหมาะสมกับตนเอง และเลือกวิธีการให้เหตุผล อธิบาย ถ่ายทอด ให้ผู้อื่นเข้าใจอย่างเป็นธรรมชาติ สร้างกำลังใจและเป็นการช่วยเหลือ ให้นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น

ทั้งนี้ ผู้วิจัยหวังว่าหากมีการนำการเรียนรู้แบบอุปนัยด้วยสื่อประสมไปใช้ในการสอน เรื่อง เมทริกซ์ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา และพัฒนาทักษะความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ได้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนส่งผลให้การจัดการกิจกรรมการสอนของครู ความสามารถในการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนบรรลุผลสำเร็จตามที่ได้กำหนดไว้ อีกทั้งผู้เรียนยังสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้เป็นพื้นฐานความรู้สำหรับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับที่สูงขึ้น รวมทั้งยังเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการพัฒนารูปแบบการสอนสำหรับสอนเนื้อหาอื่นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย โดยให้นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

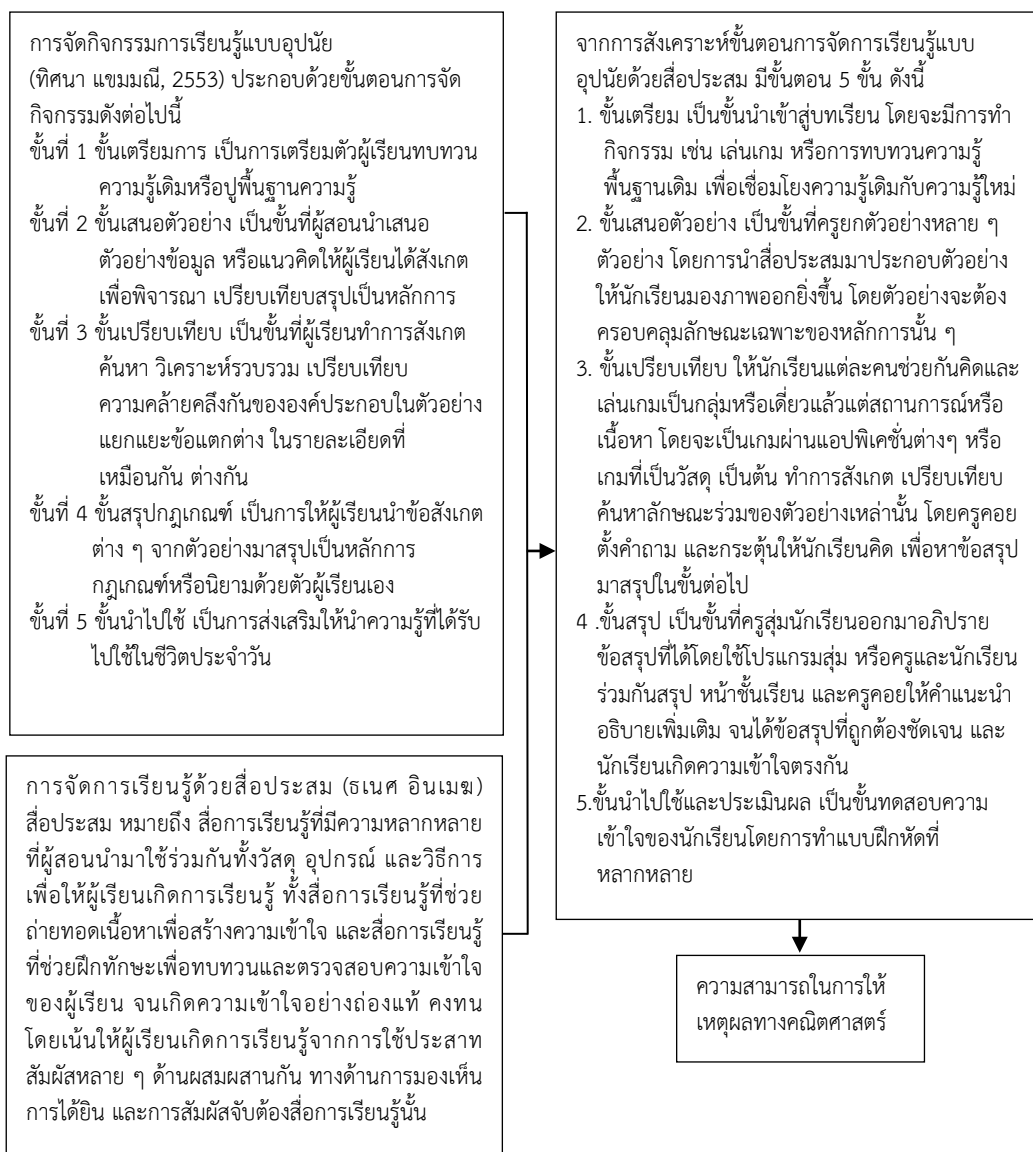


สมมติฐานในการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เมทริกซ์ โดยใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย มีคะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 7

กรอบแนวคิดในการวิจัย

รูปภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย





ระเบียบวิธีการวิจัย

เรื่องการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง เมทริกซ์ โดยใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แผนวิจัย One Group Post-test Design ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนคำม่วง อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 221 คน มีจำนวนทั้งหมด 6 ห้อง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนคำม่วง อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 1 ห้องเรียนประกอบด้วยนักเรียน 38 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling) (ประสาธน์ เนืองเฉลิม, 2563)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เมทริกซ์ โดยใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 1 และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย มีรายละเอียดดังตารางที่ 2 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ปรากฏว่าแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างรายการประเมินกับคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

ตารางที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เมทริกซ์ โดยใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย

แผนการจัดการเรียนรู้	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
1	เมทริกซ์	1
2	การเท่ากันของเมทริกซ์	1
3	เมทริกซ์สลับเปลี่ยน	1
4	การบวกเมทริกซ์	1
5	การคูณเมทริกซ์ด้วยค่าคงตัว	1
6	การคูณเมทริกซ์ด้วยเมทริกซ์	1



ตารางที่ 2 ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย

ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย	ลักษณะการจัดการเรียนรู้	ตัวอย่างสื่อประสมที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน
1. ขั้นเตรียม	เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ด้วยการทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง โดยครูใช้คำถามนำเพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ของเรื่องที่จะเรียน	- บัตรภาพ - PowerPoint - วงล้อสุ่ม - หนังสือเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ม.5 เล่ม 1
2. ขั้นเสนอตัวอย่าง	เป็นขั้นที่ครูยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง โดยตัวอย่างจะต้องครอบคลุมลักษณะเฉพาะของหลักการนั้น ๆ	- PowerPoint - วงล้อสุ่ม - หนังสือเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ม.5 เล่ม 1
3. ขั้นเปรียบเทียบ	ให้นักเรียนแต่ละคนช่วยกันคิด เป็นกลุ่มหรือเดี่ยวแล้วแต่สถานการณ์หรือเนื้อหา ทำการสังเกต เปรียบเทียบ ค้นหา ลักษณะร่วมของตัวอย่างเหล่านั้น โดยครูคอยตั้งคำถาม และกระตุ้นให้นักเรียนคิด เพื่อหาข้อสรุปมาสรุปในขั้นต่อไป	- ใบกิจกรรม - เกมตอบคำถามออนไลน์ - บัตรภาพ - หนังสือเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ม.5 เล่ม 1 - โปรแกรม GeoGebra
4. ขั้นสรุป	เป็นขั้นที่ครูกับนักเรียนร่วมกันสรุปอภิปราย ข้อสรุปที่ได้และครูคอยให้คำแนะนำอธิบายเพิ่มเติม จนได้ข้อสรุปที่ถูกต้องชัดเจน และนักเรียนเกิดความเข้าใจตรงกัน	- หนังสือเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ม.5 เล่ม 1 - PowerPoint - วงล้อสุ่ม
5. ขั้นนำไปใช้และประเมินผล	เป็นขั้นทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการทำแบบฝึกหัดที่หลากหลาย	- แบบทดสอบ - โปรแกรม GeoGebra - แบบทดสอบออนไลน์ - เกมตอบคำถามออนไลน์ - หนังสือเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ม.5 เล่ม 1



2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ มีลักษณะเป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ข้อสอบแต่ละข้อมีการให้คะแนนเต็ม 4 คะแนน ตามกระทรวงศึกษาธิการ (2561) ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 3 จากนั้นนำแบบทดสอบไปตรวจคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้วิธีการหาค่า IOC ซึ่งพบว่าข้อสอบอัตนัยมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ทุกข้อ จากนั้นทำการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบอัตนัย มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.59 ถึง 0.71 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.50 และทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความเหมาะสมเพื่อนำมาใช้เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน

ตารางที่ 3 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของ (กระทรวงศึกษาธิการ 2561)

คะแนน/ ความหมาย	ผลการทำข้อสอบอัตนัย	ความสามารถในการให้เหตุผล
4 : ดีมาก	การแสดงวิธีทำชัดเจน สมบูรณ์ คำตอบถูกต้อง ครบถ้วน	มีการอ้างอิง เสนอแนวคิด ประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล
3 : ดี	การแสดงวิธีทำยังไม่ชัดเจน แต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง คำตอบถูกต้องครบถ้วน	มีการอ้างอิงที่ถูกต้องบางส่วน และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ
2 : พอใช้	การแสดงวิธีทำยังไม่ชัดเจน หรือไม่แสดงวิธีทำ คำตอบถูกต้อง ครบถ้วน หรือการแสดงผลวิธีทำชัดเจน สมบูรณ์ แต่คำตอบไม่ถูกต้อง ขาดการตรวจสอบ	เสนอแนวคิดไม่สมเหตุสมผลในการประกอบการตัดสินใจ
1 : ควรแก้ไข	การแสดงวิธีทำยังไม่ชัดเจนนัก แต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง คำตอบไม่ถูกต้องหรือไม่แสดงวิธีทำ และคำตอบที่ได้ไม่ถูกต้องแต่อยู่ในแนวทางถูกต้อง	มีความพยายามเสนอแนวคิด ประกอบการตัดสินใจ

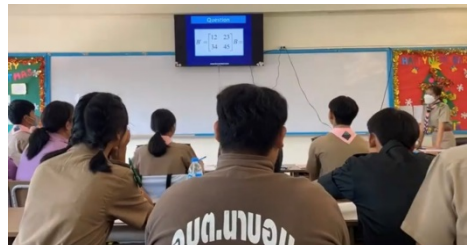
การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนคำม่วง อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งเป็นกลุ่มที่ใช้ในการศึกษาของการวิจัยครั้งนี้ โดยใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เมทริกซ์

2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เมทริกซ์ ให้กับผู้เรียน แสดงดังภาพที่ 2 ใช้เวลาในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ทั้งหมด 6 แผน 6 ชั่วโมง

ภาพที่ 2 การจัดการเรียนการสอน เรื่อง เมทริกซ์ โดยใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย



3. ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน เรื่อง เมทริกซ์ โดยใช้ แบบทดสอบที่สร้างขึ้นใช้เวลา 40 นาที

4. จากนั้นผู้วิจัยวิเคราะห์คะแนนในการทดสอบหลังเรียนของนักเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้ไป วิเคราะห์แล้วแปลผลข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

วิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และเสนอค่าสถิติการวิเคราะห์ข้อมูล ที่เป็นเชิงปริมาณของผู้ตอบแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ นำมาวิเคราะห์ ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้สถิติพื้นฐานค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัย

การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง เมทริกซ์ โดยใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การนำเสนอข้อมูลวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย แสดงวิธีการหาคำตอบ แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คน มีดังตาราง

จำนวนนักเรียนทั้งหมด	คะแนนเต็ม	คะแนน		นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
		คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
40	20	15.40	77.00	35	79.57



จากตารางที่ 4 พบว่ามีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง เมทริกซ์ หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 15.40 จากคะแนนเต็ม 20 คิดเป็นร้อยละ 77.00 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 35 คน จาก 40 คิดเป็น ร้อยละ 79.57 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 15.40 จากคะแนนเต็ม 20 คิดเป็นร้อยละ 77.00 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 79.57 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย เรื่องเมทริกซ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใบกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจด้วยตนเอง ซึ่งในแต่ละกิจกรรม ประกอบด้วยขั้นตอนชัดเจน เมื่อนักเรียนเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน นักเรียนจะสามารถเรียนรู้ได้เร็วขึ้นสำหรับกิจกรรมถัดไป เป็นเพราะแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบ และผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ โดยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสรุปหลักการ จากตัวอย่าง มุ่งให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ สามารถจับหลักการ หรือประเด็นสำคัญได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้หลักการ แนวคิดหรือข้อความต่าง ๆ อย่างเข้าใจ (วิชัย เสวกงาม, 2557, น. 215-216) และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ (อัมพร ไชยฤทธิ์ 2559) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิด วิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย ร่วมกับนิรนัยและแบบปกติ พบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระ คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยมชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย ร่วมกับนิรนัยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.15/82.03 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 และ ยังสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ (อุไรวรรณ คำเมือง 2563, น. 50) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย ที่มีต่อเมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.41/77.63 ซึ่งเป็นไปตาม เกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 สอดคล้องกับ (ธเนศ อินเมฆ 2559, น.24) ที่กล่าวว่า สื่อการเรียนรู้ที่มีความ หลากหลาย ที่ผู้สอนนำมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทั้งสื่อการเรียนรู้ ที่ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาเพื่อสร้างความเข้าใจ และสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยฝึกทักษะเพื่อทบทวนและตรวจสอบ ความเข้าใจของผู้เรียน จนเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ คงทน โดยเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการใช้ ประสาทสัมผัสหลาย ๆ ด้านผสมผสานกันทั้งด้านการมองเห็น การได้ยิน และการสัมผัสจับต้องสื่อการเรียนรู้ นั้น การใช้สื่อประสมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดความสนใจและใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อให้นักเรียนอยากรู้ อยากเรียน และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบทำให้นักเรียนได้ร่วมกันวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ปัญหา หรือคำตอบร่วมกันจนสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง และเกิดความเข้าใจจดจำแม่นยำ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (บุญสนอง วิเศษสาร 2562, น.141)



ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ ซึ่งใช้ระยะเวลาขึ้นอยู่กับ ความรู้พื้นฐาน จึงควรให้เวลานักเรียนในการทำกิจกรรม
2. การจัดการเรียนรู้ โดยใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เมทริกซ์ ควรควรให้กำลังใจและกระตุ้นเด็กทำให้เด็กเกิดความสนใจและเสริมแรง ในทางบวกให้นักเรียนกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม เพื่อให้มีความพร้อมในการจัดการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำสื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เมทริกซ์ ไปใช้ในการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ในด้านอื่น ๆ ต่อไป
2. ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย มาประยุกต์ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งผลให้นักเรียน มีการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยง หรือทักษะการสื่อสาร เป็นต้น

บทสรุป

นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนเกิดความเข้าใจด้วยตนเอง ซึ่งในแต่ละกิจกรรม ประกอบด้วยขั้นตอนชัดเจน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *การวัดและประเมินผลอิงตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช .กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2544.:* โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2550). *การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ.[ปริญญาดุขฎฐิบัณติตต](คณิตศาสตร์).* : บัณติตตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิตสนา แชนมณิ. (2554). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 4).* สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนศ อินเมฆ. (2559). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การบวกและการลบจำนวนเต็ม โดยการใช้สื่อประสม โรงเรียนนรราชธานีวัดดามาศูวิทยา จังหวัดปทุมธานี.* มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2563). *วิจัยการเรียนการสอน.* สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ไชยฤทธิ์. (2559). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อการเรียน ระหว่างเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับนิรนัยและแบบปกติ.* วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 10(พิเศษ), 1058-1071.



- อุไรวรรณ คำเมือง. (2563). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม, 50(10), 46-54 .
- วิชัย เสวกงาม. (2557). ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. วารสารครุศาสตร์, 2, 215-216.
- บุญสนอง วิเศษสาร. (2562). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). การวัดประเมินผลคณิตศาสตร์. โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว.