

การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้
การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
The Development the Ability to Think Analytically Scientific
Graders Using 4 MAT Learning Management
for 6th Grade Students

ธนากร กาเผือก
Thanakorn Kaphuek
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชธานี
Graduate School Ratchathani University
E-mail: thanakorn8451@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพในการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพเกณฑ์ 80/80 (E1/E2) และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นรูปแบบการวิจัยแบบกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านจานลาน เครือข่ายอำเภอพนา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอำนาจเจริญที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 17 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2) แบบทดสอบวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วย t-test (Dependent Samples) 3) แบบประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT

ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ในการพัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80.39/80.19
2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบ 4 MAT, การคิดวิเคราะห์, ทักษะทางวิทยาศาสตร์

ได้รับบทความ: 14 มีนาคม 2567; แก้ไขบทความ: 22 มีนาคม 2567; ตอรับตีพิมพ์: 25 มีนาคม 2567
Received: March 14, 2024; Revised: March 22, 2024; Accepted: March 25, 2024

Abstract

The purpose of this research were: 1) to determine the effectiveness of 4 MAT learning management in developing scientific analysis capabilities for 6th-grade students according to the standard 80/80 (E1/E2) and 2) to compare the achievement in the development of scientific analytical thinking ability using 4 MAT learning management for grade 6 students between before and after school. The research design is a quasi-experimental research. The sample group is grade 6 students, Ban Chan Lan School, Phana District Network, Amnat Charoen Primary Educational Service Area Office That is studying in the second semester, 2023, and 17 people from simple random sampling (Simple et al.) using the classroom as a random unit the research tools used are: 1) science learning lesson plan 2) the test measures science learning skills. The statistics used in data analysis are averages, standard deviations, and hypothesis tests with t-tests (Dependent Samples) 3) Assessment of the ability to think scientifically for grade 6 students using the 4 MAT learning management.

The research results found that:

1. The effectiveness of 4 MAT learning management in the development of scientific analysis capabilities for 6th-grade students with efficiency according to the criteria 80.39/80.19.
2. Students have the achievement development of scientific analytical thinking ability using 4 MAT learning management for 6th grade students after studying higher than before studying. Statistically significant at the level.05.

Keywords: 4 MAT Learning, Analytical Thinking, Scientific Skills

1. บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากวิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถ วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge based society) มีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้เพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2542 โดยมุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิด หลัก และกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง มีความยืดหยุ่นที่หลากหลาย ตอบสนองนักเรียนที่มีความถนัด

และความสนใจแตกต่างกัน และนักเรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้ พัฒนาระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจและวิธีเรียนที่แตกต่างกันของนักเรียน และต้องส่งเสริมและพัฒนานักเรียนให้มี เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (จุฑามาศ แจ่มจำรัส, 2565: 59)

ในสภาพปัจจุบันพบว่า มีนักเรียนจำนวนมากยังขาดความรู้ ความเข้าใจ ขาดทักษะ ในการดำเนินบทบาท ซึ่งจะต้องจัดประสบการณ์ กิจกรรมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน สาเหตุ ที่มีผลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียนมีหลายประการที่สำคัญคือ ด้านผู้เรียนมีปัญหาความรู้ พื้นฐานไม่ดีพอ ปัญหาผู้เรียนไม่สนใจเรียน ทำให้นักเรียนขาดการคิดวิเคราะห์ ขาดทักษะใน การสังเกต และขาดทักษะในการแสดงความคิดเห็น จากการสังเกตและสัมภาษณ์ครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนบ้านจานลาน พบว่าผู้สอนยังใช้การสอนแบบบรรยายเป็นส่วนใหญ่ขาด อุปกรณ์ในการทดลอง จากการศึกษาสภาพปัญหาดังกล่าวจึงควรมีการพัฒนาความสามารถใน การวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ซึ่งเป็นแนวคิดของ Bernice McCarthy เป็นเครื่องมือออกแบบการสอนที่ช่วยให้ผู้สอนมีวิธีการสอนที่เป็นระบบ กระตุ้น ผู้เรียนให้มีส่วนร่วม สร้างความสนใจใคร่รู้ของผู้เรียน ปลุกฝังความคิดด้วยการทดลองปฏิบัติ และส่งเสริมให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง เหมาะกับผู้เรียนทุกช่วงวัย การ เรียนในช่วงกิจกรรมที่ตนเองถนัดและรู้สึกท้าทายในช่วงที่ผู้อื่นถนัดผสมผสานกันไป (สุภาพร อดุไชย, 2564: 209-224) 4 MAT model ประกอบด้วยการเรียนรู้ 4 รูปแบบ แต่ละรูปแบบจะ มีพลังเป็นการเฉพาะตัวอันเป็นผลจากความสัมพันธ์ระหว่างการสังเกตและกระบวนการจัดการ ข้อมูล เกิดเป็นขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอนในแต่ละรูปแบบ รวมทั้งสิ้น 8 ขั้นตอนใน 4 รูปแบบ เรียงลำดับกันไปในวงจรการเรียนรู้ ผู้สอนจะใช้วงจรนี้กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน อีกทั้ง ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ทำให้เกิดการปลุกฝังความรักซึ่งกันและกัน ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน ช่วยให้นักเรียนมั่นใจในตัวเองเกิดการยอมรับซึ่งกัน และกันทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ เกิดพัฒนาการทางสมองและอารมณ์ทำให้รู้จักการ แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและเหมาะสมกับวัย รู้จักกระบวนการแสวงหาความรู้โดยวิธีการต่าง ๆ การรวบรวมข้อมูล เมื่อปฏิบัติเป็นประจำจะทำให้เกิดการพัฒนาการขั้นสูงไปอย่างรวดเร็ว (ระวีพร แสนพยุห์, 2557: 163-176)

จากการรวบรวมผลการสำรวจพบว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ควรต้องได้รับการแก้ไขเพราะนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่ำ ซึ่งข้อมูลที่ได้ นำเสนอมาข้างต้นเป็นการยืนยันว่าการสอนวิทยาศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร และใน กรณีของโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายอำเภอพนา พบว่าค่าเฉลี่ยผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2564-2565 นักเรียนที่ได้คะแนน ระดับดีขึ้นไป คือได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 70 มีจำนวนร้อยละ 30.00 และ 32.21 ตามลำดับ

ซึ่งอยู่ในระดับต้องปรับปรุงเมื่อเทียบกับเกณฑ์ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) (กลุ่มโรงเรียนเครือข่ายพนา, 2566: 35)

จากสภาพปัญหาผลการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายพนา อำเภอพนา จังหวัดอำนาจเจริญ พบว่าอยู่ในระดับต้องปรับปรุง โดยในส่วนของเนื้อหาเรื่องอาหารและสารอาหาร ซึ่งเป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญต่อทุกคน เนื่องจากในชีวิตประจำวันอาหารและสารอาหารมีความจำเป็นต่อร่างกายมนุษย์จำเป็นต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัยเพื่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต แต่จากการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาพบว่า ผู้เรียนยังไม่สามารถนำความรู้เรื่องอาหารและสารอาหารไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และส่งผลให้ผลการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ จึงศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทาง ที่จะช่วยในการจัดการเรียนรู้และพัฒนาการเรียนรู้อาหารและสารอาหารให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพในการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพเกณฑ์ 80/80 (E1/E2)
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed Method Research) โดยใช้วิธีการเก็บรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์ หาประสิทธิภาพในการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพเกณฑ์ 80/80 (E1/E2) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยประกอบด้วย

3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายอำเภอพนา จังหวัดอำนาจเจริญ จำนวน 21 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 21 ห้อง รวมนักเรียนทั้งสิ้น 201 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านจานลาน อำเภอนา จังหวัดอำนาจเจริญ จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 17 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 3 ชนิด ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4 MAT ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง อาหารและสารอาหาร จำนวน 10 แผน โดยวิเคราะห์ความเหมาะสมจากการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560: 126) ซึ่งผลการประเมินระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยที่ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.78

2. แบบทดสอบวัดทักษะทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง อาหารและสารอาหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบอัตนัย ชนิดถามตอบ เสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านที่มีคุณสมบัติด้านหลักสูตรและการสอน การวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบรายการประเมินความสอดคล้องกับความสามารถในการอ่านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Valid) ของเกณฑ์การประเมินภาคปฏิบัติ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) ซึ่งผลการประเมินระดับคุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยอยู่ที่ 0.91

3. แบบประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT จำนวน 3 ทักษะ ได้แก่ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการจำแนกประเภท 3) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านที่มีคุณสมบัติด้านหลักสูตรและการสอน การวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบรายการประเมินความสอดคล้องกับความสามารถในการอ่านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Valid) ของเกณฑ์การประเมินภาคปฏิบัติ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) ซึ่งผลการประเมินระดับคุณภาพแบบประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยอยู่ที่ 1.00

3.3 การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียนทำความเข้าใจกับครูและนักเรียนในโรงเรียนแจ้งวัตถุประสงค์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2. ดำเนินการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารและสารอาหารจำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80

3. ดำเนินการสอนตามแผนการสอน เรื่องอาหารและสารอาหาร ที่สร้างขึ้นทั้งหมด 10 แผน ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนตั้งแต่แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ถึงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 โดยนักเรียนในชั่วโมงเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านทักษะการทำงาน และความมีวินัยในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการสอนทุกแผน ดำเนินการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารและสารอาหาร จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 17 คน โรงเรียนบ้านจานลาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอำนาจเจริญ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละ มีคะแนนการประเมิน

2. เปรียบเทียบทักษะทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องอาหารและสารอาหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent Samples (บุญชม ศรีสะอาด, 2560: 186)

4. สรุปผลการวิจัย

4.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (E1/E2) แสดงผลดังตาราง 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จำนวน นักเรียน (n)	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์			ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน		
	คะแนน เต็ม (A)	คะแนน รวม (ΣX)	ประสิทธิภาพ กระบวนการ (E_1)	คะแนน เต็ม (B)	คะแนน รวม (ΣY)	ประสิทธิภาพ กระบวนการ (E_2)
17	15	205	80.39	30	409	80.19

จากตารางที่ 1 พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (E1/E2) เท่ากับ 80.39/80.19 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งประสิทธิภาพของ

กระบวนการมีค่ามากกว่าค่าสัมประสิทธิ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน แสดงให้เห็นว่ากระบวนการสอน แบบ 4 MAT มีส่วนช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ตารางที่ 2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์						
n	การสังเกต (5 คะแนน)	การจำแนก (5 คะแนน)	การลงความเห็นจากข้อมูล (5 คะแนน)	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
17	4.12	3.76	4.18	4.02	0.45	80.39

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจำนวน 17 คน โดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ย 4.02 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80 และเมื่อพิจารณาเป็นรายทักษะ เรียงจากมากไปน้อย พบว่าทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล มีคะแนนเฉลี่ย 4.18 รองลงมาคือ ทักษะการสังเกต 4.12 และ ทักษะการจำแนก 3.76 แสดงให้เห็นว่าทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่ตั้งไว้

4.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

นำแบบทดสอบมาวัดในการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านจานลาน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จากผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนนำคะแนนมาคำนวณหาค่าสถิติพื้นฐาน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	30	17	12.47	2.93	19.70*	.000
หลังเรียน	30	17	24.06	4.09		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังเรียน ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง อาหารและสารอาหาร ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีค่าเท่ากับ 24.06 คะแนน ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งมีค่ากับ 12.47 คะแนน

จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน เมื่อวิเคราะห์ด้วยการทดสอบค่าทีแล้ว พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนทดสอบหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง อาหารและสารอาหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT สูงกว่าก่อนเรียน

5. อภิปรายผลการวิจัย

5.1 จากการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ 4 MAT ในการพัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพเกณฑ์ 80.39/80.19 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เพราะการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ได้ฝึกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในแลกเปลี่ยนความรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดี จึงทำให้เกิดผลการเรียนก้าวหน้ายิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย สุริยัน เขตบรรจง (2566: 270-286) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการสอนแบบ 4 MAT กับที่ได้รับการสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมแบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์และมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยกิจกรรมแบบวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวารี ศรีอำไพวัฒน์ (2559: 103-116) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกการเรียนรู้ตามแนวคิดของแมคคาธิ (4 MAT) กับการใช้กลุ่มสัมพันธ์ที่มีต่อแนวความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสวัสดิวิทยา เขตวัฒนา สังกัดกรุงเทพมหานคร พบว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นหลังจากการฝึกการเรียนรู้ตามแนวคิดของแมคคาธิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ.01 นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นหลังจากการใช้กลุ่มสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 อีกทั้งนักเรียนที่ได้รับการใช้กลุ่มสัมพันธ์มีความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5.2 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์การจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เพราะการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ได้ฝึกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการคิดวิเคราะห์ การสังเกต การจำแนก และการลงความเห็นจากข้อมูล กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาปัญหาเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จึงทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย นูรมา อาลี (2559: 71-74) ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้กิจกรรม 4 MAT และการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการสอนแบบ 4 MAT กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดจัดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนพล โคตรวิชา (2565: 147-148) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ความร้อนและสาร โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอน ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 75 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ เฉลี่ยคะแนนปกติ

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ การนำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ไปใช้ประโยชน์สูงสุด ควรคำนึงถึงความพร้อมและปัจจัยที่เกี่ยวข้องในหลายด้านต่อไปนี้

1. ควรพิจารณาถึงสภาพปัญหาปัจจุบันที่เกิดขึ้นว่ามีความสอดคล้องกับแนวคิดหรือความสำคัญและความเป็นมาของปัญหาหรือไม่
2. ก่อนการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรศึกษาขั้นตอนการใช้และการเตรียมสื่อ อุปกรณ์และเครื่องมือวัดผลให้มีความพร้อม เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีความต่อเนื่อง
3. การใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้จัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีขั้นตอนดังต่อไปนี้
 - 1) ก่อนใช้แผนควรชี้แจงรายละเอียดของจุดประสงค์ คำชี้แจง และกระบวนการจัดการเรียนรู้เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสาเหตุของสิ่งที่จะต้องเรียนรู้
 - 2) ระหว่างการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และให้ความช่วยเหลือนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนด
 - 3) บทบาทของครูผู้สอนต้องเป็นผู้คอยให้การสนับสนุน ช่วยเหลือให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการปฏิบัติกิจกรรมให้สอดคล้องกับศักยภาพของผู้เรียน
 - 4) ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรใช้สื่อประกอบการสอนและให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม
 - 5) ครูผู้สอนต้องคอยให้กำลังใจและเสริมแรงในทุก ๆ แผนการสอน
 - 6) ครูผู้สอนควรมีการสรุปบทเรียนร่วมกันกับนักเรียนในแต่ละเรื่อง

6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยในครั้งต่อไป

การปรับปรุงพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอนขึ้นอยู่กับองค์ประกอบและปัจจัยหลายประการ ด้วยเหตุผลที่ว่านักเรียนมีความแตกต่างกัน ตลอดจนบริบทที่เกี่ยวข้องด้วยเหตุนี้เพื่อให้มีประสิทธิภาพกว่าที่เป็นอยู่ควรคำนึงถึงปัจจัยดังต่อไปนี้

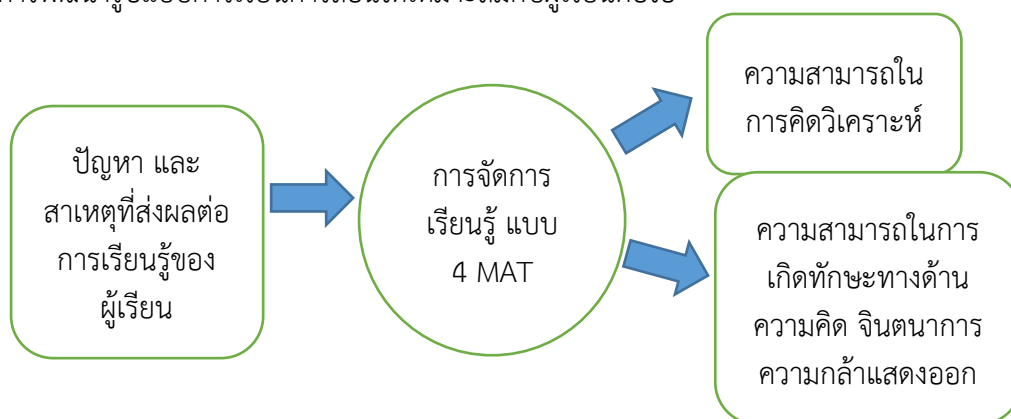
1. ควรศึกษาการพัฒนาารูปแบบวิธีการจัดกิจกรรมสำหรับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลายขึ้น

2. ควรศึกษาการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้จัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ไปทำการสอนในเรื่องอื่น ๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์

7. องค์ความรู้ที่ได้รับ

การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT เป็นการวัดประสพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย มุ่งพัฒนาสมองของผู้เรียนทั้ง 2 ซีก คือซีกซ้าย และซีกขวาไปพร้อม ๆ กัน และสาเหตุที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนมีหลายประการที่สำคัญคือ ด้านผู้เรียนมีปัญหาความรู้พื้นฐานไม่ดีพอ ปัญหาผู้เรียนไม่สนใจเรียน ทำให้นักเรียนขาดการฝึกทักษะ และการสังเกตทักษะเชิงกระบวนการวิทยาศาสตร์ และขาดทักษะในการเรียนแบบปฏิบัติทดลอง ขาดทักษะในการสังเกต ขาดกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาไม่กล้าตอบคำถาม และขาดทักษะในการแสดงความคิดเห็น

การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT จึงเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะทางด้านความคิด จินตนาการ กล้าแสดงออก ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่น่าเบื่อ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนต่อไป



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT กับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มโรงเรียนเครือข่ายพนา. (2566). **แผนปฏิบัติการกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายพนา**. อำนาจเจริญ.
- จุฑามาศ แจ่มจำรัส. (2565). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และ จิตวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. **วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน**. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ธนพล โคตรวิชา. (2565). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องร่างกายของเรา โดยใช้การจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์. **วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการ สอนวิทยาศาสตร์**. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- นุรมา อาลี. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6. **วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต**. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- ระวีพร แสนพยุห์. (2557). การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ 4 MAT. **วารสารข้าราชการครู และบุคลากรทางการศึกษา**, 15(1), 163-176.
- สุภาพร อุดไชย. (2564). การจัดการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT. **วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม**, 17(2), 209-224.
- สุรียัน เขตบรรจง. (2566). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องฟังก์ชันโดยวิธีการเรียนรู้แบบ 4 MAT. **Journal of Roi Kaensarn Academi**, 8(2), 270-286.
- สุวารี ศรีอำไพวัฒน์. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับเทคนิคทีจีที (TGT) ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. **วารสารการศึกษาและการพัฒนาสังคม**, 12(2), 103-116.