

การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบและผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน วิชาวิทยาการคำนวณโดยใช้การจัดกิจกรรม
การเรียนรู้แบบ Macro model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*
THE DEVELOPMENT OF SYSTEMATIC THINKING ABILITY AND
ACADEMIC ACHIEVEMENT COMPUTATIONAL SCIENCE SUBJECT
BY USING MACRO MODEL LEARNING ACTIVITIES FOR TENTH GRADE
STUDENTS

สุรัตนา บุญคง¹ และ พีชานิกา เพชรสังข์²

Surattana Boonkong¹ and Peechanika Pechsung²

¹⁻²มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

¹⁻²Phetchaburi Rajabhat University, Thailand

Corresponding Author's Email: sutattana.bo@sinpun.ac.th

วันที่รับบทความ : 18 กันยายน 2568; วันแก้ไขบทความ 24 กันยายน 2568; วันตอบรับบทความ : 26 กันยายน 2568

Received 18 September 2025; Revised 24 September 2025; Accepted 26 September 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro Model ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro Model ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่

Citation:



* สุรัตนา บุญคง และ พีชานิกา เพชรสังข์. (2568). การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาการคำนวณโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.

วารสารสหศาสตร์การพัฒนาสังคม, 3(5), 756-768.

Surattana Boonkong and Peechanika Pechsung. (2025). The Development Of Systematic Thinking Ability And Academic Achievement Computational Science Subject By Using Macro Model Learning Activities For Tenth Grade Students. Journal of Interdisciplinary Social Development, 3(5), 756-768.;

DOI: <https://doi.org/10.>

Website: <https://so12.tci-thaijo.org/index.php/JISDIADP/>

การศึกษามัธยมศึกษาตรัง กระบี่ จังหวัดกระบี่ ปีการศึกษา 2566 จำนวน 7,401 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสินปุนคุณวิชัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 34 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro Model มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67–1.00 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.24–0.80 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20–0.56 และค่าความเชื่อมั่น 0.71 และ 3) แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 1.00 ความยากง่ายระหว่าง 0.47–0.65 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.25–0.50 และค่าความเชื่อมั่น 0.87 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่สัมพันธ์กัน (t-test for dependent samples)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบของนักเรียนหลังการเรียนรู้ด้วย Macro Model สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการเรียนรู้ด้วย Macro Model สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro Model ส่งผลต่อการพัฒนาทั้งทักษะการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างชัดเจน

คำสำคัญ: ความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro model

Abstract

This research aimed to: (1) compare students' systematic thinking ability before and after participating in learning activities based on the Macro Model, and (2) compare students' learning achievement before and after participating in the Macro Model activities. The population comprised 7,401 Grade 10 students under the Secondary Educational Service Area Office of Trang and Krabi, in the academic year 2023. The sample consisted of 34 Grade 10 students from SinpunKunnawit School, obtained through cluster random sampling in the

second semester of the 2023 academic year. The research instruments included: (1) a set of lesson plans for the Computer Science subject using the Macro Model learning activities, with content validity indices ranging from 0.67 to 1.00; (2) a learning achievement test with difficulty indices between 0.24–0.80, discrimination indices between 0.20–0.56, and a reliability coefficient of 0.71; and (3) a systematic thinking ability test with a content validity index of 1.00, difficulty indices between 0.47–0.65, discrimination indices between 0.25–0.50, and a reliability coefficient of 0.87. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation, and a t-test for dependent samples.

The results revealed that: (1) students' systematic thinking ability after participating in the Macro Model activities was significantly higher than before learning at the .01 level, and (2) students' learning achievement after participating in the Macro Model activities was also significantly higher than before learning at the .01 level. These findings indicate that the Macro Model effectively enhances both systematic thinking ability and learning achievement, suggesting its potential for broader application in secondary education.

Keywords: Systematic Thinking Ability, Academic Achievement, Macro Model Learning Activities

บทนำ

การคิดเป็นกลไกสำคัญของสมองที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหา การตัดสินใจ และพฤติกรรม ทั้งภายในและภายนอกจิตใจ การคิดอย่างเป็นระบบ (Systematic Thinking) คือความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน มีเหตุผล และเชื่อมโยงข้อมูลเป็นองค์รวม เพื่อแก้ปัญหาหรือปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ (Ennis, 1989) ความสามารถนี้ถือเป็นทักษะสำคัญในการศึกษาและชีวิตประจำวัน อีกทั้งสอดคล้องกับพระบรมราโชวาทของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชที่เน้นการศึกษาเป็นรากฐานในการพัฒนาบุคคลและประเทศชาติ (สุคนธ์ ฐริเวทย์, 2542) อย่างไรก็ตาม นักเรียนไทยโดยเฉพาะชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสินปุนคุณวิษณุ ราชวิทยาลัยการคำนวณ พบปัญหาการคิด

วิเคราะห์และคิดอย่างเป็นระบบ ผู้เรียนส่วนใหญ่รับข้อมูลเพียงด้านเดียวจากครู ไม่สามารถให้เหตุผลเชื่อมโยงหรือสรุปความรู้ได้ครบถ้วน ขาดทักษะในการตั้งคำถาม วิเคราะห์ข้อมูล และตัดสินใจอย่างมีเหตุผล (Ennis, 1989) การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ใช้กิจกรรมหลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและพัฒนาทักษะคิดอย่างเป็นระบบ (ดิเรก วรรณเศียร, 2558) รูปแบบ MACRO Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างแรงจูงใจ (Motivation), การเรียนรู้ด้วยกิจกรรม (Active Learning), การสรุปความรู้ (Conclusion), การนำเสนอผลงาน (Reporting) และการต่อยอดสู่สังคม (Obtain) ซึ่งช่วยกระตุ้นการมีส่วนร่วมและสร้างองค์ความรู้ใหม่อย่างเป็นระบบ จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ MACRO Model ต่อความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อยกระดับทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ความรู้ของผู้เรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro Model
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro Model

สมมติฐานการวิจัย

1. ความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro model หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro model มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยครั้งนี้ใช้แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาการคำนวณ โดยใช้การจัดกิจกรรม

การเรียนรู้แบบ MACRO Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งแต่ละแนวคิด และทฤษฎีเป็นปัจจัยสนับสนุนในการสร้างกรอบแนวคิดวิจัย

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ MACRO Model

- MACRO Model (ดิเรก วรณเศียร, 2559) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ M (Motivation): สร้างแรงจูงใจ ให้ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจในการเรียน A (Active Learning): ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมต่าง ๆ C (Conclusion): ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้จากการเรียนรู้และ กิจกรรมR (Reporting): นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนและครู O (Obtain): เผยแพร่ความรู้ไปสู่ครอบครัว ชุมชน และสังคม การจัดการเรียนรู้แบบ MACRO Model สนับสนุนการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ การแก้ปัญหา การทำงาน ร่วมกับผู้อื่น และทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตของผู้เรียน

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การศึกษางานวิจัยก่อนหน้านี้พบว่า การใช้ MACRO Model มี ผลต่อการพัฒนาความสามารถและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

- ธนพร เลิศโพธาวัฒนา (2561) พบว่า การใช้ MACRO Model ในวิชาชีววิทยา ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- พงษ์ธลักษณ์ สิบแก้ว (2561) ใช้ MACRO Model ในระบบประสาทของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนสามารถสรุปความรู้ได้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

- ดลชัย อินทรโกสม (2564) ใช้ MACRO Model ร่วมกับการทำงานกลุ่ม ในวิชาการรณคดี นักเรียนมีความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

- Albert Rof (2024) ศึกษาแนวคิด Macrolearning พบว่าการรวมหน่วยการเรียนรู้ เล็กเป็นโปรแกรมใหญ่ส่งผลต่อความเชื่อมั่นในตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากเอกสารและงานวิจัยดังกล่าว พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ MACRO Model สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงเหมาะสมที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาวิทยาการคำนวณ

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาการคำนวณโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro model สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยทดลองแบบเบื้องต้น (Basic Experimental Research) ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาต้ง-กระบี่ จังหวัดกระบี่ จำนวน 7,401 คน ปีการศึกษา 2566 (Big Data สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ต้ง กระบี่, 2566)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากโรงเรียนสินปุนคุณวิษย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 34 คน ซึ่งได้มาโดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro model

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ และผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาการคำนวณ

การจัดกิจกรรมแบบ Macro Model จะส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในการคิดอย่าง เป็นระบบของนักเรียน ซึ่งจะต่อยอดไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาวิทยาการคำนวณ ทั้งนี้การพัฒนาความสามารถคิดอย่างเป็นระบบยังส่งเสริมทักษะการวิเคราะห์การแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ความรู้ในบริบทที่หลากหลาย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการ ทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro Model ครอบคลุม สารการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การแก้ปัญหาและขั้นตอนวิธี สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 แผน ใช้เวลาเรียน 10 คาบ เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ เหตุผล

ในการเลือกใช้ เนื่องจาก Macro Model มีขั้นตอนที่ชัดเจนในการส่งเสริมการคิดเชิงระบบและการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการพัฒนาทักษะการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน การตรวจสอบคุณภาพ แผนการจัดการศึกษาดังกล่าวได้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 แสดงว่าแผนมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาที่สอน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ครั้งนี้ ได้แก่

2.1 แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ เหตุผลในการเลือกใช้: ใช้เพื่อวัดระดับความสามารถในการคิดเชิงระบบของนักเรียนก่อนและหลังเรียน และสะท้อนผลของการจัดการเรียน Macro Model ได้อย่างชัดเจน การตรวจสอบคุณภาพผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.47–0.75 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22–0.50 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.71

2.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้ปัญหาและขั้นตอนวิธี เหตุผลในการเลือกใช้ เพื่อวัดความรู้ ความเข้าใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งเป็นตัวแปรตามที่สะท้อนผลสัมฤทธิ์ด้านวิชาการ การตรวจสอบคุณภาพ พบว่ามีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.2 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71 แสดงว่าเครื่องมือมีคุณภาพเหมาะสมต่อการนำไปใช้วิจัย

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ ผู้วิจัยพัฒนาเครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา วิทยาการคำนวณ เรื่อง การแก้ปัญหาและขั้นตอนวิธี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรม MACRO Model รวมถึงแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ขั้นดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบวัดก่อนเรียน จากนั้นดำเนินการสอนตามแผนที่สร้างขึ้น สัปดาห์ละ 1 คาบ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

3. ชั้นหลังการทดลอง เมื่อสิ้นสุดการสอน นักเรียนทำแบบวัดหลังเรียนทั้งสองฉบับอีกครั้ง เพื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการจัดกิจกรรมด้วย MACRO Model

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเปรียบเทียบความสามารถการคิดอย่างเป็นระบบของนักเรียนหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro model ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การทดสอบค่าที (t-test for dependent samples)

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro model ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การทดสอบค่าที (t-test for dependent samples)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ คือ 1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ 1.1) การหาค่าความสอดคล้อง 1.2) การหาค่าความยากง่าย 1.3) การหาค่าอำนาจจำแนก 1.4) การหาค่าความเชื่อมั่น 2. การวิเคราะห์ข้อมูลในการทดสอบสมมติฐาน 2.1) ทดสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test for dependent samples)

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ MACRO Model

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบของนักเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro model

ตารางที่ 1 ตารางแสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro model ระหว่างก่อนและหลังเรียน

การทดสอบ	จำนวน ตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	t	p
ก่อนเรียน	34	39.26	11.19	23.430	.000*
หลังเรียน	34	65.56	7.63		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบหลังเรียน (65.56) สูงกว่าก่อนเรียน (39.26) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = 23.430$, $p = .000$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนต่ำกว่าก่อนเรียน ($7.63 < 11.19$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกันมากขึ้น

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro model

ตารางที่ 2 ตารางแสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro model

การทดสอบ	จำนวน ตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	t	p
ก่อนเรียน	34	9.38	2.75	13.619	.000*
หลังเรียน	34	14.71	1.73		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (14.71) สูงกว่าก่อนเรียน (9.38) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = 13.619$, $p = .000$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนลดลงจาก 2.75 เป็น 1.73 สะท้อนว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ใกล้เคียงกันมากขึ้นหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ MACRO Model ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและสม่ำเสมอ

อภิปรายผล

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่าความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro Model สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบ ทั้งนี้เป็นเพราะรูปแบบ Macro Model มีขั้นตอนการเรียนรู้ที่เป็นระบบและต่อเนื่อง ตั้งแต่การสร้างแรงจูงใจ การเรียนรู้เชิงรุก การสรุปองค์ความรู้ การรายงานและนำเสนอ ไปจนถึงการนำความรู้ไปเผยแพร่และประยุกต์ใช้ ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และการเชื่อมโยงความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยของ Senge (2001) ที่กล่าวว่าการคิดเชิงระบบช่วยให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ และสร้างความเข้าใจเชิงลึกในลักษณะองค์รวม อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของพงษ์รัชลักษณ์ สิบแก้ว (2561) และธรรนนต์ นิยมญาติ (2564) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วย Macro Model และการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดและการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro Model มีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เป็นเพราะการเรียนรู้ตาม Macro Model ไม่เพียงแต่ช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ แต่ยังส่งผลโดยตรงต่อความเข้าใจและการจดจำเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยของจินตนา วงศ์อำไพ (2551) ที่อธิบายว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จของผู้เรียนจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ และตรงกับผลการวิจัยของดลชัย อินทรโกสม (2564) ที่ชี้ว่าการจัดการเรียนรู้ด้วย Macro Model ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ

สรุป/ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro Model สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การแก้ปัญหาและขั้นตอนวิธีของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสะท้อนว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Macro Model สามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนข้อเสนอแนะในการวิจัยประกอบด้วย

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ ประกอบด้วย

1.1 ควรเริ่มต้นด้วยการฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ เช่น การวิเคราะห์ปัญหาและการจัดลำดับขั้นตอน ก่อนเข้าสู่กิจกรรม Macro Model เพื่อให้นักเรียนจัดการข้อมูลและสร้างองค์ความรู้ได้มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับผลวิจัยที่พบว่าความสามารถในการคิดเชิงระบบสูงขึ้นหลังเรียน

1.2 ควรจัดเวลาสำหรับกิจกรรมเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน โดยเฉพาะการใช้แบบสอบถามและแบบทดสอบออนไลน์ เพื่อให้ข้อมูลครบถ้วนและครอบคลุมมากขึ้น

1.3 สถานการณ์หรือโจทย์ที่ใช้ในการเรียนควรกระตุ้นความสนใจและความอยากรู้ของนักเรียน เนื่องจากผลวิจัยชี้ว่าการมีส่วนร่วมส่งผลต่อการพัฒนาการคิดเชิงระบบ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายร่วมกับ Macro Model เช่น แผนผังความคิด การสอนแบบโครงสร้าง หรือการทำงานกลุ่ม เพื่อเสริมทักษะการคิดร่วมกันและการเรียนรู้จากประสบการณ์

2.2 ควรทดลองใช้ Macro Model กับหัวข้ออื่นในวิชาวิทยาการคำนวณ หรือขยายไปยังวิชาอื่น เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาต่างประเทศ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพในการพัฒนาการคิดเชิงระบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้ามสาขา

เอกสารอ้างอิง

- ณัฐารส ภูคา. (2564). การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงระบบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ใน วิทยานิพนธ์สาขาวิจัยและประเมินทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ดิเรก วรรณเศียร. (2559). เอกสารประกอบการสอน : รูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- ดลชัย อินทรโกสม. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวรรณคดี เรื่อง กลอนดอกสร้อยรำพึงในป่าช้าด้วยการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ MACRO model ร่วมกับกระบวนการกลุ่มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ใน การค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ธนนต์ นิยมญาติ. (2564). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงระบบ เรื่อง มลพิษทางสิ่งแวดล้อม โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนการสอนแบบตกลูก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ใน สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ธนพร เลิศโพธาวัฒนา. (2561). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยาเรื่องยีนและโครโมโซม โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 : MACRO model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. ใน สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์. มหาวิทยาลัยรังสิต.
- ธวัชชัย บัววัฒน์. (2563). การคิดอย่างเป็นระบบทักษะสำคัญที่ทุกคนต้องพัฒนา (อินเทอร์เน็ต). เรียกใช้เมื่อ 1 มกราคม 2566 จาก <https://shorturl.asia/qbjCt>
- นิยม กิमानุวัฒน์. (2559). การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. ใน วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- พงษ์ลักษณ์ สิบแก้ว. (2561). การพัฒนากระบวนการคิดอย่างเป็นระบบและผลการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาท ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ MACRO. ใน สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์. มหาวิทยาลัยรังสิต.

- มกราพันธ์ จูฑะรสก. (2562). การพัฒนากระบวนการคิดอย่างเป็นระบบเชิงสร้างสรรค์: การสะท้อนคิดด้วยเทคนิคตะกร้า 3 ใบ. วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, 9(2), 303.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตร สาระเทคโนโลยีวิทยาการคำนวณ (อินเทอร์เน็ต). เรียกใช้เมื่อ 15 มกราคม 2566 จาก <http://oho.ipst.ac.th>
- สุวิมล ติरणันท์. (2539). การตรวจสอบความเป็นเอกมิติของแบบสอบ กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ทดสอบทางการศึกษา ร่วมกับศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สพฐ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 (อินเทอร์เน็ต). เรียกใช้เมื่อ 1 มกราคม 2566 จาก <http://academic.obec.go.th>
- สหเทพ คำสุริยา, ทรงศักดิ์ สองสนิทและ ประวิทย์ สิมมาทัน. (2567). การศึกษาระดับการคิดเชิงระบบสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, 12(1), 18.
- อรุณสวัสดิ์ สีนาง. (ม.ป.ป.). การพัฒนาแนวทางการส่งเสริมความคิดเชิงระบบในโรงเรียนกีฬา สังกัด สถาบันการพลศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สถาบันการพลศึกษา
- อุมาพร อภิไชย. (2566). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ MACRO Model ร่วมกับเทคนิคการเขียน แบบกิ่งควบคุมเพื่อพัฒนาทักษะการเขียนภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ใน สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยพะเยา.