

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยการจัดการ
เรียนรู้รูปแบบ MACRO model

DEVELOPMENT OF ACADEMIC ACHIEVEMENT IN THE SUBJECT OF BIOLOGICAL
SCIENCES OF SECONDARY 5 STUDENTS AT DEBSIRIN NONTABURI SCHOOL ON THE
TOPIC OF HUMANS AND NATURAL RESOURCES AND THE ENVIRONMENT BY
ORGANIZING LEARNING IN THE MACRO MODEL.

ปิยนิจา สงวนนาม¹, วราลี สรรพกิจชาญชัย², หทัยรัก ตุงคะเสน¹, ภัทรภร เอื้อรักสกุล³,
กิตติยา ศิลาวงศ์^{*}

Piyanicha Sa-nguannam¹, Waralee Suppakitchanchai², Hatairuk Tungkasen¹, Pataraporn
Uaraksakul¹, Kittiya Silawong^{*}

¹ สาขาวิชาชีววิทยา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จ
เจ้าพระยา, กรุงเทพมหานคร

² กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาศาสตร์) โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี

³ สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา, กรุงเทพมหานคร

¹ Department of Biology, Bachelor of Education Program, Faculty of Science and Technology,
Bansomdejchaopraya Rajabhat University, Bangkok

² Science and Technology learning group (Science) Debsirin School, Nonthaburi

³ Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat
University, Bangkok

* E-mail ผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author): kittiya.su@bsru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ MACRO model และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้รูปแบบ MACRO model เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี จำนวน 45 คน โดยเลือกแบบจำเพาะเจาะจง กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ MACRO model ด้วยการจัดการเรียนรู้เป็นเวลา 5 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบ MACRO model เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและ

สิ่งแวดล้อม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (Paired Samples T-test)

ผลการวิจัยพบว่า คะแนนก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.53 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.28 เมื่อมีการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้รูปแบบ MACRO model เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 12.07 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.11 จากนั้นนำค่าเฉลี่ยของสองกลุ่มมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างด้วยโปรแกรมทางสถิติ พบว่าค่าเฉลี่ยโดยผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้รูปแบบ MACRO model, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, นักเรียน

ABSTRACT

The purpose of this research is to study the learning management method using the MACRO model, and to compare the academic achievement between before and after school of students who have learned the MACRO model on human beings and natural resources and environment. The sample group consisted of 45 secondary 5 students, semester 2, academic year 2022, Debsirin School, Nonthaburi, using a specific selection method. The study sample received the MACRO model learning management for 5 hours. The research tools include MACRO model learning management plan on humans and natural resources and the environment academic achievement test and statistics used in data analysis include mean, standard deviation, and t-test (Paired Samples T-test). The research results found that score before studying. The average is 9.53 points out of a total of 15 points. The standard deviation is 2.28. When organizing learning activities in the form of the MACRO model on human beings and natural resources and the environment for the sample group, it was found that there was academic achievement in the biological science subject about humans and natural resources and the environment. The average score after studying was 12.07 points, standard deviation was 3.11.

Then the averages of the two groups were analyzed and compared the differences using a statistical program. It was found that the average achievement after organizing the learning was higher than before organizing the learning with statistical significance at the .05 level.

Keywords: MACRO model learning management, academic achievement, students

1. บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วอย่างไม่หยุดนิ่งในทุกด้าน ทั้งด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการสื่อสาร จึงทำให้ต้องปรับเปลี่ยนการใช้ชีวิตอย่างรวดเร็วและต้องเรียนรู้ให้ปรับตัวทุกวันทุกเวลา เพื่อสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพและให้เท่าทันต่อยุคสมัย ส่งผลให้การศึกษาเป็นรากฐานสำคัญของมนุษย์ มนุษย์ทุกคนควรได้รับการเรียนรู้ตลอดเวลา ทั้งการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ตามธรรมชาติ การเรียนรู้จาก ผู้คนรอบข้าง รวมไปถึงการเรียนรู้จากสถานศึกษา ซึ่งการเรียนรู้เกิดขึ้นได้หลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับรายบุคคล ประเด็นสำคัญที่ควรได้รับการเรียนรู้ ได้แก่ เรียนรู้อย่างไรให้มีประสิทธิภาพ เรียนรู้อย่างไรให้สามารถควบคุมการ ดำรงชีวิตและสามารถพัฒนาการเรียนรู้ไปสู่ทักษะชีวิตเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ผู้สอนต้องไม่เป็นผู้สอน เพียงอย่างเดียว ผู้สอนต้องเรียนรู้พร้อมผู้เรียน ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงรูปแบบการสอน แผนการสอน วิธีสอน เทคนิค การสอนหรือนวัตกรรมการสอนใหม่ ที่จะพัฒนาการสอน การเรียนรู้ให้ทันตามยุคสมัยสังคมมีการเปลี่ยนแปลงอย่าง รวดเร็ว ผู้สอนควรเน้นให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยผู้สอนมีหน้าที่ช่วยแนะนำ (Coaching) ออกแบบการ เรียนการสอนตามรูปแบบการสอน PBL (Project-Based Learning) ผสมผสานกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถประเมินการเรียนรู้ของตนเองได้ จากแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ของ [1] ได้ออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ MACRO model โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้ Motivation การสร้างแรงจูงใจ แรงแบนดาลใจ ความสนใจ และความต้องการในการเรียนรู้ Active learning การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ความรู้ โดยตรงจากการลงมือทำด้วยตนเองด้วยวิธีการเรียนรู้ที่หลากหลายจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ Conclusion ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้หรือสังเคราะห์สิ่งที่ได้เรียนรู้ตามความคิด สติ และภาษาของตนเอง Reporting ผู้เรียนสื่อสารและนำเสนอผลการเรียนรู้ด้วยภาษา วิธีการ และเทคโนโลยีสารสนเทศเหมาะสม Obtain ผู้เรียนนำผล การเรียนรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ ทำการเผยแพร่ความรู้สู่ครอบครัว ชุมชน และสังคมด้วยวิธีการใช้สื่อหรือเทคโนโลยี ที่เหมาะสม

คณะผู้วิจัยจึงได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ MACRO Model ที่มีแนวคิดการจัดการเรียนรู้ให้ สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 โดยการเรียนการสอนจะเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่ มีการใช้ กระบวนการทางปัญญา หรือกระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม หรือกระบวนการกลุ่ม และให้นักเรียนมี ปฏิสัมพันธ์และมีส่วนร่วมในการเรียน เพื่อพัฒนาให้นักเรียนเกิดความคิดวิเคราะห์ การตั้งคำถาม คิดและหาข้อสรุปได้ ด้วยตนเอง รวมถึงมีการอภิปรายระหว่างกันในกลุ่ม แล้วนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนกับรายวิชาชีววิทยา เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการ เรียนรู้ของนักเรียนให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ MACRO model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี ที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ MACRO model

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ MACRO model มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ที่ได้จากการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง โดยเลือกห้องเรียน จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 45 คน โดยสอนเนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตในสิ่งแวดล้อม เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีหัวข้อย่อยดังนี้ ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ระยะเวลาศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ระยะเวลา 2 สัปดาห์ รวมจำนวน 5 ชั่วโมง

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นรายวิชาที่ประกอบด้วยองค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ จึงมุ่งเน้นที่ช่วยพัฒนาองค์ความรู้ ทักษะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ให้นักเรียนสามารถนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ [2] สำหรับการวิจัยในครั้งนี้คณะผู้วิจัยเลือกหัวข้อ มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งใช้ระยะเวลาในการเรียนเป็นเวลารวม 5 ชั่วโมง ซึ่งมีรายละเอียดคือ คำอธิบายรายวิชา ตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ ผลการเรียนรู้ โครงสร้างรายวิชา จากการศึกษาของ [3] ใช้แผนที่ความคิดเป็นแบบฝึกหัดชนิดเติมคำกับนักเรียนระดับ 10 จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน โดยกลุ่มแรกเรียนด้วยการอ่านโดยใช้แผนที่ความคิด กลุ่มที่สองเรียนโดยใช้กิจกรรมการอ่านแบบธรรมชาติ จากนั้นให้ผู้เรียนกลุ่มแรกเติมข้อความลงในแผนที่ความคิดและอภิปรายสรุปใจความสำคัญ พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยแผนที่ความคิดสามารถจำใจความของเรื่องได้อ่านได้ถึงร้อยละ 73 ซึ่งมากกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการอ่านแบบธรรมชาติ ต่อมาในปี 2561 [4] ศึกษาการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความคงทนในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่องอาณาจักรของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 46 คน ที่ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วน [5] ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่องยีนและโครโมโซม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 31 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความเฉลี่ยของเจตคติอยู่ในเกณฑ์ดี ในปี 2562 [6] ใช้รูปแบบ MACRO model ในรายวิชาการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆในผู้เรียนระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 จำนวน 10 คน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียน รวมเฉลี่ย 6.61 และมีค่า t-test เท่ากับ 5.88 นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ส่วน [7] ศึกษาเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องระบบประสาท ของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 36 คน พบว่านักเรียนมีการพัฒนากระบวนการสืบค้นหาความรู้ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และการเชื่อมโยงความรู้เป็นผังมโนทัศน์สร้างเป็นองค์ความรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและเผยแพร่สู่สาธารณะได้ และคะแนนเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องระบบประสาท ภาพรวมอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ผลการศึกษาของ [8] ยังพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 70 คน ที่เรียนด้วยวิธี MACRO model มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ที่ได้จากการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง จำนวน 1 ห้องเรียน 45 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือชิ้นที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้รูปแบบ MACRO model จำนวน 3 แผนการเรียนรู้ จำนวน 5 ชั่วโมง (รวมการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 2 ชั่วโมง) แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวคิดหลัก การวัดและประเมินผล แหล่งเรียนรู้ และสื่อ โดยที่รายการสื่อจะเป็นสื่อที่นักเรียนใช้ศึกษาล่วงหน้า และทบทวนเป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงเนื้อหา เวลาเรียน สื่อที่ใช้เรียนและสื่อที่ใช้ทบทวนของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง/เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมงเรียน	สื่อที่ใช้เรียน
ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	2	- ใบความรู้เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม - ใบกิจกรรมเรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม	3	- ใบความรู้เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม - ใบกิจกรรมเรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญการสอนสาระวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้ององค์ประกอบต่าง ๆ ภายในแผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะเพื่อให้เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์สำหรับนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยเกณฑ์การประเมินแบบมาตรฐานส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม มากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม มาก
- 3 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม ปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม น้อย
- 1 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม น้อยที่สุด

จากนั้นนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และแปลความหมายโดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง แผนการสอนมีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง แผนการสอนมีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง แผนการสอนมีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง แผนการสอนมีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง แผนการสอนมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ยคะแนนประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 แสดงว่าองค์ประกอบของแผนการสอนมีความเหมาะสมสอดคล้องกัน

เครื่องมือขั้นที่ 2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of item objective Congruence หรือ IOC) ที่มีค่าดัชนีสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 0.67 – 1.00 ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่เป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

จากนั้นนำไปทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพที่ได้ไปทดลองใช้ (Try out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/6 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี จำนวน 45 คน ที่ผ่านการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแล้ว นำคะแนนที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากระหว่าง 0.22 – 0.77 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 0.80 จากนั้นนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มเดิมที่ผ่านการเรียนในหัวข้อดังกล่าวมาแล้ว จำนวน 15 ข้อ นำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร Kuder – Richardson 20 (KR-20) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.60

ระยะหลังการทดลอง

นำข้อมูลที่ได้จากคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ MACRO model วิเคราะห์ด้วยสถิติ และรวบรวมข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์และประมวลผลในรูปความเรียง โดยหาคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสถิติ Paired Samples T-test

4. ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี จำนวน 45 คน เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

โดยใช้เครื่องมือขั้นที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้รูปแบบ MACRO model ที่ผ่านการพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้ององค์ประกอบต่าง ๆ จากผู้เชี่ยวชาญการสอนสาระวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 3 ท่าน โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบมาตรฐานส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert) พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.42 เมื่อเทียบเกณฑ์แล้วอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมมาก และใช้เครื่องมือขั้นที่ 2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมที่ผ่านการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of item objective Congruence หรือ IOC) และความถูกต้องด้านการใช้ภาษา ตัวเลือก และการใช้คำถาม จากผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพจำนวน 3 ท่าน พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 0.67 – 1.00 จากนั้นทำเครื่องมือทั้งหมดไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าก่อนการจัดการเรียนรู้รูปแบบ MACRO model มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.53 คะแนน และหลังการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.07 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน เมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยด้วยสถิติ Paired Samples T-test พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ MACRO model สูงกว่าการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยรูปแบบ MACRO model จำนวน 45 คน

กลุ่ม	df	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	sig
ก่อนเรียน		15	9.53	2.28		
หลังเรียน	45	15	12.07	3.11	9.16*	0.00

* p<.05

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยการจัดการเรียนรู้รูปแบบ MACRO model พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หลังจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ MACRO model ($\bar{X}$ = 12.07, S.D. = 3.11) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ MACRO model มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดรองลงมาคือด้านการวัดการประเมิน และด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ตามลำดับ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้รูปแบบ MACRO model นักเรียนมีการเรียนที่เป็นระบบตามลำดับขั้นตอน ทำให้มีกระบวนการทางความคิดมาทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายเป็นรายกลุ่ม ซึ่งเป็นการอธิบาย อภิปราย ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและสามารถสอนผู้อื่นหรือช่วยเหลือเพื่อนได้ ในระหว่างทำกิจกรรมจะมีครูคอยให้คำแนะนำ ช่วยเหลือและตอบ ข้อสงสัย ทำให้บรรยาย

ภาคการเรียนการสอนดำเนินไปโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ทั้งนี้ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ [6] ศึกษาการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ MACRO model ในรายวิชาการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อศึกษาการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ MACRO model ในรายวิชาการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ โดยการศึกษาในรูปแบบ และเอกสารประกอบการเรียนรู้ สำหรับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบที่สร้างขึ้น และนำไปใช้กับผู้เรียนระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินคุณภาพของรูปแบบ แบบทดสอบ แบบประเมินความพึงพอใจ และแบบประเมินความคิดเห็น ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ MACRO model ในรายวิชาการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยในระดับมาก คะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียน รวมเฉลี่ย 6.61 และมีค่า t -test เท่ากับ 5.88 ทำนองเดียวกันกับ [5] พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21: MACRO model สามารถนำกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ช่วยในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความหลากหลาย เกิดประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าเฉลี่ยของเจตคติอยู่ในเกณฑ์ดี

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้รูปแบบ MACRO model ครูและนักเรียนจะต้องเตรียมความพร้อมวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่จะสอน มีการสำรวจความพร้อมของนักเรียนและครูจะต้องทราบความรู้พื้นฐานของนักเรียนที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาและส่งเสริมนักเรียนได้เรียนรู้เต็มศักยภาพ และเพื่อจัดเตรียมสื่อให้นักเรียนสามารถเข้าถึงได้ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลได้ไม่เท่ากัน
2. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้รูปแบบ MACRO model มีผลสัมฤทธิ์ที่ดี จึงควรนำแนวคิดนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ กับนักเรียนในสถานศึกษาชั้นพื้นฐานในระดับอื่น ๆ และในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป เพื่อเป็นการพัฒนาการทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม
3. ผู้สอนควรจัดกิจกรรมต่าง ๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสม เพื่อให้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ไปได้อย่างต่อเนื่อง

คำขอบคุณ

คุณครูจรรยา ศรีประเสริฐ คุณครูธีระ ช้างแดง คุณครูวรรณะ คำสอนทา และคุณครูอำนาจ บัวชา โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี ในการตรวจคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย รวมทั้งถ่ายทอดความรู้และให้คำแนะนำต่าง ๆ

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] ดิเรก วรรณเคียร. เอกสารประกอบการสอน MACRO model : รูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต, 2559, สืบค้นจาก. <https://bit.ly/3fRijFu>
- [2] กระทรวงศึกษาธิการ. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2560.
- [3] วันวิสา กองแสน (2558). การศึกษานำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาชีววิทยาศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา), 2558.
- [4] พิกิริ กีโร. การเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความคงทนในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่องอาณาจักรของสิ่งมีชีวิต ด้วยการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ MACRO MODEL ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต), 2561.
- [5] ธนพร เลิศโพธาวัฒนา. การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ยีนและโครโมโซม โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21: MACRO model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต), 2561.
- [6] ดวงใจ งามศิริ, นิภาพร บุญยศ และนิพล พินิจวัจนวงศ์. การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ MACRO model ในรายวิชาการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ. วารสาร มจร นครน่านปริทรรศน์, 2562, 3(2), หน้า 69-80.
- [7] พงษ์ลักษณ์ สิบแก้ว, ธนศ พงศ์ธีรัตน์ และปิยะรัตน์ ชาวอบทม. เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้แบบ MACRO เรื่อง ระบบประสาท ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยรังสิต, 2562.
- [8] ชุตินา น้อยจิต, จิระสุข สุขสวัสดิ์ และนิพัทธ์ เมฆขจร. ผลการใช้ชุดกิจกรรมแนะแนวโดยใช้รูปแบบแมโครเพื่อส่งเสริมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองกระบี่ จังหวัดกระบี่. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2563.