

การพัฒนาความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

Development of Scientific Concept Formation Ability and Learning Achievement
Using Inquiry-based Learning and Model-based Learning of Matthayomsuksa 1 Students.

พิมพิกา วิเศษสา*¹ สุดคณิง นฤพนธจักรกุล²
Pimpaka Wisetsa*¹ Sudkanung Naruponjirakul²

625161030015@dpu.ac.th

ส่งบทความ 23 พฤษภาคม 2564 แก้ไข 4 มิถุนายน 2564 ตอรับ 7 มิถุนายน 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 70 (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี จำนวน 47 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ แบบวัดความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที่แบบ One sample และการทดสอบค่าที่แบบ Dependent samples

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

² หัวหน้าหลักสูตรภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารธุรกิจ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

¹ Master's degree student, Curriculum and Instruction Program, College of Education Sciences, Dhurakij Pundit University

² Head of the English for Business Communication Program, Faculty of Arts, Dhurakij Pundit University

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การเรียนรู้แบบสืบเสาะ, การใช้แบบจำลองเป็นฐาน, ความพึงพอใจ

ABSTRACT

This research aimed to (1) compare the scientific concept formation ability of Matthayomsuksa 1 students after learning through inquiry-based learning and model-based learning with the set criteria at 70 percent, (2) compare learning achievement in Science before and after learning through inquiry-based learning and model-based learning, and (3) study the students' satisfaction towards the instruction using inquiry-based learning and model-based learning. The samples selected through a simple random sampling method were 47 students from Matthayomsuksa 1 at Suankularb Wittayalai Nonthaburi School. The research instruments were lesson plans in Science, the test of scientific concept formation, the Science achievement test, and the questionnaire on the students' satisfaction. Statistics used to analyze data were mean scores, standard deviation, one sample t-test, and dependent t-test.

The findings revealed that:

- 1) the scientific concept formation ability after learning through inquiry-based learning and model-based learning was statistically higher than the 70 percent criteria at the significance level of .05
- 2) the posttest scores of the achievement test after learning through inquiry-based learning and model-based learning were significantly higher than the pretest scores at the significance level of .05
- 3) the students' satisfaction level towards the instruction using inquiry-based learning and model-based learning was high.

Keywords: Scientific concept formation, Learning achievement, Inquiry-based learning, Model-based learning, Satisfaction

บทนำ

เป้าหมายของการศึกษาของไทยคือการเตรียมกำลังคนเพื่อเป็นกำลังของชาติ และการศึกษาไทยถือว่าเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาประเทศ จึงต้องมีการเตรียมความพร้อมด้านการศึกษาสำหรับแข่งขันกับนานาชาติ การเรียนรู้ที่ดีควรมีการส่งเสริมความรู้ความสามารถ ทักษะในการดำรงชีวิต การแก้ไขสถานการณ์ที่คับขันตามสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคม ซึ่งการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์อย่างเหมาะสมจะช่วยส่งเสริมมีนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ และสร้างเสริมทักษะการคิดขั้นสูง และเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะยกระดับศักยภาพของบุคลากรในประเทศให้เตรียมพร้อมและสร้างความเข้มแข็งเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงและความผันผวนในยุคปัจจุบันได้ จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2563 สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ พบว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ที่ 29.89 เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนในปีการศึกษา 2562 (30.07 คะแนน) จะเห็นว่าคะแนนลดลงอย่างชัดเจน เนื่องจากข้อคำถามที่ใช้ในการทดสอบ O-NET มีความซับซ้อน ผู้เรียนต้องคิดหลายขั้นตอนกว่าจะได้คำตอบ อีกทั้งคำถามเพียงข้อเดียวยังใช้วัดหลายตัวชี้วัด ทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังไม่คุ้นเคยและทำคะแนนได้ในเกณฑ์ต่ำ อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนและการสอบวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนยังไม่สอดคล้องกับรูปแบบของข้อสอบและการประเมินผลในระดับประเทศ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563) นอกจากนี้ ในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) เป้าหมายในการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนตามหลักธรรมาภิบาล การศึกษามีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ที่ 3 หรือในด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ โดยจำเป็นต้องมุ่งเน้นการพัฒนาและยกระดับคนในทุกมิติและทุกช่วงวัยให้เป็นทรัพยากรมนุษย์ที่ดี เก่ง และมีคุณภาพพร้อมขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศไปข้างหน้าได้อย่างเต็มศักยภาพ เนื่องจากเด็กในช่วงวัยเรียนต้องมีการพัฒนาทักษะความสามารถการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ ความสามารถในการแก้ปัญหาที่

ซับซ้อน มีภูมิคุ้มกันต่อปัญหาหรืออาชญากรรมต่าง ๆ มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความยืดหยุ่นทางความคิด (ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580, 2561) ซึ่งสอดคล้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ โดยกระทรวงศึกษาธิการ (2560) ได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้จากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งหวังให้ผู้เรียนจาก การเรียนวิทยาศาสตร์ เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ โดยมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าข้อมูลและสร้างองค์ความรู้ที่หลากหลายจากการใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ในรูปแบบต่างๆ และแก้ปัญหาที่หลากหลายตามให้ผู้เรียนออกแบบให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ทุกขั้นตอน และมีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง ซึ่งลักษณะเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้เรียนมีจำนวนมากค่อนข้างซับซ้อนยากต่อการเข้าใจ จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาในการเรียน คือ ผู้เรียนไม่สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้หมดและไม่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของเนื้อหาต่าง ๆ ได้ อีกทั้งลักษณะเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับเรื่องของนามธรรมที่มองไม่เห็นและสัมผัสไม่ได้ จึงทำให้ผู้เรียนจำนวนมากมีมีโมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ อารยา วัฒนกุล (2558) กล่าวว่า จากการสังเกตชั้นเรียน สัมภาษณ์ผู้เรียนและผู้สอน วิชาวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก น่าเบื่อ และบางเนื้อหาไม่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน โดยปัจจัยเหล่านี้ล้วนทำให้ผู้เรียนไม่สนใจเรียนและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำไม่เป็นที่น่าพอใจสำหรับผู้สอนและผู้เรียน โดยเฉพาะเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีเกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน เป็นเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งผู้เรียนไม่สามารถมองเห็นหรือสัมผัสได้ทั้งหมด ทำให้ผู้เรียนมีมีโมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนได้ซึ่งมีโมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นในการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยช่วยให้ผู้เรียนนำ

ความรู้ ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ที่ได้มาประมวลผล จัดหมวดหมู่ ซึ่งสามารถจำแนก แยกประเภทสิ่งที่มีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกันได้ ทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย (ภูมิฤทัย วิทย์วิจิน, 2556)

แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุ จุดมุ่งหมายของการศึกษาในวิชาวิทยาศาสตร์ คือ “การสืบเสาะ” กล่าวคือ การสืบเสาะหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry) มีความหมาย ที่มากกว่าการสังเกตหรือการจดบันทึก มากกว่าวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์และการทำการทดลอง เพราะการ สืบเสาะหาความรู้ นอกจากต้องใช้หลักการ เหตุผล และ ข้อมูลที่ได้จากการทดลองแล้ว ยังต้องอาศัยจินตนาการ ความสร้างสรรค์ และการลงความเห็นร่วมกัน ดังนั้น การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จึงหมายถึง การที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และ กระบวนการคิดที่หลากหลาย ศึกษาค้นคว้าเรื่องต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561) ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยของเยาเวเรศ สังข์ทอง (2562) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ การสอนแบบชัดเจน โดยให้นักเรียนทำการเชื่อมโยง สิ่งที่พบในชีวิตประจำวัน หรือเรื่องที่เคยได้ยิน รวบรวม ข้อมูลและอภิปรายร่วมกัน ซึ่งผู้วิจัยได้ให้นักเรียน ออกแบบวิธีการทดลองด้วยตนเอง และการลงมือปฏิบัติ ผลที่ได้รับคือ นักเรียนสามารถพัฒนาความเข้าใจ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากขึ้นได้ ทั้งนี้ยังสอดคล้อง กับงานวิจัยของปฐมรัฐ คูหา (2560) ที่ได้ทำการศึกษา ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นมโนทัศน์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ที่มีผลต่อมโนทัศน์ทางชีววิทยา และความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมโนทัศน์ทางชีววิทยา และความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ เน้นมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนมี ความสนใจ มีความกระตือรือร้นในการค้นหาคำตอบ สามารถสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเองได้อย่างถูกต้อง

ส่งผลให้นักเรียนทำคะแนนได้ดีขึ้นด้วย และจาก งานวิจัยของวิริยา คำศรี (2560) ทำการศึกษา การพัฒนาการคิดวิเคราะห์โดยจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งความ สามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของ นักเรียนหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับแผนผังความคิด สูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้ เนื่องจาก กิจกรรมการเรียนรู้มีการฝึกความสามารถใน การคิดวิเคราะห์ทั้ง 3 ประเภท คือ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ วิเคราะห์หลักการโดยใช้แผนผัง ความคิด ทำให้นักเรียนสามารถระบุความสำคัญของ เรื่องราวต่าง ๆ และแยกแยะข้อสรุปออกจากข้อเท็จจริง ที่นำมาสนับสนุนเรื่องราวที่กำหนดให้ สามารถเชื่อมโยง ความเกี่ยวข้องของเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ หาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของสถานการณ์ที่กำหนดให้ และสามารถคิดหากฎเกณฑ์ องค์ความรู้ที่สัมพันธ์กัน หลักการที่แตกต่างกันของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ ส่งผลให้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

นอกจากการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แล้วนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model-based learning) ถือเป็นอีกหนึ่งวิธีที่เหมาะสม แก่การจัดการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจาก ปรัชญาการทางธรรมชาติหลากหลายเหตุการณ์ ไม่สามารถศึกษาปรากฏการณ์ต่าง ๆ เหล่านี้โดยวิธีการ สร้างขึ้นในห้องปฏิบัติการให้เห็นเชิงประจักษ์ได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องมีวิธีการในการศึกษาที่ช่วยให้เข้าใจได้ อย่างเหมาะสม และวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถช่วย ให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ คือ วิธีการจัดการเรียนรู้โดยมีแบบจำลอง เป็นฐาน ซึ่งแบบจำลองถือเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียน เข้าใจปรากฏการณ์ที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้น และการสร้าง แบบจำลองช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ สามารถค้นพบความรู้และเข้าใจใน ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เมื่อผู้เรียนรับรู้ปรากฏการณ์ ผู้เรียนจะสามารถสร้างความคิดขึ้นในตนเองหรือที่ เรียกว่า แบบจำลองทางความคิด จากนั้นผู้เรียนจะแสดง แบบจำลองออกมาเป็นสัญลักษณ์ที่ถือเป็นตัวแทนความ

คิดความเข้าใจของผู้เรียนโดยอยู่บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ แสดงลักษณะทางวิทยาศาสตร์ออกมาเป็นแบบจำลองเชิงโมเดลที่คน ซึ่งนั่นจะสะท้อนโครงสร้างทางปัญญาของตัวผู้เรียนออกมาได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภรทิพย์ สุภัทรชัยวงศ์ (2556) ที่ได้ศึกษาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานเพื่อพัฒนาแบบจำลองทางความคิด เรื่อง โครงสร้างอะตอมและความเข้าใจธรรมชาติแบบจำลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีการสร้างสถานการณ์ที่น่าสนใจเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสร้างแบบจำลองทางความคิด ร่วมกับการใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิม รวมไปถึงมีการใช้สื่อการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเชื่อมโยงเนื้อหาเคมีทั้ง 3 ระดับ (จุลภาค มหภาค และสัญลักษณ์) สำหรับในแนวคิดที่เป็นนามธรรมมีการใช้กิจกรรมอุปมาในการจัดการเรียนรู้ และมีการสอดแทรกกิจกรรมที่สะท้อนธรรมชาติของแบบจำลองและกระบวนการสร้างแบบจำลอง เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจธรรมชาติของแบบจำลองและนำไปสู่ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ อีกทั้งจากงานวิจัยของ ฝนทิพย์ ธนชัยสิทธิกุล (2559) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งหลังจากการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ สุทธิชาติ เปรมกมล (2558) ที่ได้ทำการศึกษาผลของการใช้การสืบสอบเน้นแบบจำลองเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์และการให้เหตุผลของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งนักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการสร้างคำอธิบายอยู่ในระดับดีมากและความสามารถในการให้เหตุผลสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ โดยแบบจำลองช่วยให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาเรื่องแรงได้ดี อาจเป็นเพราะเรื่อง แรงเป็นเรื่องของนามธรรมที่นักเรียนไม่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า เมื่อนำแบบจำลองที่อยู่ในรูปของสัญลักษณ์ต่าง ๆ มาช่วยให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น นักเรียนกลุ่มทดลองจึงเห็นภาพของปรากฏการณ์ได้ดีขึ้นและสามารถนำไปสู่การสร้างคำอธิบายได้ดี

จากความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ รวมถึงสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันที่ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการสร้างโมเดลทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิด วิเคราะห์ แยกแยะ และลงมือปฏิบัติให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง มีความเข้าใจ และมีแนวความคิดที่ถูกต้องในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เมื่อสร้างแบบจำลองที่ผ่านกระบวนการคิด การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยการเรียนรู้ดังกล่าวจะนำมาใช้ในการพัฒนาความรู้ความสามารถในการสร้างโมเดลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รวมทั้งสามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการพัฒนาหรือปรับปรุงการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างโมเดลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานมีความสามารถในการสร้างโมเดลทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี จำนวน 15 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 634 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/7 มีจำนวนนักเรียน 47 คน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ปรากฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวันในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยหัวข้อ (1) บรรยากาศ (2) เมฆ หมอก และน้ำค้าง (3) ฝน (4) ลมและพายุ

4. นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

4.1 การเรียนรู้แบบสืบเสาะ หมายถึง การเรียนรู้ที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎี Constructivism เน้นให้ผู้เรียนสงสัย สืบค้น และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติและมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสำรวจ วิเคราะห์ ลองผิดลองถูกกับข้อมูลต่าง ๆ โดยมีครูสอนทำหน้าที่เป็นผู้แนะนำแนวทาง และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของผู้เรียน

4.2 การเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ที่เน้นสถานการณ์จริงหรือบริบทในชีวิตประจำวัน ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างแบบจำลองทางความคิดขึ้นผ่านการศึกษา ทดลอง หรือผ่าน

กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ โดยแบบจำลองสามารถทำออกมาได้เป็นภาพ 2 มิติ หรือโมเดล 3 มิติ เพื่อใช้เป็นตัวแทนในการอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนที่มีต่อแนวคิด ทฤษฎี หรือปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ผ่านการแสดงหลักฐานเชิงประจักษ์ในรูปแบบจำลอง

4.3 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่นำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนแสวงหา ค้นคว้า และสร้างความรู้ด้วยตนเอง และแสดงความเข้าใจหรือมโนทัศน์ในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ผ่านการสร้างแบบจำลอง 2 มิติ หรือ 3 มิติ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

(1) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่ครูนำเสนอคำถามเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ หรือประเด็นทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน กระตุ้นความสงสัย และยังสามารถตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียนได้อีกด้วย

(2) ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อค้นคว้าข้อมูล ระดมความคิด วิเคราะห์ และสรุปความรู้เกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ หรือประเด็นทางวิทยาศาสตร์ จากนั้นร่วมกันสร้างแบบจำลอง 2 มิติ หรือ 3 มิติ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น

(3) ขั้นอธิบาย เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงความเข้าใจหรือสร้างมโนทัศน์ด้วยการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ หรือประเด็นทางวิทยาศาสตร์ รับฟังข้อเสนอแนะและคำอภิปรายจากแบบจำลองกลุ่มอื่นเพื่อหาข้อสรุปหรือสรุปความรู้ร่วมกัน

(4) ขั้นขยายความรู้ เป็นขั้นที่ครูนำเสนอคำถามเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามเพื่อให้ได้ความรู้และมโนทัศน์ที่ถูกต้องสมบูรณ์

(5) ขั้นประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเอง โดยการสรุปความรู้ วิเคราะห์แบบจำลองที่กลุ่มตนเองและเพื่อนสร้างขึ้นมา

เพื่อสามารถนำไปอธิบายหรือหาความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

4.4 ความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกถึงความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การสรุปผล การให้เหตุผลที่ใช้ความรู้เชื่อมโยงกับข้อเท็จจริง สามารถจำแนกสิ่งที่มีลักษณะเดียวกันเข้าด้วยกัน และจำแนกสิ่งที่แตกต่างกันออกจากกันได้สามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 10 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน ในแต่ละข้อนักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง และเขียนเหตุผลอธิบายประกอบ

4.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน ประกอบด้วย ผลคะแนนจากการวัดด้านความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านการวิเคราะห์ ซึ่งวัดได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ปรากฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4.6 ความพึงพอใจในการเรียน หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นทางบวกที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งวัดได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลอง เป็นฐาน เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สอบถามความพึงพอใจใน 4 ประเด็น ได้แก่ ด้านผู้สอน ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล และด้านประโยชน์ที่ได้รับ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน จำนวน 4 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง รวมใช้เวลา 16 ชั่วโมง โดยมีผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนมีค่าเฉลี่ย

ความเหมาะสมเท่ากับ 4.70 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

2. แบบวัดความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบปรนัยเลือกตอบพร้อมเขียนแสดงเหตุผลประกอบคำตอบ จำนวน 10 ข้อ ผลการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.54-0.74 อำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.33-0.60 และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดฯ ทั้งฉบับเท่ากับ 0.93

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผลการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.45-0.80 อำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.46-0.68 และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดฯ ทั้งฉบับเท่ากับ 0.93

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน ประกอบด้วยประเด็นประเมิน 4 ประเด็น ได้แก่ ด้านบทบาทผู้สอน ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล และด้านประโยชน์ที่ได้รับ ลักษณะของรูปแบบการประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตั้งแต่ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย และระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด เกณฑ์ในการแปลความหมายของความพึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยดังนี้ (อานินทร์ ศิลป์จารุ, 2560)

- 4.50-5.00 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
- 3.50-4.49 มีความพึงพอใจในระดับมาก
- 2.50-3.49 มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
- 1.50-2.49 มีความพึงพอใจในระดับน้อย
- 1.00-1.49 มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบ One Group Pretest Posttest Design ศึกษากลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว มีการวัดผลก่อนและหลังการทดลอง โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ผู้วิจัยอธิบายและชี้แจงกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานให้กลุ่มตัวอย่างทราบ
2. กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยตรวจและบันทึกคะแนนก่อนเรียน
3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน จำนวน 4 แผน สังเกตการทำงานกลุ่มและให้คำแนะนำในการทำแบบจำลอง
4. หลังจากทำการสอนจนครบทั้ง 4 แผน กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบวัดความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยตรวจและบันทึกคะแนนหลังเรียน
5. กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน
6. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไปประมวลผลทางสถิติและวิเคราะห์ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วยสถิติ t-test แบบ One sample
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสถิติ t-test แบบ Dependent samples
3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนและนำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ความสามารถในการสร้างมโนทัศน์	n	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ 70	\bar{x}	S.D.	t	p
หลังเรียน	47	30	21	24.49	2.63	9.102*	.000

* $p < .05$

จากตารางที่ 1 พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานมีค่าเท่ากับ 24.49 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.63 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 21 คะแนน พบว่าความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 9.102, p = 0.000$)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน

ผลสัมฤทธิ์	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	df	t	p
ก่อนเรียน	47	30	14.87	1.83	46	23.577*	.000
หลังเรียน	47	30	23.21	2.19			

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานเท่ากับ 14.87 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.83 และหลังเรียนเท่ากับ 23.21 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.19 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 23.577, p = 0.000$)

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน (n = 47)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	แปลผล
ด้านผู้สอน	4.51	0.48	มากที่สุด
1. วิธีการสอนของครูช่วยให้เข้าใจบทเรียนได้ง่าย	4.49	0.72	มาก
2. ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มและเรียนรู้ร่วมกัน	4.53	0.75	มากที่สุด
3. ครูให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนเกิดปัญหาในขณะทำกิจกรรม	4.51	0.72	มากที่สุด
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.43	0.40	มาก
4. กิจกรรมการเรียนรู้น่าสนใจและสร้างความกระตือรือร้นให้นักเรียน	4.32	0.66	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานและเรียนรู้ร่วมกัน	4.57	0.65	มากที่สุด
6. นักเรียนมีโอกาสค้นคว้าข้อมูล แสดงความคิดเห็น และฝึกทักษะการแก้ปัญหา	4.53	0.65	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดและการตัดสินใจ	4.45	0.62	มาก
8. นักเรียนได้สร้างความเข้าใจในสาระที่เรียนจากการแสดงผลงานแบบจำลอง	4.26	0.77	มาก

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	แปลผล
ด้านการวัดและประเมินผล	4.28	0.39	มาก
9. วิธีการวัดและประเมินผลมีความหลากหลายและเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน	3.81	0.61	มาก
10. การวัดและประเมินผลมีความยุติธรรมและชัดเจน	4.74	0.44	มากที่สุด
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.57	0.44	มากที่สุด
11. การเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น	4.47	0.72	มาก
12. การเรียนรู้ช่วยสร้างกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ	4.68	0.47	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยทุกรายการ	4.45	0.43	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานในภาพรวมเท่ากับ 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.43 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรายด้าน เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย พบว่าด้านประโยชน์ที่ได้รับมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ($\bar{x} = 4.57$, S.D. = 0.44) ตามด้วยด้านผู้สอน ($\bar{x} = 4.51$, S.D. = 0.48) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.43$, S.D. = 0.40) และด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{x} = 4.28$, S.D. = 0.39) ตามลำดับ

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการพัฒนาความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถสรุปและอภิปรายได้ดังนี้

1. ด้านความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน เมื่อพิจารณาคะแนนความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน พบว่านักเรียนมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานในการสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์มีการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจด้วยคำถามและสถานการณ์ที่นำเข้าสู่บทเรียนที่น่าสนใจทำให้ผู้เรียนเกิดการสืบค้นข้อมูล มีการวางแผน สร้างแบบจำลองได้ตามความสนใจ และความถนัดของตนเองโดยมีครูเป็น

ผู้แนะแนวทางการความรู้ในทางการคิดแก้ปัญหา จนนักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้และเก็บประสบการณ์ด้วยตนเองได้ ดังที่ วิริยา คำศรี (2560) ได้กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ถือเป็น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ศึกษาหรือค้นพบความรู้ การวางแผนในการสืบค้นข้อมูล การสร้างความรู้ใหม่ สร้างสิ่งประดิษฐ์ใหม่จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง วิเคราะห์ข้อมูล อธิบายและแปลผลข้อมูลด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผ่านการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล โดยมีครูเป็นผู้แนะแนวทางการความรู้ในทางการคิดแก้ปัญหา ซึ่งในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้น ได้แก่

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่ครูนำเสนอคำถามเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ หรือประเด็นทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน กระตุ้นความสงสัย

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อค้นคว้าข้อมูล ระดมความคิด วิเคราะห์ และสรุปความรู้เกี่ยวกับการเกิด

ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ หรือประเด็นทางวิทยาศาสตร์ จากนั้นร่วมกันสร้างแบบจำลอง 2 มิติ หรือ 3 มิติ เพื่อใช้ในการสรุปปรากฏการณ์ทางธรรมชาติว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร มีสิ่งใดบ้างที่เกี่ยวข้อง และสิ่งเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบาย เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงความเข้าใจหรือสร้างมโนทัศน์ด้วยการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ หรือประเด็นทางวิทยาศาสตร์ รับฟังข้อเสนอแนะและคำอภิปรายจากแบบจำลองกลุ่มอื่นเพื่อหาข้อสรุปหรือสรุปความรู้ร่วมกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ เป็นขั้นที่ครูนำเสนอคำถามเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามเพื่อให้ได้ความรู้และมโนทัศน์ที่ถูกต้องสมบูรณ์

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเอง โดยการสรุปความรู้ วิเคราะห์แบบจำลองที่กลุ่มตนเองและเพื่อนสร้างขึ้นมา เพื่อสามารถนำไปอธิบายหรือหาความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะเห็นได้ว่าผู้เรียนเกิดความสนใจจากคำถามที่ครูได้กระตุ้นให้เกิดความสนใจ รวมทั้งผู้เรียนได้เกิดการสร้างทักษะและความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ ส่งผลให้ผู้เรียนได้คิด วางแผน และลงมือค้นหาคำตอบได้อย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งสร้างองค์ความรู้ให้เกิดขึ้นด้วยตนเอง ในระหว่างทำกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนได้ร่วมกันวางแผนอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อออกแบบและกำหนดแนวทางในการสร้างมโนทัศน์โดยแต่ละขั้นตอนในการค้นหาคำตอบ ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้เดิมและแลกเปลี่ยนความรู้ใหม่ที่ได้นับคว้าวร่วมกันในกลุ่ม นอกจากนี้ องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวางแผนและลงมือสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจมโนทัศน์ในบทเรียนได้อย่างแท้จริง เนื่องจากการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เข้าใจและประมวลความรู้ในแบบองค์รวม ซึ่งสอดคล้องกับ อรรถพรณ เลื่อนแป้น (2555) ที่ได้กล่าววามโนทัศน์มีความสำคัญต่อ

การเรียนรู้ เพราะเป็นรากฐานของความคิด ช่วยในการตั้งกฎเกณฑ์ หลักการต่าง ๆ และสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหา อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้อย่างมีความหมาย นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้สอนได้พัฒนาทักษะในการสอนและผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่หลากหลายและซับซ้อนขึ้น อีกทั้งยังสอดคล้องกับ เยาวเรศ สังข์ทอง (2562) ที่ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่พบในชีวิตประจำวัน หรือเรื่องที่เคยได้ยิน รวบรวมข้อมูลและทำการอภิปรายผลรวมกันได้ โดยให้ผู้เรียนออกแบบวิธีการทดลองและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งผลที่ได้รับคือ ผู้เรียนสามารถพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากขึ้นได้ รวมถึงสอดคล้องกับ ชาตรี ฝ่ายคำตา และภรติพิศ สุภัทรชัยวงศ์ (2557) ได้กล่าวว่า แบบจำลอง คือ ตัวแทนวัตถุ แนวคิด กระบวนการ หรือระบบ ซึ่งเป็นสิ่งเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์กับความจริง โดยแบบจำลองมีความสำคัญต่อวิทยาศาสตร์ ทำให้สามารถเข้าใจแนวคิดต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น รวมไปถึงนำไปใช้อธิบายและทำนายปรากฏการณ์ธรรมชาติและช่วยทำให้มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานเน้นการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้ผู้เรียนได้สังเกตผลที่เกิดขึ้นจริงที่จะนำไปสู่การสร้างหลักฐานเชิงประจักษ์ เน้นการแสดงออก และอภิปรายเกี่ยวกับแบบจำลองเพื่อให้เกิดการทดสอบและประเมินแบบจำลองที่สร้างขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนา มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้ สอดคล้องกับ งานวิจัยของปฐมรัฐ คูหา (2560) ที่ทำการศึกษารื่องผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นมโนทัศน์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ที่มีผลต่อมโนทัศน์ทางชีววิทยาและความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า มโนทัศน์ทางชีววิทยาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นมโนทัศน์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับ

การใช้แบบจำลองเป็นฐาน จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลอง เป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 จากนักเรียนทั้งหมด 47 คน มี นักเรียนจำนวน 8 คนที่ทำคะแนนได้สูงจากการสอบ ก่อนเรียนและสามารถทำคะแนนได้สูงขึ้นอีกจาก การสอบหลังเรียน และมีนักเรียนจำนวน 22 คนที่ทำ คะแนนได้ต่ำจากการสอบก่อนเรียน แต่สามารถทำ คะแนนได้สูงมากขึ้นจากการสอบหลังเรียน ทั้งนี้อาจ เป็นเพราะการเรียนรู้ดังกล่าว ถือเป็นจัดการเรียนรู้ ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ใช้แหล่งเรียนรู้ทั้งในและ นอกห้องเรียนได้อย่างเหมาะสม สามารถแก้ไขปัญหา และหาคำตอบได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับที่ กระทรวงศึกษาธิการ (2560) ได้กล่าวถึงการจัด การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ เป็นการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง โดยสามารถพัฒนา ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ ไปกับทักษะกระบวนการต่าง ๆ เพื่อทำความเข้าใจ ปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ จึงกล่าวได้ว่าหัวใจสำคัญ ของการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ก็คือ การให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการในการสำรวจ ตรวจสอบ (Investigation Process) และรวบรวม ข้อมูลหรือหลักฐานต่าง ๆ มาใช้อธิบายปรากฏการณ์ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในหลักการหรือเนื้อหาทาง วิทยาศาสตร์ นอกจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ แล้ว การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานถือได้ ว่าเป็นรูปแบบหนึ่งที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้เรียนใช้แบบจำลองในการแสดงความคิด ความเข้าใจ ที่มีต่อปรากฏการณ์ โดยใช้หลักฐาน เชิงประจักษ์มาสนับสนุนให้สามารถนำไปสู่การสร้าง คำอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ไม่สามารถคิดค้น ได้โดยง่าย ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้นและมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น (สุทธิชาติ เปรมมกล, 2558) ทั้งนี้ แบบจำลอง ถือว่าเป็นความสามารถ ในการสร้างและใช้สิ่งที่ทำขึ้นมา เพื่ออธิบาย ปรากฏการณ์ที่ศึกษาหรือสนใจ รวมถึงความสามารถ ในการนำเสนอข้อมูล แนวคิด ความคิดรวบยอด เพื่อให้ ผู้อื่นเข้าใจในรูปของแบบจำลองแบบต่าง ๆ (กระทรวง

ศึกษาธิการ, 2561)

โดยจากการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน เมื่อผู้วิจัยได้สังเกต พฤติกรรมการเรียน พบว่า นักเรียนทุกคนนอกจากมี ความตั้งใจในการเรียนเป็นอย่างดีแล้ว ยังให้ความสนใจ ต่อการจัดการเรียนรู้ที่สอดแทรกกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ด้วย ขั้นตอนการสำรวจและค้นหาที่กระตุ้น ให้นักเรียนช่วยกันคิด วางแผน และสร้างแบบจำลอง อีกทั้งนักเรียนต้องอธิบายแนวคิดหรือปรากฏการณ์ทาง ธรรมชาติที่สัมพันธ์กับแบบจำลองให้เพื่อนร่วมชั้นฟัง ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหามากกว่า การนั่งฟังครูผู้สอนบรรยายเพียงอย่างเดียว ส่งผลให้ นักเรียนทำคะแนนการสอบหลังเรียนได้ดี ซึ่งสอดคล้อง กับงานวิจัย Ali Abdi (2014) ที่ทำการศึกษารื่อง ผลของการใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนด้วย การเรียนรู้แบบสืบเสาะสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ด้านความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ การเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้ แบบจำลองเป็นฐานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.43 อยู่ในระดับมาก หากพิจารณา คะแนนรายด้านแล้ว ความพึงพอใจด้านประโยชน์ ที่ได้รับและด้านผู้สอนอยู่ในระดับมากที่สุด ในขณะที่ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมิน ผลอยู่ในระดับระดับมาก ทั้งนี้ เนื่องจากการเรียนรู้แบบ สืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน ได้มุ่งเน้น กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกการทำงาน และเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยในการจัดการเรียนรู้ ทุกคาบเรียน ผู้เรียนได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูล ภายในกลุ่ม และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้น นอกจากนี้ ในการจัดการเรียนรู้ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกการ นำเสนอเกี่ยวกับเนื้อหาผ่านแบบจำลองในบทเรียน นั้น ๆ และมีการตอบคำถามในชั้นเรียนเพื่อทดสอบ ความเข้าใจ เสริมสร้างความสามารถในการสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่สอดแทรกในระหว่าง การจัดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดการระดมสมอง

เนื่องจากแต่ละกลุ่มได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น โดยครูจะคอยป้อนคำถามเพื่อให้ผู้เรียนเสนอความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ ซึ่งการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานเป็นกิจกรรมในลักษณะใหม่นอกเหนือจากการเรียนการสอนแบบเดิมที่เป็นลักษณะบรรยาย จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ให้ความร่วมมือ และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างดี สอดคล้องกับแนวคิดของรวีวรรณ เมืองรามัญ และ ศศิเทพ ปิติพรเทพิน (2556) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานไว้ว่า เนื่องจากผู้เรียนได้เกิดการลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง มีการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากการสื่อสารการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อสื่อสารข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับแบบจำลองที่สร้างขึ้น ทั้งด้านการพูดนำเสนอ การเขียนบรรยายการเขียนแผนผังความคิด การสื่อสารความคิดของตนเองออกมาในลักษณะรูปและแบบจำลอง ช่วยให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความคิดของตนเอง มองความคิดอย่าง เป็นระบบ ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีกิจกรรมที่ไม่ได้เน้นแต่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียว แต่ต้องมีการสื่อสารแบบจำลองที่สร้างขึ้นให้เพื่อนร่วมชั้นฟังด้วย ทำให้ไม่น่าเบื่อ และตัวผู้เรียนเองได้มีส่วนร่วมมากขึ้น อีกทั้งผู้เรียนเมื่อได้ทำงานเป็นกลุ่ม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือมีสมาชิกในกลุ่มช่วยกันตอบ ทำให้ลดความเขินอายหรือลดความกลัวในการแสดงความคิดเห็น ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้นี้ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น และยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับปริศนา อัมพรหม (2562) ที่ได้กล่าวว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดหาเหตุและผล ลงมือปฏิบัติในการเสาะแสวงหาความรู้ และค้นคว้าหาความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิดและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ ผู้เรียน จึงเกิดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรณภา วิงคะฮาด (2559) ที่ทำการศึกษารื่องผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ต่อแบบจำลองทางความคิดเรื่องยีนและโครโมโซมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความ

พึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ยีนและโครโมโซม โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ให้ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้หรือในการทำวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการนำแผนการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานไปใช้ ผู้สอนควรศึกษากิจกรรมในแต่ละขั้นตอนให้เข้าใจ เพื่อจะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการสร้างแบบจำลองซึ่งอาจจะเป็นสิ่งที่นักเรียนยังไม่คุ้นเคย

1.2 ผู้สอนควรเตรียมความพร้อม โดยการจัดสภาพแวดล้อม เตรียมสื่อ การใช้คำถาม การกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และไม่ควรปิดกั้นหรือกำหนดรูปแบบของแบบจำลอง เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพ ส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน ผู้สอนควรแนะนำและชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้บทบาทของผู้เรียนในแต่ละขั้นตอนให้เข้าใจ เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยการทำงานร่วมกัน การค้นคว้าหาข้อมูลและการอธิบายคำตอบร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ของตนเองได้ง่าย ทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้องชัดเจนยิ่งขึ้น และทันตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในกิจกรรมการเรียนรู้

1.4 ควรวางแผนเผื่อเวลาในการทำกิจกรรมให้มากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล และออกแบบแบบจำลอง รวมถึงวิเคราะห์บทเรียนนั้น ๆ ก่อนที่จะสร้างแบบจำลอง เพื่อให้แบบจำลองที่สร้างขึ้นสมบูรณ์ที่สุด

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน ในหน่วย

การเรียนรู้อื่น ๆ กับผู้เรียนในระดับชั้นอื่น ๆ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.2 ควรศึกษาผลการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานกับตัวแปรอื่นเพิ่มเติม เช่น เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสร้างสรรค์แบบจำลอง และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ ฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://scimath.org/e-books/8923/flippingbook/index.html#2> [สืบค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2563].
- ชาติรี ฝ่ายคำตา และ ภรติพย์ สุภัทรชัยวงศ์. (2557). การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*. 29(3), 86-99.
- ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2560). *การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS*. (พิมพ์ครั้งที่ 17). กรุงเทพฯ: บิสซิเนสอาร์แอนด์ดี.
- ปฐมรัฐ คูหา. (2560). *ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นมโนทัศน์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ที่มีผลต่อมโนทัศน์ทางชีววิทยาและความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ปริศนา อิ่มพรหม. (2562). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ฝนทิพย์ ธนชัยสิทธิกุล. (2559). *ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ภรติพย์ สุภัทรชัยวงศ์. (2556). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานเพื่อพัฒนาแบบจำลองทางความคิด เรื่อง โครงสร้างอะตอมและความเข้าใจธรรมชาติแบบจำลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ภูมิฤทัย วิทยวิจิณ. (2556). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการสร้างมโนทัศน์ของ CANGELOSI ที่มีต่อความคงทนในการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580. (2561, 8 ตุลาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 135 ตอนที่ 82. หน้า 30-37.
- เยาวเรศ สังข์ทอง. (2562). *การพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*

- โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการสอนแบบจัดแจ้ง. *วารสารศึกษาศาสตร์*. 30(3), 86-95.
- รวีวรรณ เมื่องรามัญ และศศิเทพ ปิติพรเทพิน. (2556). การส่งเสริมความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกของเรา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*. 4(1), 38-45.
- วรรณภา วังคะฮาด. (2559). ผลของการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้น ต่อแบบจำลองทางความคิด เรื่องยีนและโครโมโซม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- วิริยา คำศรี. (2560). การพัฒนาการคิดวิเคราะห์โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2563). *สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563*. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.niets.or.th> [สืบค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2564].
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3. (2563). *ข้อมูลสารสนเทศ ปีการศึกษา 2563*. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.secondary3.go.th> [สืบค้นเมื่อ 12 ธันวาคม 2563].
- สุทธิชาติ เปรมกมล. (2558). ผลของการใช้การสืบสอบเน้นแบบจำลองเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการ สร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์และการให้เหตุผลของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญา ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรพรรณ เลื่อนแป้น. (2555). การศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสร้าง มโนทัศน์ที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ลำดับและ อนุกรม” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมสาธิตวัดพระศรีมหาธาตุ มหาวิทยาลัย ราชภัฏพระนคร วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อารยา ควัฒน์กุล. (2558). ผลการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ด้วยการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลอง เป็นฐานเพื่อพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารศึกษาศาสตร์*. 26(2), 42-55.
- Abdi, A. (2014). The Effect of Inquiry-based Learning Method on Students' Academic Achievement in Science Course. *Universal Journal of Educational Research*. 2(1), 37-41.