

การพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต โดยใช้
กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้
(Gallery Walk) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

Development of the Scientific Concept of Reproduction of Flowering Plants
and Growth, Using 7E Inquiry-Based Learning
With Gallery Walk Technique for Grade 11 Students

รัชนก กันชม¹ และ สุมาลี ชูกำพง²

Ratchanok Kanchom¹ and Sumalee Chookhampaen²

(Received: June 20, 2019; Revised: July 29, 2019; Accepted: July 31, 2019)

บทคัดย่อ

การพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นร่วมกับ
กลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายของการวิจัย คือ 1. เพื่อ
พัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
หาความรู้ 7 ชั้นร่วมกับวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายของการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2561 จำนวน 46 คน
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นร่วมกับกลวิธีการ
เดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 แผน 12 ชั่วโมงและแบบ
วัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

มโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากรับการจัดการจัดกิจกรรมการจัดการ
เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) เรื่อง การ
สืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต กลุ่มเป้าหมายทั้งหมดจำนวน 46 คน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.13,
28.45 และ 33.97ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 60.32, 71.12 และ 84.92 ของคะแนนเต็ม และนักเรียนที่มี

¹ นิสิตปริญญาโท สาขาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ Master degree student, Science and Mathematics Teaching Program, Faculty of Education,
Mahasarakham University

² Assistant professor, Department of Biology, Faculty of Science, Mahasarakham University

Corresponding Author E-mail: peemaikanchom@gmail.com

ระดับความเข้าใจความเข้าใจโมมติทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 46 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 100 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

คำสำคัญ โมมติทางวิทยาศาสตร์ กลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น

Abstract

The objective of the Development of the Scientific Concept of Reproduction of Flowering Plants and Growth, Using 7E Inquiry-Based Learning with Gallery Walk Technique for Grade 11 Students was to develop scientific concepts of grade 11 students by organizing 7E Inquiry-Based Learning with Gallery Walk technique. The target group consisted of 46 grade 11 students of Phadungnaree School, Muang District, Mahasarakham Province who studied biology in the academic year 2018. The instruments were: 9 7E Inquiry-Based plans of organizing for learning with Gallery Walk technique, with the allotted time of 12 hours; and a scientific concept test. The statistics employed were the mean, percentage and standard deviation. The results were as follows:

After the students had studied with the 7E Inquiry-Based plans of organizing for learning with Gallery Walk technique on the topic of Reproduction of Flowering Plants and Growth, the 46 students in the target group had an average score of 24.13 out of 40 points after the first cycle, 28.45 after the second and 33.97 after the third cycle, or 60.32, 71.12 and 84.92 percent of the total score. The number of students who understood the scientific concept at the PU/SM level and above was 46, or 100 percent of the target group.

Keywords: scientific concept, gallery walk technique, 7E inquiry-based learning

บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ว่าด้วยการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน สอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจสังคมและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ เป็นการสร้างกลยุทธ์ใหม่ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้สามารถตอบสนองความต้องการของบุคคล สังคมไทย ผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขันและร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในสังคมโลก ปลูกฝังให้ผู้เรียนมีจิตสำนึกในความเป็นไทย มีระเบียบวินัย คำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวมและยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวก

ความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิถีคิดทั้งความคิด เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) รายวิชาวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556 – 2559 ของโรงเรียนผดุงนารี มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 29.16, 29.50, 32.79 และ 30.09 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่ามีคะแนนค่อนข้างต่ำและจากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้เครื่องมือแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของ ณพวงศพล เครื่องพาที (2559) พบว่า นักเรียนมีคะแนนความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 24.13 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 60.32 ซึ่งผลการทดสอบและการสำรวจนี้สะท้อนให้เห็นว่า ยังมีจุดบกพร่องหลายอย่างที่พบในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยอาจจะเกิดจากธรรมชาติของวิชาชีววิทยา ที่มีลักษณะที่เข้าใจยาก เป็นนามธรรมมีเนื้อหาและคำศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ที่ยาก นักเรียนไม่เข้าใจในบางหัวข้อที่ยากและต้องใช้จินตนาการอย่างมากในการเรียนหรืออาจเกิดจากครูผู้สอนที่ขาดเทคนิคในการสอนที่เหมาะสม เน้นเทคนิคการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย สื่อการสอนไม่หลากหลาย ทำให้นักเรียนขาดกระบวนการคิดแบบสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ไม่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์อาจคลาดเคลื่อน และเกิดความเบื่อหน่าย เจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาชีววิทยาได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นการสอนแบบสืบเสาะรูปแบบหนึ่ง โดย Eisenkraft (2003) ได้ปรับปรุงมาจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ซึ่งมี 5 ขั้นตอนมาเป็น 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา 4) ขั้นอธิบาย 5) ขั้นขยายความรู้ 6) ขั้นประเมินผล และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ เป็นกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้อย่างมีหลักการและเหตุผล ขยายความคิดของตนเองได้อย่างกว้างขวาง สามารถวางแผนและกำหนดวิธีการค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางความคิดได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องตอบรับฟังการบรรยายของผู้สอนฝ่ายเดียว (สุวิมล เขี้ยวแก้ว, 2540) โดยขั้นตอนที่เพิ่มขึ้นมา ได้แก่ ขั้นที่ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ โดยให้ความสำคัญกับความรู้เดิมของผู้เรียน ทำให้ครูได้ค้นพบความรู้เดิมของนักเรียน ทำให้สามารถที่จะกำหนดวิธีการที่จะสอนได้และรู้นักเรียนได้รู้อะไรก่อนที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและไม่เกิดแนวคิดที่ผิดพลาด และนอกจากนี้ยังให้ความสำคัญกับการนำความรู้ไปใช้เพื่อทำให้นักเรียนได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

การจัดการเรียนรู้ด้วยกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk เป็นกลวิธีที่ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานของกลุ่มที่ศึกษาเรื่องเดียวกัน ซึ่งภายหลังจากจบบทเรียนให้แต่ละกลุ่มมาชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานจนครบทุกกลุ่ม และแสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม โดยผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงาน ประโยชน์ของกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk ผู้เรียน

ได้รับความรู้ ช่วยฝึกทักษะการคิด การสื่อสารและการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น กิจกรรมการเรียนการสอนมีความสนุกสนานและได้นำความรู้ที่มีมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียนภายในเวลาอันสั้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้นำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้เข้ามาเพื่อพัฒนาระดับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างและประเมิน เป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ มีโอกาสซักถาม แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ มีความใคร่รู้ในการค้นหาความรู้ รวบรวมข้อมูล แสดงความคิดเห็นและให้เหตุผลอย่างเหมาะสม ผู้เรียนได้รับความรู้ ช่วยฝึกทักษะการคิด การสื่อสารและการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความสนุกสนานและได้นำความรู้ที่มีมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียนภายในเวลาอันสั้น สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ด้วยความตระหนักถึงข้อจำกัดของการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่แค่ความรู้ และความเข้าใจที่ลึกซึ้งมากขึ้นเกี่ยวกับธรรมชาติของการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและพบว่าการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้สามารถที่จะพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ดียิ่งขึ้น จากที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยได้ทราบถึงปัญหาที่สำคัญที่ควรจะต้องแก้ไขเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดของกลุ่มเป้าหมายโดยนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นมาใช้ในรายวิชาชีววิทยาเพื่อพัฒนามโนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 โรงเรียนผดุงนารี

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 จำนวน 46 คน โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมืองจังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต นำแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอต่อ

ผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเหมาะสมโดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวนทั้งหมด 5 ท่าน จากผลการวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ 1-9 ได้คะแนนจากการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับที่เหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.06-4.24 ซึ่งสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้

2.2 แบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ แต่ละข้อประกอบด้วยคำถาม 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นคำถามแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

ตอนที่ 2 เป็นการถามคำถามเหตุผลที่นักเรียนใช้ประกอบการตอบคำถามในตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง 1.0 ในการตอบคำถามของนักเรียนในแต่ละมโนคติ จะแบ่งระดับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1. ความเข้าใจสมบูรณ์ (Sound Understanding : SU) หมายถึง นักเรียนตอบสนองได้อย่างถูกต้องและอธิบายเหตุผลได้ถูกต้องสมบูรณ์ทั้งหมด สอดคล้องกับแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์
2. ความเข้าใจเพียงบางส่วน (Partial Understanding : PU) หมายถึง นักเรียนตอบสนองได้อย่างถูกต้อง แต่อธิบายเหตุผลได้ถูกต้องไม่ครบสมบูรณ์ตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์
3. ความเข้าใจเพียงบางส่วนและมีแนวความคิดที่ผิดพลาด (Partial Understanding with a Specific Misconception : PU/SM) หมายถึง ตอบสนองได้อย่างถูกต้องแต่อธิบายเหตุผลบางส่วนถูกและมีบางส่วนไม่ถูกต้องตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์
4. แนวความคิดที่ผิดพลาด (Specific Misconception : SM) หมายถึง นักเรียนตอบสนองได้อย่างถูกต้องแต่อธิบายเหตุผลไม่ถูกต้องตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์
5. ความไม่เข้าใจ (No Understanding : NU) หมายถึง การตอบสนองของนักเรียนที่ตอบคำถามว่า "ฉันไม่รู้" และไม่มีอธิบายเหตุผลไม่ถูกต้องตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยทำการสร้างข้อคำถามและนำแบบทดสอบเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องของภาษา ความตรงเชิงเนื้อหา การเรียงลำดับของคำถาม และความครอบคลุมของคำถาม แล้วนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและนำแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Consistency) โดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวนทั้งหมด 5 ท่าน จากผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า แบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์โดยมีค่าเฉลี่ย 0.6-1.0 ซึ่งสามารถนำไปใช้วัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้

2.3 แบบสังเกตพฤติกรรม

ผู้วิจัยทำการสร้างแบบสังเกตของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบสังเกตแบบไม่มีโครงสร้าง ระบุประเด็นหัวข้อในการสังเกตด้านพฤติกรรมที่แสดงออก นำแบบสังเกตเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้าง ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ร่วมกับกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

3.2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ร่วมกับกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 9 แผนการเรียนรู้ จำนวน 12 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนกลุ่มเป้าหมายด้วยตนเอง

3.3 เก็บรวบรวมข้อมูลหลังจากสอนครบจำนวนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต และสังเกตนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจากใบงาน การทำปฏิบัติการในห้องเรียน และวิดีโอการสอน เพื่อนำไปสะท้อนผลของวงจรปฏิบัติการถึงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้แสดงออก ซึ่งเครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อจัดเก็บข้อมูลของกลุ่มเป้าหมายจำนวน 46 คน

3.4 นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินพฤติกรรมที่แสดงออกในใบงาน การทำปฏิบัติการในห้องเรียน วิดีโอในการสอน และแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์และประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ร่วมกับกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาเทียบกับเกณฑ์ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งระหว่างการทำปฏิบัติการปฏิบัติ และหลังจากสิ้นสุดการปฏิบัติการวิจัย ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและการทำแบบทดสอบโดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

4.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ

นำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ทำวงจรปฏิบัติการ โดยนำมาหาสถิติ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ โดยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จะต้องมีระดับความเข้าใจมโนคติผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 1 ระดับ หรือมีคะแนนความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ที่ระดับ SM ขึ้นไป ซึ่งคะแนนมโนคติทางวิทยาศาสตร์ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวมคะแนน 40 คะแนน โดยใช้เกณฑ์การประเมินการพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์แบบ Rubric Score

4.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ

เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากแบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนของนักเรียน แบบบันทึกหลังแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีการนำเสนองานและผลงานของนักเรียน โดยผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หิวจรณ์เชิงเนื้อหา เพื่อประเมินสภาพที่เกิดขึ้นว่า มีข้อบกพร่อง ปัญหาหรืออุปสรรคอย่างไรแล้วหาทางแก้ปัญหาปรับปรุงและพัฒนาการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป ซึ่งนำไปสู่การอภิปรายผล และสรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย

ผลการพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากการสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนให้ความสนใจเป็นอย่างมาก ในการทดลองนักเรียนแต่ละกลุ่มให้ความสนใจและร่วมมือในการทดลองเป็นอย่างดี สามารถเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองได้ถูกวิธี นำเสนอได้ชัดเจนและทันเวลาที่ผู้วิจัยกำหนดให้ การทำงานแต่ละคนทราบบทบาทหน้าที่ของตนเองมากขึ้น การนำเสนอข้อมูลจากการทดลองนักเรียนสามารถนำเสนอได้อย่างชัดเจนและตรงประเด็น

คะแนนระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนนวงปฏิบัติการที่ 1

หลังจากทำการเรียนการสอนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-3 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้วัดระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนด้วยแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์จำนวน 10 ข้อ ซึ่งผลที่ได้ผู้วิจัยจะแสดงผลระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ตาราง 1

ตาราง 1 แสดงระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนนวงปฏิบัติการที่ 1

วงจรปฏิบัติการ	จำนวนนักเรียนที่อยู่ในระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์(คน)					คะแนนเฉลี่ย	ผลการประเมิน
	SU	PU	PU/SM	SM	NU		
1	17	13	4	12	-	24.13	นักเรียนที่มีระดับ PU/SM ขึ้นไป จำนวน 34 คน
ร้อยละ	36.95	28.26	8.69	26.08	0	60.32	73.91

จากตาราง 1 พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียน จำนวน 46 คน มีคะแนนความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 24.13 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 60.32 โดยมีจำนวนนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ระดับความเข้าใจสมบูรณ์ (SU) จำนวน 17 คน ระดับความเข้าใจเพียงบางส่วน (PU) จำนวน 13 คนระดับความเข้าใจเพียงบางส่วนและมีแนวความคิดที่ผิดพลาด (PU/SM) จำนวน 4 คน ระดับแนวความคิดที่ผิดพลาด (SM) จำนวน 12 คน และระดับความไม่เข้าใจ (NU) จำนวน 0 คน จากการวิเคราะห์ที่ใช้แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 34 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 73.91

คะแนนระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนนวงปฏิบัติการที่ 2

หลังจากทำการเรียนการสอนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4-6 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้วัดระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนด้วยแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์จำนวน 10 ข้อ ซึ่งผลที่ได้ผู้วิจัยจะแสดงผลระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ตาราง 2

ตาราง 2 แสดงระดับความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนวงปฏิบัติการที่ 2

วงจรปฏิบัติการ	จำนวนนักเรียนที่อยู่ในระดับความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์(คน)					คะแนนเฉลี่ย	ผลการประเมิน
	SU	PU	PU/SM	SM	NU		
2	21	18	-	7	-	28.45	นักเรียนที่มีระดับ PU/SM ขึ้นไป จำนวน 39 คน
ร้อยละ	45.65	39.13	0	15.21	0	71.12	84.78

จากตาราง 2 พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 28.45 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 71.12 โดยมีจำนวนนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ ระดับความเข้าใจสมบูรณ์ (SU) จำนวน 21 คน ระดับความเข้าใจเพียงบางส่วน (PU) จำนวน 18 คน ระดับแนวความคิดที่ผิดพลาด (SM) จำนวน 7 คน ไม่มีนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ ในระดับความเข้าใจเพียงบางส่วนและมีแนวความคิดที่ผิดพลาด (PU/SM) และระดับความไม่เข้าใจ (NU) จากการวิเคราะห์โดยใช้แบบวัดนิมิตทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 39 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 84.78

คะแนนระดับความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนวงปฏิบัติการที่ 3

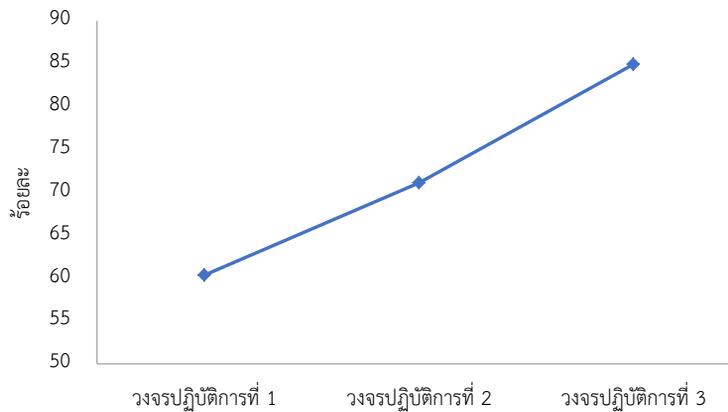
หลังจากทำการเรียนการสอนด้วยแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างบูรณาการที่ 7-9 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้วัดระดับความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนด้วยแบบวัดนิมิตทางวิทยาศาสตร์จำนวน 10 ข้อ ซึ่งผลที่ได้ผู้วิจัยจะแสดงผลระดับความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ตาราง 3

ตาราง 3 แสดงระดับความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนวงปฏิบัติการที่ 3

วงจรปฏิบัติการ	จำนวนนักเรียนที่อยู่ในระดับความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์(คน)					คะแนนเฉลี่ย	ผลการประเมิน
	SU	PU	PU/SM	SM	NU		
3	38	8	-	-	-	33.97	นักเรียนที่มีระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 46 คน
ร้อยละ	82.60	17.39	0	0	0	84.92	100

จากตาราง 3 พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนมีคะแนนความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 33.97 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 84.92 โดยมีจำนวนนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ ระดับความเข้าใจสมบูรณ์ (SU) จำนวน 38 คน ระดับความเข้าใจเพียงบางส่วน (PU) จำนวน 8 คน และไม่มีนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ ใน

ระดับความเข้าใจเพียงบางส่วนและมีแนวความคิดที่ผิดพลาด (PU/SM) ระดับแนวความคิดที่ผิดพลาด (SM) และระดับความไม่เข้าใจ (NU) เมื่อสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการที่ 3 จากการวิเคราะห์โดยใช้แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ พบว่าจากการวิเคราะห์โดยใช้แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 46 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 100 เมื่อเขียนกราฟแสดงพัฒนาการของร้อยละของคะแนนความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละวงจรปฏิบัติการแสดงดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 พัฒนาการของร้อยละของคะแนนความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

จากภาพแสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 สูงขึ้นตามลำดับหลังจากที่นักเรียนได้แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3 แล้ว พบว่า นักเรียนทุกคนสามารถผ่านเกณฑ์ผ่านเกณฑ์ที่ระดับ SM ขึ้นไป อย่างน้อย 1 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตาราง 4 แสดงผลการพัฒนาระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ

วงจรปฏิบัติการ	จำนวนนักเรียนที่อยู่ในระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์(คน)					ผลการประเมิน	ร้อยละ
	SU	PU	PU/SM	SM	NU		
1	16	13	4	12	-	นักเรียนที่มีระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 34 คน	73.91
2	21	18	-	7	-	นักเรียนที่มีระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 39 คน	84.78
3	38	8	-	-	-	นักเรียนที่มีระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 46 คน	100

จากตาราง 4 พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 34 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 73.91 ในวงจรปฏิบัติการที่ 2

นักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 39 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 84.78 และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 46 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 100

อภิปรายผล

ผลการพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้ผลจากการทำแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ครั้ง ดังนี้ คะแนนเฉลี่ย 24.13, 28.45 และ 33.97 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 60.32, 71.12 และ 84.92 ตามลำดับ ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ระดับ SM ขึ้นไปได้ตั้งไว้ ที่ปรากฏผลเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เป็นกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้โดยมีหลักการและเหตุผล ขยายความคิดของตนเองได้อย่างกว้างขวาง สามารถวางแผนและกำหนดวิธีการค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางความคิดได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องตอบรับฟังการบรรยายของผู้สอนฝ่ายเดียว (สุวิมล เขี้ยวแก้ว, 2540) อีกทั้งเป็นการจัดกิจกรรมร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้จึงสามารถเกิดขึ้นอย่างทั่วถึงในชั้นเรียนในเวลาอันสั้น ด้วยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้นำผลงานจากการทำกิจกรรมมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน แทนการนำเสนอหน้าชั้นเรียนทุกกลุ่มซึ่งใช้เวลามาก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557) ทำให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นกับผลงานของผู้อื่น การตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการนำเสนอผลงาน และเกิดการคิดขั้นสูง (Francek, 2006) กลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ อัครวิรัช เจริญทอง (2554) พบว่า จัดการเรียนรู้ที่ใช้กลวิธีทำนาย สังเกต อธิบายร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้นี้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันและช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเรื่อง สารในชีวิตประจำวันหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีสอนนี้ ยังจำเป็นต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นจึงจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ สอดคล้องกับ John and Dan (2011) ได้ศึกษาการบูรณาการการสอนร่วมกันระหว่างกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับ Wikis กิจกรรม การศึกษาสำรวจการรับรู้ของผู้เรียน โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับวิกิ และนำวิธีทั้งสองมาบูรณาการกัน เพื่อเพิ่มประโยชน์ในการเรียนรู้ในห้องเรียนให้กับผู้เรียนและเพื่อการเรียนรู้ที่คงทนและนำไปสู่โลกของการเรียนรู้แบบดิจิทัล เมื่อจบบทเรียนมีการวัดความรู้ของผู้เรียน พบว่ากลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับ Wikis มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน เช่นกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างดีและมีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็วในห้องเรียนในขณะที่เครื่องมือออนไลน์ เช่น Wikis จะขยายการเรียนรู้ออกจากชั้นเรียนที่มีการริเริ่มและการอำนวยความสะดวกระหว่างการบรรยาย

ข้อเสนอแนะ**1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้**

1.1 ผู้สอนควรจัดเตรียมเอกสารประกอบการค้นคว้าและวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน และคอยแนะนำเมื่อผู้เรียนมีปัญหา เพื่อการปฏิบัติที่ถูกต้องและทันตามเวลาที่กำหนด เนื่องจากกิจกรรมต้องใช้เวลามาก

1.2 ผู้สอนควรกำหนดระยะเวลาในการติดตามให้ห่างกันพอสมควร เพื่อหลีกเลี่ยงเสียงรบกวนจากกลุ่มอื่น และเจ้าของผลงานจะได้ไม่กังวลกับข้อความที่ไม่เห็นด้วยในประเด็นที่ศึกษาของกลุ่มอื่น

1.3 การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบเดิมบางครั้งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายผู้สอนควรใช้คำถามกระตุ้นความสนใจผู้เรียนให้มีความอยากรู้อยากเรียนมากขึ้น

1.4 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ บางแผนเวลาไม่เพียงพอ จึงควรทำการศึกษาวิจัยและปรับกิจกรรมสอดคล้องกับเวลาโดยเฉพาะกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีเวลา 1 ชั่วโมง ซึ่งเป็นแผนที่ต้องได้รับคำชี้แจงเป็นอย่างมาก

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาระดับความเข้าใจโน้มน้าทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วยกลุ่มตัวอย่างอื่น เช่น นักเรียนห้องเรียนสายศิลปะ หรือนักเรียนโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้มีการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 โรงเรียนผดุงนารี จำนวน 46 คน ซึ่งเป็นนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เท่านั้น ซึ่งถ้ามีการเก็บข้อมูลจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ ร่วมด้วยจะสามารถนำผลของงานวิจัยมาใช้ในการยืนยันข้อมูลและสามารถนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนานโน้มน้าทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ในอนาคต

2.2 ควรมีการศึกษาตัวแปรด้านอื่น ๆ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนที่ได้เรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณหรือการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนได้ในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ:

โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ณพวงศพล เครื่องพาที. (2559). ความเข้าใจโน้มน้าทางวิทยาศาสตร์และวิถีทางมนโน้มน้าทาง วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของพืชดอกของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษา ปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น(7E) ร่วมกับแผนผังมนโน้มน้า. *รายงานสืบเนื่องการประชุมสัมมนาวิชาการ (Proceedings)การนำเสนอผลงานวิจัย ระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 17*.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ผู้สอนวิทยาศาสตร์มีอาชีพแนวทางการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ : อินเทอร์เน็ตดูเคชั่น ซัพพลายส์.

_____. (2557). <kkklae@ipst.ac.th> จดหมายข่าว UPGRADE ปีที่ 1. 18 มีนาคม 2556.

<development.ipst.ac.th> 24 เมษายน 2557.

สุวิมล เขี้ยวแก้ว. (2540). *สาระร่วมสมัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา*. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (สกศ.). (2544). *รายงานการวิจัย เพื่อพัฒนานโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย*. กรุงเทพฯ : เซเว่น พรินติ้ง กรุ๊ป.

อัศววิรัช เขิญทอง. (2554). *การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องสารในชีวิตประจำวัน ด้วยกลวิธีทำนาย: สังเกต : อธิบาย ร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.

Eisenkraft. (2003). Expanding the 5-E Model : A Propose 7-E Model Emphasizes Tranter of Learning and the Important of Eliciting Prior Understanding. *The Science Teacher*, 1(6),56-59.

Francek, M. (2006). Promoting Discussion in the Science Classroom Using Gallery Walks. *Journal of College Science Teaching*. 36(1) : 27-31 ;September.

John and Dan. (2011). Integrating Gallery Walk And Wikis In a Synergic Instructional Activity: An Exploratory Study of Students' Perceptions. Canada :Vancouver, BC.