

บทความวิทยานิพนธ์

ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ
ที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

The Outcomes of Developing Inquiry Science
Learning Activities with an Emphasis on
Authentic Assessment for Matthayomsueksa 3

เชษฐ เกษกุล¹

ดร.มนตรี อนันตรักษ์²

รศ.สุรชา อมรพันธุ์³

บทคัดย่อ

กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแก้ปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเอง มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สืบค้น ค้นคว้า แสวงหาความรู้ โดยใช้ทักษะช่วยให้ค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะที่เน้นการประเมินตามสภาพจริงที่พัฒนาขึ้น เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่

¹ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ รองอธิการบดีฝ่ายกิจการพิเศษ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง เรื่อง พันธุกรรม และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่เน้นการประเมินตามสภาพจริงกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 78 คน จาก 2 ห้องเรียน เป็นนักเรียนที่เรียนดี โรงเรียนสิริเกษมอ่อนเกล้า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 ได้มาโดยการสุ่มเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรมและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง จำนวน 12 แผน แต่ละแผนใช้เวลา 2 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากรายข้อ 0.31 ถึง 0.60 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ 0.43 ถึง 0.85 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.95 3) แบบ ทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 13 ทักษะ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 52 ข้อ มีค่าความยากรายข้อ 0.31 ถึง 0.60 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ 0.45 ถึง 0.85 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.98 และ 4) แบบวัดความพึงพอใจ จำนวน 10 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ 0.54 ถึง 0.82 ค่าความเชื่อมั่น 0.93 สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมุติฐานใช้ t-test (Dependent Samples)

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.79/89.79 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน
2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7636 หรือร้อยละ 76.36
3. นักเรียนมีการสูญเสียคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 14 วัน ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ไว้ได้ไม่แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง เรื่อง พันธุกรรมและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66, SD = 0.09$)

โดยสรุป แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง มีประสิทธิภาพ

และประสิทธิผลเหมาะสม นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และมีความคงทนในการเรียนรู้ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์สามารถนำแผนที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ของรายวิชาต่อไป

คำสำคัญ : การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ การประเมินตามสภาพจริง

ABSTRACT

This study entitled The Outcomes of Developing Inquiry Science Learning Activities with an Emphasis on Authentic Assessment in organization of learning activities emphasizing the method of solving problems by learners them, focusing on promotion learners to search, study and seeking knowledge using science process skills which can help them discover different facts by themselves. The purposes of this study were to develop plans for organization of science learning activities entitled Heredity and Diversity of Living Things for Matthayomsueksa 3 (grade 9) students using inquiry learning activities with an emphasis on authentic assessment with a required efficiency of 80/80, to find out an effectiveness index of the developed plans for organization of learning with an emphasis on authentic assessment, to compare learning achievement and science process skills in the science learning strand, to examine learning retention of the students taught using inquiry learning activities emphasizing authentic assessment, and to investigate students' satisfaction with teaching-learning activities using inquiry learning activities emphasizing authentic assessment. The sample used in the study consisted of 78 Matthaypmsueksa 3/1 and 3/2 students at a secondary school under the Office of Si Sa Ket Educational Area Zone 1 in the second semester of the academic year 2008, obtained using the cluster random sampling technique. Four instruments used in the study were : 12 plans for organization of learning entitled Heredity and Diversity of Living Things for Matthayomsueksa 3 using inquiry learning activities with an emphasis on authentic assessment, a 30-item 4-choice achievement test, a 52-item 4-choice science process skill test on all the 13 skills, and a 10-item scale on satisfaction. The statistics used were percentage, mean, standard deviation, and

effectiveness index ; and t-test (dependent sample) was employed for testing hypotheses.

The results of the study were as follows :

1. The developed plans had an efficiency of 92.79/89.79 which was higher than the established requirement of 80/80.
2. The developed plans had an effective index of 0.7636, showing that the students had higher learning progress from before learning at 76.36 percent.
3. The students who learned using the inquiry learning activities emphasizing authentic assessment in the science learning strand entitled Heredity and Diversity of Living Things after learning had higher learning achievement and science process skills than before learning at the .01 level of significance.
4. The students, 14 days after learning, lost their mean score on learning achievement at .076 percent of the mean score after learning. Learning retention could tested and found to be at 99.89 percent. The mean score 14 days after learning was not different from the one after learning. The students, 14 days after learning, lost their mean score on science process skills at 0.13 percent of the mean score after learning. The learning retention could be tested and found to be at 99.76 percent. The mean score 14 days after learning was not different from the one after learning at the .01 level of significance.
5. Matthayomsueksa 3 students showed their satisfaction with organization of teaching-learning activities with an emphasis on authentic assessment entitled Heredity and Diversity of Living Things as a whole at the highest level ($\bar{X} = 4.66, SD = 0.09$).

In conclusion, the plans for organization of inquiry learning with an emphasis on authentic assessment were appropriately efficient and effective. The students showed their satisfaction at the highest level and had learning retention. Science teachers can implement these developed plans in organization of teaching-learning for learners to achieve the course objectives in the future.

Keyword : Developing Inquiry Science Learning Activities, Authentic Assessment

บทนำ

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต้องเน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำ และฝึกคิดด้วยตนเองเป็นสำคัญ ครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้จัดกิจกรรมให้นักเรียน ได้ศึกษาด้วยตนเอง มากกว่าที่จะเป็นผู้บอกเล่าให้นักเรียน จดจำเรื่องราว หรือเนื้อหาโดยคำนึงถึง วุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อมและขนบธรรมเนียมประเพณีต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับมาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นในระหว่างที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมโดยตรง ในกิจกรรมการเรียนการสอนเหล่านั้น (นันทิยา บุญเคลือบ และคณะ. 2540 : 11) ดังนั้น การที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) ประกอบกับการเรียนรู้ร่วมกัน (Cooperative Learning) (สสวท. 2546 : 219) เพื่อส่งเสริมความร่วมมือในกลุ่มและสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน การเห็นคุณค่าในตนเอง และมีทักษะทางสังคม

การประเมินสภาพจริงเป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการมุ่งเก็บรวบรวมข้อมูลในการสร้าง และประมวลองค์ความรู้ของผู้เรียน ที่เกิดจากการเชื่อมโยงองค์ความรู้เดิมที่ผู้เรียนสั่งสมไว้กับความรู้ใหม่ ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางการเรียนสูงขึ้น และความรู้ในรายวิชาอื่นๆ ตลอดจนการเชื่อมโยงความรู้จากบทเรียนกับประสบการณ์ในชีวิตจริง และนำมาบูรณาการเข้าด้วยกัน เพื่อสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ใหม่เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง ครอบครัวและสังคม (เอกรินทร์ สีมหาศาล และสุปรารถนา ยุกตะนันท์. 2546 : 12)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พันธุกรรมและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรมและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง เรื่อง พันธุกรรมและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง เรื่อง พันธุกรรมและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง

ความสำคัญของการวิจัย

เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอน มาช่วยแก้ปัญหา พัฒนาการเรียนการสอนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนมีการพัฒนาตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนสูงขึ้น เพื่อให้เกิดจิตวิทยาศาสตร์และการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในทุก ๆ ด้านให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนสิริเกศน้อมเกล้า อำเภอมือ จังหวัดศรีสะเกษ มี 4 ห้องเรียน จำนวน 138 คน ซึ่งเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 1
2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นนักเรียนที่เรียนดี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนสิริเกศน้อมเกล้า อำเภอมือ จังหวัดศรีสะเกษ มี 2 ห้องเรียน จำนวน 78 คน ได้มาโดยการสุ่มเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 4 ชนิด ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรมและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง จำนวน 12 แผน รวมเวลา 24 ชั่วโมง ซึ่งรวมกับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรมและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 13 ทักษะโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง เป็นแบบทดสอบอิงกลุ่มชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 52 ข้อ

4. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรมและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต จำนวน 10 ข้อ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ t-test (Dependent Samples)

ผลการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.79/89.79 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด คือ 80/80

2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7636 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้นร้อยละ 76.36

3. นักเรียนมีการสูญเสียคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 14 วัน ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 0.76 จากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน สามารถทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ไว้ได้ร้อยละ 99.89 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 14 วัน ไม่แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนและนักเรียนมีการสูญเสียคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 14 วัน ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 0.13 จากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน สามารถทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ไว้ได้ร้อยละ 99.76 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 14 วัน ไม่แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง เรื่อง พันธุกรรมและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66, SD = 0.09$)

อภิปรายผล

1. ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 92.79/89.79 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด คือ 80/80 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น

2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7636 แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่เน้นการประเมินสภาพจริง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการศึกษาร่วมกันในกลุ่ม การเขียนรายงาน การทำกิจกรรม การบันทึกผล การอภิปรายผล การศึกษาด้วยตนเองของนักเรียน การฟังการรายงานผลการศึกษาจากเพื่อนแต่ละกลุ่ม การอภิปรายร่วมกันระหว่างนักเรียนกับครู ก่อนสรุปผล ทำให้ได้ร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ศึกษาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น การทำแบบทดสอบหลังเรียนในหน่วยการเรียนรู้ ผลของคะแนนแต่ละคนที่นักเรียนทำได้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้พัฒนาปรับปรุงตนเองขึ้น และการที่นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ จึงเป็นผลทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชาเพิ่มขึ้น

4. ด้านความคงทนในการเรียนรู้ จากการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ ไม่แตกต่างจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนและหลังเรียน 14 วัน แสดงว่านักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้

5. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง เรื่อง พันธุกรรมและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของไกลรุ่ง นครวานากุล (2547 : 85) ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะร่วมกับการใช้ผังมโนมติ เรื่อง ชีวิตพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

เอกสารอ้างอิง

1. ไกลรุ่ง นครวานากุล. (2547) ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะร่วมกับผังมโนมติเรื่องชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
2. นันทิยา บุญเคลือบ และคณะ. (2540) "การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Constructivism," วารสาร สสวท. 25(96) : 11-15 ; มกราคม-มีนาคม.
3. เอกรินทร์ สีมหาศาล และสุปรารถนา ยุกตะนันท์. (2546) การออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินตามสภาพจริง. กรุงเทพฯ : บัณฑิตย.