



**การเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การลำเลียงในพืช ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติร่วมกับการวัด
และประเมินผลเพื่อพัฒนา**

**Scientific Conceptual Change on Transport in Plant of Mathayomsuksa V Students using
Conceptual Change Strategies and Formative Assessment.**

นฤมล งอกศิลป์¹⁾ และ ไพโรจน์ เต็มเตชาตีพงษ์²⁾

Narumon Ngorksin¹⁾ and Phairoth Termtachatipongsa²⁾

¹⁾ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Khon Kaen University

²⁾ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Assistant Professor, Department of Science Education, Faculty of Education, Khon Kaen University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การลำเลียงในพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson [10] ร่วมกับกรวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนา กลุ่มเป้าหมายครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/9 ที่กำลังศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 30 จำนวน 40 คน รูปแบบการวิจัยที่ใช้ในครั้งนี้เป็นแบบไม่เข้าขั้นการทดลอง (Pre-experimental Design) แบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest – Posttest Design) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือแผนการจัด การเรียนรู้ เรื่องการลำเลียงในพืช จำนวน 7 แผน ใช้เวลาสอน 12 คาบ และเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบสำรวจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการลำเลียงในพืช จำนวน 25 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t-test

ผลการวิจัย พบว่า

ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติในระดับที่คลาดเคลื่อน ไปจนถึงความเข้าใจ ในระดับที่สมบูรณ์ หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจ มโนคติในระดับที่คลาด เคลื่อนลดลง และมีคะแนนความเข้าใจมโนคติเฉลี่ยหลังเรียนสูงขึ้น โดยพบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 10.88 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.69 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์ การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ ของ Hewson & Hewson [10] นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็น 47.18

มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 11.09 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้ง พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติตามเกณฑ์จำนวน 39 คน จากทั้งหมด 40 คน โดยนักเรียนส่วนมากมีการเปลี่ยนแปลงมโนคติจากระดับความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเป็นระดับความเข้าใจที่สมบูรณ์ และการใช้ การวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาโดยใช้ตั๋วออก (Exit ticket) ซึ่งแทรกอยู่ในแผนการจัดการเรียนรู้ขั้นสรุป ได้ช่วยให้ครูผู้สอนได้ทราบมโนคติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนหลังเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และนำข้อเสนอแนะของนักเรียนไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

คำสำคัญ : ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ การวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนา การลำเลียงในพืช

Abstract

The purpose of this study was to study scientific conceptual change of Mathayomsuksa V students in transport in plant using Hewson & Hewson's conceptual change strategies [1] cooperating with formative assessment. The participants were 40 students of Mathayomsuksa V who were studying in semester 2 of academic year 2012 of Chaiyabhumhakhadeechumphon School under Secondary Educational Service Area 30. This study was pre-experimental design using one group pretest – posttest design. The research instruments in this study including experimental instrument and data collecting. The experimental instrument was 7 teaching plans of transport in plant for 12 periods and the data collecting using 25 items of scientific conceptual change in transport in plant poll. The statistics using in this study were mean, percentage, standard deviation and t-test.

The results found that before using teaching plans students had scientific misconception to complete conception in scientific conception. After using teaching plans, found that students had less scientific misconception and had more mean score in scientific conception. Pretest of student's was 10.88, standard deviation was 4.69. The mean of student's scores after using Hewson & Hewson's conceptual change strategies increasing to 47.18, standard deviation was 11.09. The comparison of pretest and posttest was 0.05 in statistical significance. There were 39 of 40 students who achieved conceptual change standard. Most students had conceptual change from misconception to complete conception. Formative assessment using exit ticket which inserted in wrap up stage helped teacher to know students' misconception and be able to take students' suggestions to develop and improve the future teaching plans.

KeyWords : Conceptual Change Strategies, Formative Assessment, Transport in Plant

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจ

ในธรรมชาติและเทคโนโลยี ที่มีมนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ครูผู้สอนควรเน้นการสอนให้ผู้เรียนเกิดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง เพราะถ้าหลังจากการเรียนรู้อ ผู้เรียนมีแนวคิดแตกต่างไปจากแนวคิด

ทางวิทยาศาสตร์หรือผู้เรียนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อน จะมีผลต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่ ทำให้การเชื่อมโยงประสบการณ์ใหม่ข้าง ซึ่งเป็นสิ่งที่ยากในการที่จะไป ลบล้างหรือแก้ไข [8] ซึ่งเนื้อหาวิชาชีววิทยาซึ่งมี การเรียนการสอนในโรงเรียนตามหลักสูตร มัธยมศึกษาตอนปลายโดยมากเป็นนามธรรมทำให้ ผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้มโนคติที่สำคัญ หรือรวบรวม ความคิดได้อย่างเป็นระบบ และจากการศึกษา งานวิจัยพบว่าในการจัดการเรียนการสอนรายวิชา ชีววิทยานั้น นักเรียนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อน มากมายในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้ โลกสี่เหลี่ยม [3] [1] หน้าที่ยืน [7] การสังเคราะห์ด้วยแสง [6] การ ลำเลียงในพืช [11] และจากการศึกษางานวิจัยทาง ชีววิทยาหลายชิ้นได้มีการนำยุทธศาสตร์การสอน เพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson [10] ซึ่งได้เสนอว่ายุทธศาสตร์การสอนควรจะประกอบด้วย 1) การบูรณาการ (Integration) 2) การแยกความ แตกต่าง (Differentiation) 3) การแลกเปลี่ยน (Exchange) 4) การเชื่อมประสานการรับรู้มโนคติ (Conceptual bridging) มาใช้เพื่อเปลี่ยนแปลง มโนคติที่คลาดเคลื่อน ทุกงานวิจัยได้ข้อสรุปตรงกัน คือ คะแนนเฉลี่ยความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ หลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนมโนคติ จะมีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการใช้รูปแบบ การเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนมโนคติอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ [6] [9] [4]

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจ ที่ถูกต้องเกี่ยวกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ การจั ดการเรียนการสอนในแต่ละชั่วโมงควรมีการประเมิน นักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้ไปด้วย ซึ่งผู้วิจัย เห็นว่า การวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนา (Formative Assessment) เป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ของนักเรียนที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถ ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในระหว่างการจั ดการเรียนการสอนหรือไม่ [2] ซึ่งผลจากการประเมิน นี้จะช่วยให้ครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน

ได้ทราบมโนคติที่คลาดเคลื่อน นำไปสู่ การพัฒนา และปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในครั้งต่อไป ให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติที่สมบูรณ์ การใช้ ตั๋วออก (Exit ticket) เป็นตัวอย่างของการวัดและ ประเมินผลเพื่อพัฒนาอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นบัตรที่แสดง คำถามเกี่ยวกับมโนคติ และข้อเสนอแนะจากการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งพรทิพย์ พลธรรม [5] ได้กล่าวไว้ว่าการใช้ตั๋วออกเป็นการวัด และประเมิน ผลที่สะท้อนความเข้าใจของนักเรียนในแต่ละมโนคติ ได้เป็นอย่างดี และทำให้ครูผู้สอนได้รู้ข้อมูลเกี่ยวกับ ความเข้าใจของนักเรียนมากขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำ ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson [10] มาเป็นพื้นฐานของ งานวิจัยร่วมกับการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนา โดยการให้ตั๋วออก (Exit ticket) เพื่อเปลี่ยนแปลง มโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการลำเลียงในพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นพื้นฐานไป สู่การพัฒนาการเรียนรู้ของรูปแบบการเปลี่ยนแปลง มโนคติ ให้นักเรียนมีมโนคติ ที่สมบูรณ์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติทาง วิทยาศาสตร์ เรื่อง การลำเลียงในพืช ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอน เพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson [10] ร่วมกับการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนา

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบวิธีวิจัย

รูปแบบการวิจัยที่ใช้ในครั้งนี้ เป็นแบบ ไม่เข้าขั้นการทดลอง (Pre-experimental Design) แบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนและหลัง การทดลอง (One Group Pretest – Posttest Design) คือ เลือกกลุ่มตัวอย่างมา 1 กลุ่ม ทำการทดสอบก่อน การทดลอง แล้วจัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้

ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson [10] ร่วมกับการวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนา หลังจากนั้นทำการทดสอบ หลังการทดลองอีกครั้งหนึ่ง ดังผังรูปแบบการทดลองดังนี้

O1 X O2

O1 คือ การทดสอบก่อนการทดลอง

X คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้

ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson [10] ร่วมกับการวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนา

O2 คือ การทดสอบหลังการทดลอง

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/9 โรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 30 อำเภอเมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิที่กำลังศึกษาอยู่ใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 40 คน โดยได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Specified sampling)

3. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาในครั้งนี้ คือ การเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการลำเลียงในพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson [10] ร่วมกับการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนา

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติรวมกับการวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนา เรื่อง การลำเลียงในพืช จำนวน 7 แผน รวม 12 คาบ ออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson [10] ที่มีขั้นตอนในการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การบูรณาการ (Integration) 2) การแยก

ความแตกต่าง (Differentiation) 3) การแลกเปลี่ยน (Exchange) และ 4) การเชื่อมประสานการรับรู้มโนคติ (Conceptual bridging) โดยจะสอดแทรกการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาที่ใช้ตั๋วออก (Exit ticket) ไว้ในขั้นหลังสอนของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสำรวจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การลำเลียงในพืช ซึ่งเป็นแบบปรนัย จำนวน 2-4 ตัวเลือก ชนิดที่ให้นักเรียนให้เหตุผลในการเลือกตัวเลือกจำนวน 25 ข้อ

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) นำแบบสำรวจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การลำเลียงในพืช ไปทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ล่วงหน้า 1 สัปดาห์ กับผู้เรียนก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้ จำนวน 25 ข้อ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

2) ทำการทดลองโดยดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson [10] ร่วมกับการวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนาโดยใช้ตั๋วออกจำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้เวลา 12 คาบ ที่สร้างขึ้น ซึ่งประกอบด้วยการบูรณาการ (Integration) การแยกความแตกต่าง (Differentiation) การแลกเปลี่ยน (Exchange) และการเชื่อมประสานการรับรู้มโนคติ (Conceptual bridging)

3) หลังจากเรียนจบบทเรียน เรื่อง การลำเลียงในพืช ให้ผู้เรียนทำแบบสำรวจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การลำเลียงในพืช เพื่อทดสอบหลังเรียน (Posttest) ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกับกับแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

4) ตรวจให้คะแนน ตามเกณฑ์การให้คะแนน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์คะแนนมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การลำเลียงในพืช เป็นรายชื่อโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนจาก Wancharee Mungsing ซึ่งให้คะแนนตามลำดับความเข้าใจเป็น 5 ระดับ คือ ความเข้าใจมโนคติในระดับที่สมบูรณ์ (Complete Understanding : CU) ให้ 3 คะแนน ความเข้าใจมโนคติในระดับที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) ให้ 2 คะแนน ความเข้าใจมโนคติในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception: PS) ให้ 1 คะแนน ความเข้าใจมโนคติในระดับที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception: AC) ให้ 0 คะแนน และความไม่เข้าใจ (No Understanding: NU) ให้ 0 คะแนน

2) วิเคราะห์คะแนนมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การลำเลียงในพืช ของนักเรียนเป็นรายบุคคลทั้งกลุ่มก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson [10] ร่วมกับการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่า t-test เพื่อเปรียบเทียบมโนคติทางวิทยาศาสตร์เรื่อง การลำเลียงในพืช ของผู้เรียนก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) ร่วมกับการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนา

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การลำเลียงในพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล อำเภอเมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ ปีการศึกษา 2555 จำนวน 40 คน พบว่าก่อนเรียนนักเรียนมีค่าเฉลี่ยของความเข้าใจมโนคติเท่ากับ 10.88 มีส่วน

เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.69 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ ของ Hewson & Hewson [10] นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็น 47.18 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 11.09 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้งพบว่าคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์เป็นรายบุคคล พบว่ามีนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติตามเกณฑ์ (13 ข้อขึ้นไปจากทั้งหมด 25 ข้อ) จำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50 และจำนวนนักเรียนที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติตามเกณฑ์ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50 แสดงว่ายุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ ของ Hewson & Hewson [10] ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงมโนคติของผู้เรียนและนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติตามเกณฑ์มากที่สุด มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติตามเกณฑ์ 25 ข้อ จาก 25 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100 นักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติตามเกณฑ์น้อยที่สุด มีการเปลี่ยนแปลง 11 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 44 มโนคติที่ 3 เรื่องการลำเลียงธาตุอาหารของพืช มโนคติย่อยความสำคัญของแร่ธาตุ ในข้อที่ 18 มีจำนวนนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติตามเกณฑ์มากที่สุด คือ 37 คน คิดเป็นร้อยละ 92.5 และมโนคติที่ 4 เรื่องการลำเลียงสารอาหารของพืช มโนคติย่อยกระบวนการลำเลียงสารอาหาร ข้อที่ 20 มีจำนวนนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติตามเกณฑ์ น้อยที่สุด คือ 20 คน คิดเป็นร้อยละ 50 และหลังเรียนนักเรียนมีระดับการเปลี่ยนแปลงมโนคติมากที่สุดคือ จากกระดับความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception: AC) เปลี่ยนเป็นระดับความเข้าใจที่สมบูรณ์ (Complete Understanding: CU)

2. อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การลำเลียงในพืช พบว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์

การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ ของ Hewson & Hewson [10] นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติในระดับที่คลาดเคลื่อน ไปจนถึงความเข้าใจในระดับที่สมบูรณ์ เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมมาก่อนจากการพบเห็นในชีวิตประจำวัน หรือจากตำรา ก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ ของ Hewson & Hewson [10] พบว่านักเรียนมีความเข้าใจมโนคติในระดับที่คลาดเคลื่อนลดลง และมีคะแนนความเข้าใจมโนคติเฉลี่ยหลังเรียนสูงขึ้น แสดงว่ายุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ ของ Hewson & Hewson [10] ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงมโนคติของผู้เรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพโรจน์ เต็มเศชาติพงศ์ [7] พิชชา ชัยจันดี [6] ศิริพรรณ ศรีวรรณวงษ์ [9] และนักยุทธศาสตร์ กมลทิพย์ [4] ที่พบว่า การจัดการเรียนการสอน โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson [10] นั้น จะช่วยให้คะแนนความเข้าใจมโนคติเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนจะมีมโนคติหลังเรียนที่เป็นลักษณะความเข้าใจมโนคติในระดับที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และมีความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนลดลง ซึ่งในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ ของ Hewson & Hewson [10] นั้น มโนคติใหม่ที่ถูกสร้างขึ้นจะต้องสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย (Intelligible) เป็นมโนคติที่มีเหตุผลน่าเชื่อถือ (Plausible) และมีประโยชน์ต่อผู้เรียน (Fruitful) นอกจากนี้ยุทธศาสตร์การสอนประกอบด้วย

- 1) การบูรณาการ (Integration) มีจุดมุ่งหมายเพื่อบูรณาการการรับรู้มโนคติใหม่กับการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิมหรือบูรณาการการรับรู้มโนคติต่าง ๆ ที่มีอยู่เดิมเข้าด้วยกัน
- 2) การแยกความแตกต่าง (Differentiation) มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้แยกการรับรู้มโนคติที่มีอยู่กับการรับรู้มโนคติอื่นที่ใกล้เคียงกัน แต่มีความชัดเจนกว่า นักเรียนจำเป็นต้องเห็นว่าสิ่งที่มีเหตุผลน่าเชื่อถือในสถานการณ์หนึ่ง อาจจะ

ไม่น่าเชื่อถืออีกต่อไป ในสถานการณ์อื่นที่แตกต่าง และซับซ้อนขึ้น 3) การแลกเปลี่ยน (Exchange) มีจุดมุ่งหมายเพื่อแลกเปลี่ยนการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิมกับการรับรู้มโนคติอันใหม่ เพราะการรับรู้มโนคติทั้งสองนั้นขัดแย้งกัน ดังนั้นย่อมเป็นไปได้ไม่เต็มที่ การรับรู้มโนติจะมีเหตุผล น่าเชื่อถือได้ทั้งคู่ จะต้องทำให้นักเรียนเกิดความไม่พอใจในการรับรู้มโนติที่มีอยู่เดิม ในขณะที่เดียวกับแสดงให้เห็นว่า การรับรู้มโนติใหม่สามารถอธิบายและทำนายได้มากกว่ามโนติเดิม 4) การเชื่อมประสานการรับรู้มโนติ (Conceptual bridging) มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างบริบทที่เหมาะสมซึ่งมโนคติเชิงนามธรรมที่สำคัญสามารถเชื่อมโยงกับประสบการณ์สามัญที่มีความหมาย การตั้งคำถามซึ่งจะต้องตอบโดยใช้มโนคติเชิงนามธรรมที่เพิ่งเรียน จะช่วยสร้างสิ่งแวดล้อมที่ทำให้นักเรียนมองเห็นว่ามโนคติใหม่เหล่านี้ มีเหตุผลน่าเชื่อถือได้ และมีประโยชน์เป็นที่น่าพอใจ

นอกจากนี้การใช้การวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาโดยใช้ตั๋วออก (Exit ticket) ซึ่งแทรกอยู่ในแผนการจัดการเรียนรู้ชั้นสรุป ยังช่วยให้ครูผู้สอนได้ทราบมโนคติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนหลังเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และนำข้อเสนอแนะของนักเรียนไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป สอดคล้องกับพรทิพย์ พลธรรม [5] ซึ่งกล่าวว่า การใช้ตั๋วออก (Exit ticket) เป็นการวัดและประเมินผลที่สะท้อนความเข้าใจของนักเรียนในแต่ละ มโนคติได้เป็นอย่างดี และทำให้ครูผู้สอนได้รู้ข้อมูลเกี่ยวกับความเข้าใจของนักเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้

- 1) ก่อนการจัดการเรียนการสอนครูผู้สอนต้องตระหนักถึงมโนคติเดิมที่มีมาก่อนของผู้เรียน เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาในเนื้อหาต่อไป
- 2) เมื่อพบว่าผู้เรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่องนั้น ๆ ผู้สอนควรรหาแนวทาง

ในการเปลี่ยนแปลงมโนคติที่คลาดเคลื่อนนั้นทันที เพื่อไม่ให้เป็นอุปสรรคในการศึกษาในเนื้อหาต่อไป

3) จากการวิจัยพบว่าการใช้ตัวออก เพื่อตรวจสอบความเข้าใจมโนคติหลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้สอนได้ทราบถึงมโนคติที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียน และสามารถนำไปพัฒนา และปรับปรุงการเรียนการสอนในเนื้อหาต่อไปเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติโดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson [10] ร่วมกับการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาในเนื้อหาอื่น ๆ ในวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เพื่อเปรียบเทียบและปรับปรุงผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติ

2) ควรมีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติโดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ ของ Hewson & Hewson [10] ร่วมกับการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาในรูปแบบอื่น ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนน้อยที่สุด และเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] ทวีป บรรจงเปลี่ยน. การศึกษาการเปรียบเทียบความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลวิธีการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามทฤษฎีของ Posner และคณะกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2540.
- [2] ทิวัตต์ มณีโชติ. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ. 2549.
- [3] นภาพร แถวโนนังว. การวิเคราะห์มโนคติที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกสีเขียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2537.

- [4] นัฏฐพร กมลทิพย์. การเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในแรงจูงใจกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติเรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์ โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2554.
- [5] พรทิพย์ พลธรรม. การศึกษาตัวแทนความคิดเรื่องระบบไหลเวียนเลือดของมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เมื่อได้รับการสอนโดยใช้การเปรียบเทียบร่วมกับการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนา. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2555.
- [6] พิชา ชัยจันดี. ความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อปรับเปลี่ยนมโนคติและความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2550.
- [7] ไพโรจน์ เต็มเตชาติพงษ์. การศึกษาการเปลี่ยนมโนคติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง หน้าที่ยีน โดยใช้กรอบการตีความหลายมิติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2550.
- [8] มณีกานต์ หินสอ. ความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบการไหลเวียนโลหิตในร่างกายมนุษย์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ. รายงานการศึกษาคิษาระประปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2549.
- [9] ศิริพรรณ ศรีวรรณวงษ์. ความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2553.
- [10] Hewson, M.G. & Hewson, P.W. Effect of instruction using students' prior knowledge and Conceptual change strategies on science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 25 (8), 35 - 43. 2003.
- [11] Yip, D.Y. Developing a Better Understanding of the Relationship Between Transpiration and Water Uptake in Plants. *Journal of Science Education and Technology*, 12 (1), 13 - 19. 2003.