ความเข้าใจมโนมติวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติ

Scientific Conception Heredity of Mathayomsuksa VI Students using Conceptual Change Strategies

ศิริพรรณ ศรีวรรณวงษ์ (Siriphan Srivannawong)*
ไพโรจน์ เติมเตชาติพงศ์ (Phairoth Termtachatipongsa, Ph.D.)**

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติ ของ Hewson & Hewson (2003) กลุ่มเป้าหมายครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนกู่แก้ววิทยา 1 ห้องเรียน จำนวน 42 คน มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้ การวิจัยเป็นแบบไม่เข้าขั้นการทดลอง (Pre-experimental Design) ซึ่งเป็นแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest Posttest Design) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ประเภทคือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรม โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติ ของ Hewson & Hewson (2003) จำนวน 9 แผน ใช้เวลาสอน จำนวน 14 ชั่วโมง 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบปรนัย จำนวน 2-4 ตัวเลือก ชนิดที่ให้นักเรียน ให้เหตุผลในการเลือกตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23-0.69 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.88 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87 วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. คะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยที่คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน

2. ระดับความเข้าใจมโนมติวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในมโนมติหลักที่ศึกษา 9 มโนมติหลัก พบว่า นักเรียนมีมโนมติหลังเรียนที่เป็นลักษณะความเข้าใจมโนมติในระดับที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น และมีความเข้าใจมโนมติที่คลาดเคลื่อนลดลง

3. การเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ พบว่า จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 42 คน มีนักเรียนจำนวน 37 คน ที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนมติทางวิทยาศาสตร์ จากความเข้าใจคลาดเคลื่อนไปสู่ความเข้าใจที่ถูกต้อง

คำสำคัญ: ความเข้าใจมโนมติวิทยาศาสตร์และยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติ

Keywords: Scientific Concept in the Subject of Heredity and Conceptual Change Strategies

---

* *นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

** *ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

Abstract

The purpose of the present research was to study grade-12 students' change in scientific concept regarding the subject of heredity transfer when taught by using Hewson & hewson's conceptual change strategies (2003). The target group consisted of 42 grade-12 students in KhuKheawWittaya School during the first semester of the 2010 school year. The study employed the One-Group Pretest Posttest Pre-experimental Design and two categories of research tools were used, i.e. 1) the experimental tool consisting of 9 lesson plans on the subject of heredity transfer based on Hewson & Hewson's conceptual change strategies and taking 14 teaching periods to complete, and 2) a data collection tool which was a scientific concept test on the subject of heredity transfer and developed by the present researcher herself. It's a 40-item, 2-4 objectives type of test for which the students needed to reason before making the choices. The test showed a difficulty value between 0.23-0.69, a discrimination power between 0.22-0.88 and a reliability of 0.87. The collected data were analyzed by means of calculating frequency, arithmetic mean and standard deviation.

Results of the study:

1. The students' average posttest score on the subject of heredity transfer was significantly higher than their pretest one at the .01 level of significant.

2. On the students' levels of understanding of scientific concept on the subject of heredity transfer in the 9 major areas under study, i.e. It was found that, their conceptual understanding had become more correct and misconception decreased.

3. On the change in the individual students' understanding of scientific concept, it was found that, of the 42 students, 37 showed a positive change in their understanding of scientific concept for the better.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 ได้ให้หลักคิดเรื่องความสำคัญของการปฏิรูปการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน ดังปรากฏในมาตรา 4 ที่นิยาม "การศึกษา" ไว้ว่า "การศึกษาหมายถึง กระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึกอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ สังคมการเรียนรู้ และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ, 2542) ซึ่งสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ในการพัฒนาประเทศในการปฏิรูปการเรียนรู้เพื่อผู้เรียน มุ่งพัฒนาทุกคนให้มีโอกาสเข้าถึงการเรียนรู้ พัฒนาสังคมแห่งการเรียนรู้เพื่อสร้างความรู้ ความคิด ความประพฤติและคุณธรรมของคน เป็นสังคมที่เปิดโอกาสให้คนไทยทุกคนสามารถคิดเป็น ทำเป็น มีเหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต รู้เท่าทันโลกเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนจึงต้องเกิดจากสภาพที่แท้จริงและเน้นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนพัฒนาด้านการคิดวิเคราะห์ การแสดงความคิดเห็นและการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ, 2543) ทั้งนี้ต้องมีการเชื่อมโยงกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวและแก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตให้เหมาะสมกับบริบททางสังคมและสภาพแวดล้อมของ

ตนเอง โดยที่ต้องเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่มุ่งพึ่งพิงผู้อื่นในการให้ความรู้แก่ตน เพื่อตนเองสู่กระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งพึ่งพาตนเองในการสร้างความรู้เพื่อพัฒนาตนเองจนเป็นที่พึ่งพาของผู้อื่น โดยการจัดการเรียนการสอนนั้นต้องเน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ใช้ปัญญาในการสร้างความรู้และผลผลิตที่มีค่าต่อสังคมด้วยตนเองโดยเฉพาะในวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นสาขาที่เป็นรากฐานของความรู้เชิงทฤษฎีและความรู้ในการประยุกต์ใช้หลาย ๆ สาขา อีกทั้งยังให้หลักการและทฤษฎีที่เป็นรากฐานในการพัฒนาความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมาก

หากครูผู้สอนพบว่า ผู้เรียนเกิดมโนมติที่คลาดเคลื่อนก็ควรแก้ไขให้นักเรียนเกิดมโนมติที่ถูกต้อง ซึ่งการสอนเพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายจึงจำเป็นที่ครูต้องหายุทธศาสตร์ในการสอนวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมมาใช้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมมาใช้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและครูผู้สอนต้องตระหนักถึงความสำคัญของความรู้ที่มีมาก่อนของผู้เรียนเพราะการเรียนรู้ที่ไม่ใช่เพียงการเพิ่มสารสนเทศใหม่ แต่รวมถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่ เพื่อให้ความรู้ใหม่เชื่อมกันกับความรู้เดิมตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม

จากผลการวิจัยที่ มณีกานต์ หินสอ (2549) ได้นำยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติ ที่คลาดเคลื่อนมาใช้ในครั้งนี้ปรากฏว่าจากการวิเคราะห์คะแนนความเข้าใจมโนมติมติวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบการไหลเวียนโลหิตในร่างกายมนุษย์ เฉลี่ยก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนมโนมติ (Conceptual change) มีความแตกต่างกัน โดยที่คะแนนเฉลี่ยหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนมโนมติสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนการใช้รูปแบบการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนมโนมติ (ร้อยละ 58.14 และร้อยละ 19.63 ตามลำดับ) ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนมโนมติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนให้ดีขึ้นได้

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำ ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติ (Conceptual change) ตามข้อเสนอแนะของ Hewson & Hewson (2003) เพื่อเป็นพื้นฐานไปสู่การพัฒนาการเรียนรู้ของรูปแบบการเปลี่ยนมโนมติ (Conceptual change)ให้นักเรียนมีมโนมติที่ถูกต้องและสมบูรณ์

คำถามวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติทางวิทยาศาสตร์ของ Hewson & Hewson (2003) สามารถเปลี่ยนแปลงมโนมติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนได้หรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนมติวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติ ของ Hewson & Hewson (2003)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติ หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเปลี่ยนมโนมติ (Conceptual change) โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนของ Hewson & Hewson (2003) ซึ่งประกอบด้วย

1) การบูรณาการ (Integration)

2) การแยกความแตกต่าง (Differentiation)

3) การแลกเปลี่ยน (Exchange)

4) การเชื่อมประสานการรับรู้มโนมติ (Conceptual bridging)

2. มโนมติ หมายถึง ความคิดหรือความเข้าใจภายในตัวของบุคคลที่จะตีความและสรุปความเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันเป็นผลที่เกิดจากการสังเกต ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ หรือการได้รับประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับสิ่งนั้นแล้วใช้คุณลักษณะสำคัญที่เกี่ยวกับสิ่งนั้นมาประมวลเข้าด้วยกันเป็นข้อสรุป เป็นคุณสมบัติหรือลักษณะที่เฉพาะเจาะจงของสิ่งนั้น

3. มโนมติที่คลาดเคลื่อน หมายถึง ความคิดหรือความเข้าใจที่ไม่สมบูรณ์หรือเบี่ยงเบนไปจากแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับกันในปัจจุบัน โดยสร้างขึ้นจากความเชื่อ ความรู้ หรือประสบการณ์เดิมของบุคคลที่มีต่อ

สิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งเหล่านั้น อันเกิดจากการสังเกตและประสบการณ์เดิมของนักเรียนที่ไม่สมบูรณ์ ทำให้เกิดการเชื่อมโยงประสบการณ์ใหม่ ๆ ช้าลง หรือไม่เกิดผล เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่ซึ่งอาจเกิดขึ้นก่อน ระหว่าง หรือหลังจากได้รับการศึกษาเล่าเรียนไปแล้ว

4. มโนมติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ประเภทหนึ่ง ที่เกิดจากความคิดความเข้าใจ ของกลุ่มนักวิทยาศาสตร์ที่สรุปต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ในวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้ลงความเห็นร่วมกัน

5. ความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิดหรือความเข้าใจของผู้เรียนในมโนมติเรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนจากงานวิจัยของ Wancharee Mungsing (1993) แบ่งระดับความเข้าใจมโนมติ ของนักเรียน 5 ระดับ ได้แก่

1) ความเข้าใจมโนมติในระดับที่สมบูรณ์ (Complete Understanding: CU)

2) ความเข้าใจมโนมติในระดับที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU)

3) ความเข้าใจมโนมติในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception: PS)

4) ความเข้าใจมโนมติในระดับที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception: AC)

5) ความไม่เข้าใจ (No Understanding: NU)

6. การเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนมติ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงแนวคิด ความเข้าใจจากที่ไม่ตรงกับมโนมติทางวิทยาศาสตร์ ไปเป็นความเข้าใจที่ถูกต้องตามที่ได้รับการยอมรับทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ซึ่งได้มาจากผลต่างของคะแนนจากการตอบแบบวัดความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติของ Hewson & Hewson (2003)

7. นักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนมติ หมายถึง นักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้าใจมโนมติอย่างน้อย 2 ระดับและมีการเปลี่ยนแปลงมโนมติรายข้ออย่างน้อย 20 ข้อจากจำนวนข้อสอบ 40 ข้อ

8. แบบวัดความเข้าใจมโนมติวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบเพื่อศึกษาระดับความเข้าใจมโนมติเรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งเป็นแบบปรนัย จำนวน 2-4 ตัวเลือก ชนิดที่ให้นักเรียนให้เหตุผลในการเลือกตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติ ของ Hewson & Hewson (2003) โดยแบ่งขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนกู่แก้ววิทยา อำเภอกู่แก้ววิทยา จังหวัดอุดรธานี ห้อง ม.6/2

2. ตัวแปรที่ศึกษา

1) ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติของ Hewson & Hewson (2003) เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

2) การเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2

3. เครื่องมือที่ใช้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติของ Hewson & Hewson (2003) จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) นำแบบวัดความเข้าใจมโนมติวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม นำไปทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ล่วงหน้า 5 วัน กับผู้เรียนก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้ จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

2) ทำการทดลองโดยดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติของ Hewson & Hewson (2003) จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้เวลา 14 ชั่วโมง

3) หลังจากเรียนจบบทเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ให้ผู้เรียนทำแบบวัดความเข้าใจมโนมติวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เพื่อทดสอบหลังเรียน (Posttest) ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

4) ตรวจให้คะแนน ตามเกณฑ์การให้คะแนน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์เชิงปริมาณ ดังนี้

1) ความเข้าใจมโนมติก่อนเรียนและหลังเรียน เมื่อใช้รูปแบบการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติวิทยาศาสตร์ของ Hewson & Hewson (2003) วิเคราะห์ข้อมูลจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดมโนมติ ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้ค่าร้อยละ มาเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

2) การเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนมติของนักเรียนเป็นรายบุคคล วิเคราะห์ข้อมูลจากการเปลี่ยนแปลงมโนมติเป็นรายข้อจากเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่องความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อการเปลี่ยนมโนมติ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

1) ผลการวิเคราะห์คะแนนความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์พบว่า ก่อนการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติ มีคะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจมโนมติเท่ากับ 49.50 ส่วนคะแนนเฉลี่ยหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติ มีคะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจมโนมติเท่ากับ 96.09 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยหลังการสอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2) ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์เป็นรายข้อ และทั้งชุด (ข้อสอบ) พบว่า จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 42 คน มีนักเรียนจำนวน 37 คน ที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนมติเป็นรายข้อและทั้งชุด (ข้อสอบ)

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติ สามารถอภิปรายผลในภาพองค์รวมของข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัยซึ่งจะทำให้เห็นความสัมพันธ์กันในแต่ละส่วนที่ทำการศึกษา ดังนี้

เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติของ Hewson & Hewson (2003) ซึ่งประกอบด้วย (1) การบูรณาการ (Integration) (2) การแยกความแตกต่าง (Differentiation) (3) การแลกเปลี่ยน (Exchange) (4) การเชื่อมประสานการรับรู้มโนมติ (Conceptual bridging) พบว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจมโนมติ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่เป็นความเข้าใจมโนมติที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้นและมีความเข้าใจมโนมติที่คลาดเคลื่อนลดลง และยังพบว่า ผู้เรียนมีคะแนนความเข้าใจมโนมติเฉลี่ยหลังเรียนสูงขึ้น โดยก่อนการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติ มีคะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจมโนมติเท่ากับ 49.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 18.33 ส่วนคะแนนเฉลี่ยหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติ มีคะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจมโนมติเท่ากับ 96.09 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.39 และ

เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติของ Hewson & Hewson (2003) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Hewson & Hewson (2003) ที่ใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมตินี้พบว่า คะแนนสอบก่อนทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่าง แต่คะแนนสอบหลังการทดลองของกลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุมและมีผลทำให้นักเรียนได้รับรู้มโนมติเชิงวิทยาศาสตร์มากขึ้นและมีการละทิ้งการรับรู้มโนมติที่คลาดเคลื่อนและสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Fetherstonhaugh และ Treagust (1992 อ้างถึงในทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) Roychoudhury (1990 อ้างถึงใน สมควร ขนชัยภูมิ, 2545) Hewson & Hewson (2003) Alparslan,Tekkaya, & Geban., (2003 อ้างถึงในมณีกานต์ หินสอ, 2549) วิลาวัลย์ ลาภบุญเรือง (2543) สุวดี แสนคำภูมี (2544) วัชระ ที่พบว่า การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนการที่ผู้เรียนมีความเข้าใจมโนมติที่ถูกต้องเชิงวิทยาศาสตร์มากขึ้น และมีคะแนนความเข้าใจมโนมติเฉลี่ยหลังเรียนสูงขึ้นนี้ เนื่องจากการที่ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนมโนมติ (Conceptual Change) ของผู้เรียนเอง

สรุปได้ว่ายุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติของ Hewson & Hewson สามารถเปลี่ยนแปลงมโนมติทางวิทยาศาสตร์ จากความเข้าใจคลาดเคลื่อนไปสู่ความเข้าใจที่ถูกต้อง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1) ครูผู้สอนต้องตระหนักถึงความสำคัญของความรู้ที่มีมาก่อนของผู้เรียน และใช้ความรู้ ความเข้าใจนั้นเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนการสอน

2) เมื่อพบว่านักเรียนมีมโนมติในระดับที่คลาดเคลื่อน ครูผู้สอนควรสอนซ่อมเสริม แก้ไขเปลี่ยนแปลงให้กับนักเรียนทันที หากปล่อยทิ้งเอาไว้จะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการสอบถามเพื่อวัดความเข้าใจมโนมติดังกล่าวขณะที่เรียนและวัดความเข้าใจหลังเรียน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1) ควรมีการศึกษาเพื่อติดตามผลและประเมินผลความคงทนของความเข้าใจมโนมติของผู้เรียนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงมโนมติ หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติ ของ Hewson & Hewson (2003)

2) ควรมีการศึกษาผลจากการจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนมโนมติ กับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ เนื้อหาวิชาอื่นๆ ตลอดจนตัวแปรต่าง ๆ ทางด้านกระบวนการทางปัญญา เช่น การคิดวิเคราะห์ของนักเรียน การคิดวิจารณญาณ เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงมโนมติของผู้เรียน

2.3 ควรมีการศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจ ที่เป็นสาเหตุให้นักเรียนมีการเปลี่ยนมโนมติจากมโนมติที่คลาดเคลื่อนเป็นมโนมติที่ถูกต้องสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545.** กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

ทวีป บรรจงเปลี่ยน. (2540). **การศึกษาการเปรียบเทียบความเข้าใจมโนมติวิทยาศาสตร์เรื่อง โลกสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลวิธีการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติตามทฤษฎีของ Posner และคณะกับการสอนปกติ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

มณีกานต์ หินสอ. (2549**). ความเข้าใจมโนมติวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบการไหลเวียนโลหิตในร่างกายมนุษย์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงเมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติ.** รายงานการศึกษาอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วิลาวัลย์ ลาภบุญเรือง. (2543**). ผลการสอนเสริมเพื่อเปลี่ยนมโนมติที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.** วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สมควร ขนชัยภูมิ. (2545). **การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจมโนมติระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนตามกลวิธีการปรับเปลี่ยนมโนมติของโพสเนอร์และคณะ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวดี แสนคำภูมี. (2544). **ผลการสอนเพื่อแก้มโนมติที่คลาดเคลื่อน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ โดยใช้เอกสารอ่านประกอบซึ่งสร้างตามทฤษฎีการเปลี่ยนมโนมติของโพสเนอร์และคณะ.**วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545.** กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ (2543). **ร่างพระราชบัญญัติสถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ** (2543). กรุงเทพฯ:

Hewson, Mariana G. and Hewson, Peter W. 2003. Effect of instruction using students' prior knowledge and Conceptual change strategies on science learning. **Journalof Research Teaching, 25**(8), 35-43.