

การเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson & Hewson (2003): การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน

The Scientific Conceptual Change of Grade 10 Students on Reproduction by Using Hewson & Hewson's (2003) Conceptual Change Strategies: Classroom Action Research

สุนิษา คำสะอาด (Sunisa Kumsa-ad)\* วิมล สัมราญวานิช (Wimol Sumranwanich)\*\*

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์เรื่อง การสืบพันธุ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson & Hewson (2003) ด้วยกระบวนการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 48 คน ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสตรีชัยภูมิ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ประเภทคือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson & Hewson (2003) จำนวน 6 แผน ใช้เวลาสอน จำนวน 7 ชั่วโมง 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์เรื่อง การสืบพันธุ์ และแบบสะท้อนผลการปฏิบัติ ผลการวิจัยพบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อน แต่หลังจากการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำปัญหาที่พบมาปรับปรุงและพัฒนา เพื่อวางแผนจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสม จึงทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติที่ถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นและมีความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนลดลง

**ABSTRACT**

The purpose of the present research was to study the scientific conceptual change of grade 10 students on reproduction by using Hewson & Hewson's (2003) conceptual change strategies with classroom action research. The target group consisted of 48 grade-10 students in Satrichaiyaphum School during the first semester of the 2014 school year. The two categories of research tools were used, i.e. 1) the experimental tool consisting of 6 lesson plans on the topic of reproduction using Hewson & Hewson's conceptual change strategies and taking 7 teaching periods to complete, and 2) a data collection tool which was a scientific concept test on the subject of reproduction and the reflective practice form. The research found that the students have alternative conception of reproduction from before instruction. After instruction the researcher improved the lesson plan according to the problems from the practice. Therefore, the students' conceptual understanding had become more correct and alternative conception decreased.

**คำสำคัญ:** การเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) มโนคติทางวิทยาศาสตร์ วิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน

**Key Words:** Hewson & Hewson's (2003) Conceptual Change, Scientific Conceptual, Classroom Action Research

\*นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*\*รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**บทนำ**

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าเป็นอย่างมาก เพื่อตอบสนองต่อความต้องการในด้านต่าง ๆ ของมนุษย์ ซึ่งการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นแรงขับเคลื่อนที่สำคัญสำหรับการพัฒนาประเทศ ซึ่งการส่งเสริมและพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น ต้องอาศัยการวางรากฐานทางการศึกษาที่มีคุณภาพ จึงมีความจำเป็นที่ต้องมีการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจหลักการ และทฤษฎีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ โดยวิทยาศาสตร์นั้นช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาวิธีหรือกระบวนการคิด มีทักษะสำคัญในการค้นหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

วิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มสาระหนึ่งที่ถูกรรจลงในหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน 2551 โดยมุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ สามารถค้นคว้าและสร้างความรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ชีววิทยาเป็นเนื้อหา หนึ่งในที่อยู่ในกลุ่ม สาระวิทยาศาสตร์ ซึ่งพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน เนื่องจากเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นนามธรรม นักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงเข้ากับประสบการณ์หรือชีวิตประจำวันได้ (Keleş, Kefeli, 2010) และการจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่เป็นแบบบรรยายมากกว่าการลงมือปฏิบัติ เช่น เรื่อง การสืบพันธุ์ พบว่านักเรียนยังมีความคลาดเคลื่อน ยกตัวอย่าง นักเรียนไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างการสืบพันธุ์และการจับคู่เพื่อผสมพันธุ์ (Murat et al., 2011) ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องปรับเปลี่ยนความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนดังกล่าว โดยจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องหลักสูตรแกนกลางขั้น

พื้นฐาน 2551 ที่ต้องเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ สามารถสืบเสาะหาความรู้และสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist theory) ที่เชื่อว่านักเรียนมีระดับความเข้าใจที่แตกต่างกัน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น จะช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ชัดเจนมากขึ้น และเน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของนักเรียน โดยนักเรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน การเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชื่อว่าครูผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียนได้แต่สามารถช่วยให้นักเรียนปรับขยายโครงสร้างทางปัญญา โดยการจัดสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะเสียดสมดุล หรือก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญารขึ้น ซึ่งก็คือสภาวะที่โครงสร้างทางปัญญาเดิมใช้ไม่ได้ ต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับประสบการณ์มากขึ้นหรือเกิดโครงสร้างทางปัญญาใหม่ (ธีระนันท์ วัฒนะการกุล , อังคณา ตุงคะสมิต, 2555)

การเปลี่ยนแปลงมโนคติ (Conceptual change) มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการเปลี่ยนแปลงแนวคิด หรือความเข้าใจภายในตัวบุคคลที่ไม่ตรงกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นความเข้าใจที่ถูกต้องตามมโนคติทางวิทยาศาสตร์ โดย Hewson & Hewson (2003) (อ้างอิงใน เสาวนีย์ สังฆะณี ,วรรณจริย์ มังสิงห์, 2555) ได้เสนอการเปลี่ยนแปลงมโนคติที่ได้จากการปรับแนวคิดของโพสเนอร์ (Posner et al., 1982) ประกอบด้วยเงื่อนไข 3 ประการ คือ 1) มโนคติต้องเข้าใจได้ง่าย (Intelligible) 2) มีเหตุผลน่าเชื่อถือ (Plausible) และ 3) มีประโยชน์ (Fruitful) และยุทธศาสตร์การสอนประกอบด้วย 4 ประการ คือ 1) การบูรณาการ (Integration) เป็นการบูรณาการมโนคติใหม่เข้ากับมโนคติที่มีอยู่เดิม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย 2) การแยกความแตกต่าง (Differentiation) เป็นการแยกมโนคติที่มีอยู่เดิมกับมโนคติอื่นที่ใกล้เคียงกันแต่มีความชัดเจนกว่า ทำให้นักเรียนเห็นว่ามโนคติเดิมมี

เหตุผลน่าเชื่อถือที่เอื้อต่อสถานการณ์หนึ่ง แต่สถานการณ์อื่นมโนทัศน์นี้อาจจะใช้ไม่ได้ เนื่องจากเป็นเหตุผลที่ไม่น่าเชื่อถือ 3) การแลกเปลี่ยน (Exchange) เป็นการเปลี่ยนมโนคติเดิมและรับมโนคติใหม่เข้ามา เนื่องจากมโนคติเดิมไม่สามารถอธิบายหรือทำนายสถานการณ์หนึ่งได้ จึงทำให้นักเรียนเกิดความไม่พอใจในความรู้เดิมของตนเอง และ 4) การเชื่อมประสานการรับรู้มโนคติ (Conceptual bridging) เป็นการเชื่อมโยงมโนคติกับประสบการณ์ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเห็นว่ามโนคติเหล่านี้ มีเหตุผลน่าเชื่อถือและมีประโยชน์เป็นที่น่าพอใจ

การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเข้ามามีบทบาทในการศึกษาของประเทศไทยเป็นเวลานาน ซึ่งเปรียบเทียบเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนของครู โดยจะเน้นให้ครูเข้าใจและสามารถปฏิบัติการสอนให้สอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ซึ่งการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนไม่จำเป็นต้องได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่ แต่ทำให้นักเรียนเกิดความชัดเจนในความเชื่อของตนเกี่ยวกับการสอน และส่งเสริมการทำงานร่วมกันระหว่างครูผู้สอน ซึ่งพยายามศึกษาประเด็นที่เป็นปัญหาและต้องการพัฒนาการเรียนการสอนให้ดีขึ้น โดยกระบวนการวิจัยจะเป็นวงจรแบบเกลียวหรือที่เรียกว่าวงจร PAOR เริ่มต้นจากการวางแผน (Plan) การลงมือปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observe) และการสะท้อนความคิด (Reflect) (ชาติรี ฝ่ายคำ, 2555)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนเรื่อง การสืบพันธุ์ นักเรียนยังเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การสืบพันธุ์ของสัตว์ โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson & Hewson (2003) ร่วมกับการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ซึ่งช่วยลดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน จากการเปลี่ยนแปลงมโนคติ

ที่คลาดเคลื่อนในเรื่องดังกล่าวไปเป็นความเข้าใจที่ถูกต้องได้

### วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติตามแนวคิดของ Hewson & Hewson (2003) ด้วยกระบวนการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. มโนคติ หมายถึง ความคิดความเข้าใจของแต่ละบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะได้จากสังเกตหรือประสบการณ์เดิม แล้วใช้คุณลักษณะที่สำคัญในเรื่องนั้น ๆ มาประมวลเข้าด้วยกันเป็นข้อสรุปลักษณะที่เฉพาะเจาะจงของสิ่งนั้น

2. มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดจากความคิด ความเข้าใจ ของกลุ่มนักวิทยาศาสตร์ที่สรุปต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

3. ความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิดหรือความเข้าใจของนักเรียนในมโนคติ เรื่อง การสืบพันธุ์ โดยใช้เกณฑ์จากงานวิจัยของ Mungsing (1993) แบ่งความเข้าใจมโนคติของนักเรียน 5 ระดับ ได้แก่

- 1) ความเข้าใจมโนคติระดับที่สมบูรณ์ (Complete Understanding: CU)
- 2) ความเข้าใจมโนคติในระดับที่ต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU)
- 3) ความเข้าใจมโนคติในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception: PS)
- 4) ความเข้าใจในระดับที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception: AC)
- 5) ความไม่เข้าใจ (No Understanding: NU)

4. การเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง นักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ

ตามแนวคิดของ Hewson & Hewson (2003) ด้วยกระบวนการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนจากระดับ NU, AC, PS, PU เปลี่ยนไปเป็น □CU เท่านั้น

5. ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ คือ รูปแบบการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนมโนคติ โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson & Hewson (2003) (อ้างอิงในเสาวนีย์ สังฆะณี, วรณจรรย์ มั่งสิงห์, 2555) ซึ่งประกอบด้วย 4 ประการ คือ

1) การบูรณาการ (Integration) เป็นการบูรณาการมโนคติใหม่เข้ากับมโนคติที่มีอยู่เดิม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

2) การแยกความแตกต่าง (Differentiation) เป็นการแยกมโนคติที่มีอยู่เดิมกับมโนคติอื่นที่ใกล้เคียงกันแต่มีความชัดเจนกว่า ทำให้นักเรียนเห็นว่ามโนคติเดิมมีเหตุผลน่าเชื่อถือที่เอื้อต่อสถานการณ์หนึ่ง แต่สถานการณ์อื่นมโนคตินั้นอาจจะใช้ไม่ได้ เนื่องจากเป็นเหตุผลที่ไม่น่าเชื่อถือ

3) การแลกเปลี่ยน (Exchange) เป็นการเปลี่ยนมโนคติเดิมและรับมโนคติใหม่เข้ามา เนื่องจากมโนคติเดิมไม่สามารถอธิบายหรือทำนายสถานการณ์หนึ่งได้ จึงทำให้นักเรียนเกิดความไม่พอใจในความรู้เดิมของตนเอง

4) การเชื่อมประสานการรับรู้มโนคติ (Conceptual bridging) เป็นการเชื่อมโยงมโนคติกับประสบการณ์ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเห็นว่ามโนคติเหล่านี้ มีเหตุผลน่าเชื่อถือและมีประโยชน์เป็นที่น่าพอใจ

6. การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน คือ การวิจัยที่ทำโดยครูผู้สอนในชั้นเรียน เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และนำผลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน หรือส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น โดยกระบวนการวิจัยจะเป็นวงจรแบบเกลียวหรือเรียกว่า วงจร PAOR ตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart (1988) มีขั้นตอนดังนี้ คือ การวางแผน (Plan) การลงมือปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observe) และการสะท้อนผล (Reflect)

7. การสืบพันธุ์ เป็นเนื้อหาในรายวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย คือ

7.1 การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

7.2 การสืบพันธุ์ของสัตว์

7.3 การสืบพันธุ์ของคน

- การสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้
- การสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย
- อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้
- อวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย
- การปฏิสนธิ
- การตั้งครรภ์และภาวะมีบุตรยาก

### วิธีการวิจัย

#### รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart (1988) (อ้างอิงใน ชาตรี ฝ้ายคำตา, 2555) ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ขั้นการวางแผน (Planning) วางแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson & Hewson (2003) โดยใช้ข้อมูลคำตอบของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์เรื่อง การสืบพันธุ์ เพื่อหามโนคติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน และนำมาออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นปฏิบัติการ (Action) ทำการจัดการเรียนรู้ตามยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson & Hewson (2003) ซึ่งประกอบด้วย 4 ประการ คือ

1.2.1) การบูรณาการ (Integration)

1.2.2) การแยกความแตกต่าง (Differentiation)

1.2.3) การแลกเปลี่ยน (Exchange)

1.2.4) การเชื่อมประสานการรับรู้มโนคติ (Conceptual bridging)

1.3 ขั้นการสังเกต (Observation) ในขั้นตอนนี้ครูผู้สอนและผู้ร่วมวิจัยจะทำการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนการสอน นอกจากนั้นผู้ร่วมวิจัยและนักเรียนจะประเมินการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน โดยบันทึกสิ่งที่สังเกตได้

1.4 ขั้นการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) เป็นขั้นที่ครูผู้สอนนำข้อมูลที่ได้ในขั้นการสังเกตมาร่วมสะท้อนผลกับผู้ช่วยวิจัย โดยนำข้อมูลที่ได้อไปปรับปรุงและพัฒนา เพื่อนำมาวางแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

**กลุ่มเป้าหมาย**

นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 จำนวน 48 คน โรงเรียนสตรีรัชฎุมิ จังหวัดชัยภูมิ ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ประเภท คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson & Hewson (2003) จำนวน 6 แผน รวม 7 ชั่วโมง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์เป็นแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์เรื่อง การสืบพันธุ์ เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยตัวเลือก 2 ลำดับขั้น (Two-tier multiple choice diagnostic test) คือ แบบเลือกตอบและให้เขียนเหตุผลสนับสนุนคำตอบที่เลือก จำนวน 20 ข้อ

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสะท้อนพฤติกรรมของนักเรียน แบบสะท้อนการปฏิบัติงานของครู สำหรับครูและผู้ช่วยวิจัย และแบบประเมินการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

1. นำแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์เรื่อง การสืบพันธุ์ จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้ผ่านการตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัยและผู้เชี่ยวชาญ ไปทดสอบก่อนเรียน ก่อนการจัดการเรียนรู้ 1 สัปดาห์

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson & Hewson (2003) ร่วมกับการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเรื่อง การสืบพันธุ์ โดย

ในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผน จะมีผู้ช่วยวิจัยมาสังเกตและสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ นอกจากนั้นนักเรียนจะมีส่วนร่วมในประเมินการจัดการเรียนรู้ของครูด้วย โดยนำข้อมูลดังกล่าวมาปรับปรุงและพัฒนาเพื่อนำไปใช้วางแผนในการจัดการเรียนรู้ต่อไป

3. นำแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ จำนวน 20 ข้อ โดยเป็นข้อสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน นำไปทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว 1 สัปดาห์

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

1. วิเคราะห์ความเข้าใจมโนคติก่อนและหลังเรียนเรื่อง การสืบพันธุ์ ของนักเรียนทั้งหมดโดยจำแนกตามระดับความเข้าใจมโนคติ 5 ระดับ (Mungsing, 1993) ดังนี้

1) ความเข้าใจมโนคติในระดับที่สมบูรณ์ (Complete Understanding; CU) หมายถึง คำตอบถูกและการให้เหตุผลถูกต้องสมบูรณ์ ครบองค์ประกอบที่สำคัญของแต่ละแนวความคิด

2) ความเข้าใจมโนคติในระดับที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding; PU) หมายถึง คำตอบถูกและการให้เหตุผลถูกต้องขาดองค์ประกอบที่สำคัญบางส่วน

3) ความเข้าใจมโนคติในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception; PS) หมายถึง คำตอบถูกบางส่วน แต่บางส่วนแสดงถึงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน หรือ เลือกคำตอบถูกแต่ไม่อธิบายคำตอบ

4) ความเข้าใจมโนคติในระดับที่คลาดเคลื่อน (Alternative Understanding; AC) หมายถึง คำตอบแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด

5) ความไม่เข้าใจ (No Understanding; NU) หมายถึง คำตอบไม่ตรงกับคำถาม หรือไม่ตอบคำถาม

โดยนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์ต้องมีการเปลี่ยนแปลงจากระดับที่ไม่เข้าใจ ระดับที่คลาดเคลื่อน ระดับที่

คลาดเคลื่อนบางส่วน และระดับที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ไปเป็นความเข้าใจโมติในระดับที่สมบูรณ์

2. จัดกลุ่มและนำเสนอเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละความเข้าใจโมติทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนจากแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ โดยค่าเฉลี่ยร้อยละที่ได้ มาจากจำนวนนักเรียนที่มีความเข้าใจโมติทางวิทยาศาสตร์ระดับต่างๆในแต่ละข้อ

**สรุปผลการวิจัยและการอภิปรายผล**

**ผลการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการ การใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson & Hewson (2003) ด้วยกระบวนการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน มีผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและร้อยละของมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์ (CU) ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิเคราะห์ความเข้าใจโมติระดับสมบูรณ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์ โดยใช้เกณฑ์การจำแนกระดับมโนคติทางวิทยาศาสตร์จากงานวิจัยของ Mungsing (1993) ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบจำนวนและร้อยละของมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์ ของนักเรียน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน

ข้อที่	ร้อยละของ CU			
	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน 48 คน	ร้อยละ
1	0	0.00	10	20.83
2	0	0.00	16	33.33
3	0	0.00	19	39.58
4	0	0.00	12	25.00
5	0	0.00	24	50.00
6	0	0.00	34	70.83

ข้อที่	ร้อยละของ CU			
	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน 48 คน	ร้อยละ
7	0	0.00	22	45.83
8	0	0.00	24	50.00
9	0	0.00	17	35.42
10	0	0.00	25	52.08
11	0	0.00	17	35.42
12	0	0.00	21	43.75
13	0	0.00	33	68.75
14	1	2.08	37	77.08
15	0	0.00	29	60.42
16	3	6.25	11	22.92
17	0	0.00	22	45.83
18	8	16.67	24	50.00
19	12	25.00	18	37.50
20	4	8.33	34	70.84

จากตารางที่ 1 เปรียบเทียบจำนวนร้อยละของมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ (CU) ก่อนและหลังเรียนพบว่าหลังจากที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson & Hewson (2003) ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่มีการปรับเปลี่ยนไปเป็นมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์เพิ่มขึ้น จากก่อนเรียนนักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน เช่น เรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนว่า การสืบพันธุ์แบบ Conjugation เป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (ข้อที่ 1) หรือ เรื่อง การสืบพันธุ์ของคน นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนว่าการปฏิสนธิระหว่างเซลล์ไข่และอสุจิจะเกิดขึ้นที่รังไข่ของเพศเมีย จากนั้นจึงค่อยไปฝังตัวที่มดลูก (ข้อที่ 14) เป็นต้น

2. ผลการวิจัยปฏิบัติในชั้นเรียนตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน และแบบ

ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ โดยใช้ การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ การวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observation) และการสะท้อนผล (Reflection) ดังนี้

1) ด้านครูผู้สอน จากแบบการสังเกตพฤติกรรม การสอนของครู ซึ่งประเมินโดยผู้ช่วยวิจัยและผู้วิจัย

- แผนการจัดการเรียนรู้อยู่ที่ 1 หลังจากสะท้อนผลพบว่า ผู้วิจัยใช้คำถามเป็นตัวนำเข้าสู่บทเรียน ทำให้นักเรียนบางคนไม่เข้าใจในคำถาม และมีความวิตกกังวลเรื่องเวลา จะเห็นได้จากทำให้เวลาในการตอบคำถามของนักเรียนน้อยเกินไป เมื่อนักเรียนตอบคำถามไม่ได้ ผู้วิจัยจะเฉลยทันทีไม่มีการชี้แนะเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ และการอธิบายค่อนข้างเร็วยังไม่ค่อยชัดเจน จากนั้นผู้วิจัยจึงนำปัญหาที่พบมาหาวิธีการแก้ไขร่วมกับผู้ช่วยวิจัย แล้วจึงนำมาวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

- แผนการจัดการเรียนรู้อยู่ที่ 2 หลังจากสะท้อนผลพบว่า ในการทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม ผู้วิจัยชี้แจงการทำกิจกรรมในใบงานไม่ชัดเจน ทำให้นักเรียนบางกลุ่มไม่เข้าใจว่าครูผู้สอน ต้องการให้นักเรียนทำอะไร จากนั้นผู้วิจัยจึงนำปัญหาที่พบมาหาวิธีการแก้ไขร่วมกับผู้ช่วยวิจัย แล้วจึงนำมาวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

- แผนการจัดการเรียนรู้อยู่ที่ 3 หลังจากสะท้อนผลพบว่า เมื่อผู้วิจัยใช้คำถามที่ค่อนข้างยาว โดยไม่มีการเขียนคำถามนั้นบนกระดาน ทำให้นักเรียนจำคำถามไม่ได้ จึงมีการถามผู้วิจัยหลายรอบ ทำให้เสียเวลาในการจัดการเรียนรู้ จากนั้นผู้วิจัยจึงนำปัญหาที่พบมาหาวิธีการแก้ไขร่วมกับผู้ช่วยวิจัย แล้วจึงนำมาวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

- แผนการจัดการเรียนรู้อยู่ที่ 4 หลังจากสะท้อนผลพบว่า ผู้วิจัยใช้ Powerpoint ในการอธิบายกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ทั้งในเพศชายและเพศหญิง นักเรียนอาจจะไม่ค่อยเข้าใจ ดังนั้น ในการอธิบายกระบวนการครบถ้วนบนกระดานด้วย นักเรียนจะได้เข้าใจมากขึ้น โดยผู้วิจัยได้นำแนวทางแก้ไขนั้นมาวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

- แผนการจัดการเรียนรู้อยู่ที่ 5 หลังจากสะท้อนผลพบว่า ผู้วิจัยมีการเตรียมตัวดีขึ้น จากการนำปัญหาที่พบใน

แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มาแก้ไข แต่ในการสรุปเรื่อง การปฏิสนธิ ผู้วิจัยพูดซ้ำๆ บ่อยจนเกินไป ทำให้นักเรียนเริ่มไม่ค่อยสนใจ จากนั้นผู้วิจัยจึงนำปัญหาที่พบมาหาวิธีการแก้ไขร่วมกับผู้ช่วยวิจัย แล้วจึงนำมาวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

- แผนการจัดการเรียนรู้อยู่ที่ 6 หลังจากสะท้อนผลพบว่า ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น มีการสรุปและเน้นย้ำเนื้อหาที่สำคัญ ทำให้นักเรียนเข้าใจได้มากขึ้น แต่มีสิ่งที่จะต้องปรับปรุงเล็กน้อยคือการออกมาอภิปรายผลหน้าชั้นเรียนของนักเรียน จากการสังเกตจะเห็นได้ว่าคนที่ออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียนจะเป็นคนเดิมๆ ดังนั้นผู้วิจัยควรชี้แจงว่า คนที่ออกมาอภิปรายจะต้องเปลี่ยนกัน เพื่อฝึกการกล้าแสดงออกและการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

2) ด้านนักเรียน จากแบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แรก ๆ จะเห็นได้ว่า เมื่อผู้วิจัยใช้คำถามในการทบทวนความรู้หรือทดสอบความเข้าใจ นักเรียนส่วนใหญ่ยังสับสนและไม่ค่อยเข้าใจในเนื้อหาเช่น การสืบพันธุ์แบบ Conjugation เป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศการสืบพันธุ์แบบแบ่งแยกเป็น 2 ส่วนเท่าๆกัน กับการแตกหน่อ จะได้สิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเท่าเดิม เป็นต้น จึงทำให้นักเรียนไม่ค่อยมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียน ซึ่งอาจเกิดจากการอธิบายที่เร็วเกินไปและไม่ชัดเจน แต่เมื่อผู้วิจัยนำภาพมาให้ให้นักเรียนได้สังเกตหรือเปรียบเทียบ แล้วจึงค่อยใช้คำถามให้นักเรียนได้คิด พบว่านักเรียนมีความสนใจกับภาพที่เห็น สามารถตอบคำถามได้ดีขึ้น ทำกิจกรรมร่วมกับผู้ร่วมได้ดี ทั้งกิจกรรมกลุ่มและการออกมาทำเสนองานหน้าชั้นเรียน มีความกล้าในการแสดงความคิดเห็น อย่างมีเหตุผล และส่วนใหญ่สามารถอธิบายเนื้อหาหลักสำคัญในการเรียนครั้งนั้นๆ ได้ เนื่องจากผู้วิจัยได้มีการเน้นย้ำและมีการสรุปเนื้อหาให้อีกครั้งบนกระดาน พร้อมทั้งนักเรียนเองมีการสรุปเนื้อหาที่ได้จากการเรียน ดังนั้นจากการนำปัญหาในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละครั้งปรับและแก้ไข พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ดีขึ้นตามลำดับ

3) ด้านการใช้สื่อวัตกรรม จากการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบสอบถามประเมินความคิดเห็นของผู้ช่วยวิจัย พบว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้

นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ ส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม กระบวนการคิดวิเคราะห์และการสืบเสาะหาข้อมูล นอกจากนั้นแผนการจัดการเรียนรู้เข้าใจง่ายมีความชัดเจนในการทำกิจกรรมในแต่ละขั้น แต่ในบางกิจกรรมอาจใช้เวลานานเกินไป

**อภิปรายผลการวิจัย**

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson & Hewson (2003) สามารถอภิปรายผลในภาพรวมของข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัย คือ หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) ซึ่งประกอบด้วย (1) การบูรณาการ (Integration) (2) การแยกความแตกต่าง (Differentiation) (3) การแลกเปลี่ยน (Exchange) (4) การเชื่อมประสานการรับรู้มโนคติ (Conceptual bridging) พบว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจมโนคติ เรื่อง การสืบพันธุ์ ที่เป็นความเข้าใจมโนคติที่ถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นและมีความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนลดลง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศิริพรรณ ศรีวรรณวงษ์ และไพโรจน์ เดิมเตชาดิพงษ์ (2553) พบว่า หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ผู้เรียนมีความเข้าใจมโนคติที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้นและมีความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนลดลง สาวนีย์ สังฆะจิ และ วรณจรรย์ มั่งสิงห์ (2555) พบว่า หลังจากการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ จากความเข้าใจคลาดเคลื่อนไปสู่ความเข้าใจที่ถูกต้อง

ถึงแม้ว่าผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) สามารถปรับเปลี่ยนมโนคติทางวิทยาศาสตร์จากความเข้าใจคลาดเคลื่อนไปสู่ความเข้าใจที่ถูกต้อง

ได้ แต่ก็ยังคงพบว่า ยังมีนักเรียนบางคนยังคงมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนอยู่ ซึ่งอาจจะเกิดจากหลายปัจจัย โดยสาวนีย์ สังฆะจิ และ วรณจรรย์ มั่งสิงห์ (2555) ได้ยกตัวอย่าง เช่น เกิดจากความรู้ที่มีมาก่อนของผู้เรียน ทำให้เปลี่ยนแปลงได้ยาก ดังนั้นผู้สอนจะต้องล้างความรู้เดิมของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ เป็นต้น

**กิตติกรรมประกาศ**

การวิจัยในครั้งนี้ขอขอบพระคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ผู้ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยและนางเลอลักษณ์ เจริญครู โรงเรียนสตรีชัยภูมิ ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ช่วยวิจัย

**เอกสารอ้างอิง**

กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2551.

ชาตรี ฝ่ายคำตา. การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์: มุมมองจากทฤษฎีเชิงวิพากษ์. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์; 2555. 27(3): 19-36.

ธีระนันท์ วัฒนะการกุล, อังคณา ดวงคะสมิต. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเชิง มโนทัศน์ วิชาประวัติศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองของพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก จังหวัดบึงกาฬ. วารสารศึกษาศาสตร์ มข; 2555. 6(4): 31-39.

ศิริพรรณ ศรีวรรณวงษ์, ไพโรจน์ เดิมเตชาดิพงษ์. ความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ. วารสารศึกษาศาสตร์ มข.; 2553. 4: 26-32.

สาวนีย์ สังฆะจิ, วรณจรรย์ มั่งสิงห์. ความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ ของ



นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังการใช้  
ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ  
Hewson and Hewson (2003). วารสารศึกษาศาสตร์  
มช; 2555. 6(2): 186-195.

Keleş., E., Kefeli., P. Determination of student  
misconceptions in“photosynthesis and  
respiration” unit and correcting them with the help  
of cai material. Procedia Soc. Behav. Sci. ; 2010.  
2: 3111-3118.

Mungsing, W. Students' alternative conceptions about  
genetics and the use of teaching strategies for  
conceptual change Wancharee Mungsing. U.S.A.:  
University of Alberta.;1993.

Murat, M., Kanadli, S., Ünişen., A. Seventh Grade  
Students' Misconceptions about Animals'  
Reproduction, Growth and Development and  
Their Likely Resources. TUSED.; 2011. 1(8):  
198-201.

Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W. & Gertzog,  
W.A. 1982. Accommodation of a scientific  
conception: Toward a theory of conceptual  
change. Sci Ed. ;2011. 66(2): 211-227.