



Journal of Education
Graduate Studies Research, KKU.

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/EDGKKUJ>

การเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

Mathayomsuksa IV Students' Conceptual Change on Heredity Through 7 Es Learning Cycle Model

สุธาทิพย์ จันทรหนองหว้า^{1*} และ ไพโรจน์ เต็มเตชาติพงษ์²

Sutathip Jannongwa^{1*} and Phairoth Termtachatipongsa²

¹นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Master of Education Program in Science and Technology in Education, Faculty of Education, Khon Kaen University

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

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

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น 2) เปรียบเทียบมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และ 3) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุรนารีวิทยา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 25 คน การวิจัยนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ประเภท ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 14 ชั่วโมง 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกเหตุการณ์การเรียนการสอนของครูผู้ร่วมวิจัย และแบบบันทึกความคิดเห็นของครูผู้ร่วมวิจัยและนักเรียน และ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพในการเรียน ได้แก่ แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์แบบสองทางเลือก (A Two-Tier Multiple Choices)

ผลการวิจัย พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ประกอบด้วย 7 ขั้นดังนี้ (1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (2) ขั้นสร้างความสนใจ (3) ขั้นสำรวจและค้นหา (4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (5) ขั้นขยายความรู้ (6) ขั้นประเมินผล และ (7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ ทำให้นักเรียน

*Corresponding author Tel.: 081-7229014

E-mail address: thipppy@gmail.com

นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนมโนคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนแตกต่างจากหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 และมีนักเรียนจำนวน 18 คน (ร้อยละ 72) ที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ไปสู่ มโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์

คำสำคัญ: การเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์, การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม, การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้น, การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

Abstract

The research objectives of this study were 1) to study the development of learning activity for Mathayomsuksa IV students on heredity through 7 Es learning cycle model, 2) to study Mathayomsuksa IV students' scientific conceptual understanding on heredity through 7 Es learning cycle model and 3) to study Mathayomsuksa IV students' scientific conceptual change on heredity through 7 Es learning cycle model. The target group was 25 Mathayomsuksa IV students from Suranari Wittaya School, Nakhon Ratchasima province. This research is an action research. There were 3 kinds of instrument used, 1) the instrument was nine - plan of learning activity management that took 14 hour, 2) the instrument for reflecting the student performance included the observational record of learning activity management and the opinion record form for students and participant, and 3) the instrument for assessment of efficiency in learning was the students' scientific conceptual test that is a two - tier multiple choices.

The research found that the learning activity management procedure through 7 Es learning cycle consisted of 7 stages including: 1) Elicitation, 2) Engagement, 3) Exploration, 4) Explanation, 5) Elaboration, 6) Evaluation and 7) Extension. The research finding revealed statistically significant differences of between the average score of pre-test and post-test ($p < 0.05$) and there were 18 students (72%), who have changed their scientific conception into the complete understanding of scientific conception.

Keywords: Scientific Conceptual Change, Heredity, 7 Es Learning Cycle Model, Action Research

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยค้น

มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism) ที่ให้ความสำคัญเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียนโดยเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้สร้างความเข้าใจและสร้างความหมายในสิ่งที่เรียนรู้จากการลงมือสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง (Serafin et al., 2015) แต่สำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นยังมีปัญหาที่สำคัญที่มีผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักเรียน นั่นคือ มโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception) ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Bahar, 2003)

วิชาชีววิทยาเป็นวิชาหนึ่งที่พบว่านักเรียนมักมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนเกิดขึ้นอยู่เสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อหาเกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม (Baris and Kirbaslar, 2015; Termtachatipong, 2014) ปัญหาส่วนหนึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากนักเรียนมีความยุ่งยากในการเรียนรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ที่เป็นคำศัพท์เฉพาะซึ่งมีอยู่จำนวนมาก และนักเรียนก็ยังไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับคำศัพท์ต่างๆ ยังไม่ชัดเจนและมีความเข้าใจที่ไม่สมบูรณ์ (DeHoff, 2010) นอกจากนี้พบว่านักเรียนยังขาดความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและยังมีความขัดแย้งระหว่างความเชื่อกับมุมมองทางด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมอีกด้วย จึงทำให้ครูและนักเรียนเห็นว่าการเรียนการสอนเรื่องพันธุศาสตร์เป็นสิ่งที่ยากต่อการสอนและการเรียนรู้ (Kibuka-Sebitosi, 2007) อีกทั้งนักเรียนยังขาดความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนเกิดขึ้นมากมายในเรื่อง ยีน แอลลีล โครโมโซม และลักษณะทางพันธุกรรม (Gerick and Hagberg, 2007) ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จึงควรจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการส่งเสริมหรือสนับสนุนให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Approach) ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) 2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) 4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) 5) ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase/Elaboration Phase) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation phase) และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น นี้เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ที่นำมาใช้ได้ผลในวิชาวิทยาศาสตร์ เนื่องจากสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง และทำให้มโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนลดลง รวมทั้งทำให้นักเรียนสามารถขยายความรู้หรือนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการอธิบายสถานการณ์ปัญหาหรือปรากฏการณ์อื่นๆ ที่เกิดขึ้นได้ (Yilmaz, et.al., 2010) โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นนี้เป็นการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้ครูสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์และทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Kaya and Geban, 2011)

ดังนั้นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนให้เป็นมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องได้

การจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนในแต่ละครั้งนั้นย่อมมีปัญหา อุปสรรค ข้อดีและข้อด้อยเกิดขึ้นตลอดเวลา การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เป็นการวิจัยประเภทหนึ่งที่ใช้กระบวนการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการและวิเคราะห์วิจารณ์ผลการปฏิบัติจากการใช้วงจรปฏิบัติการ ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติการ ขั้นสังเกต และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ ดำเนินเป็นไปอย่าง

ต่อเนื่องเพื่อจะนำไปสู่การปรับแผนเข้าสู่วงจรใหม่จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่แก้ปัญหาได้จริง หรือพัฒนาสิ่งที่ศึกษานั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งหากครูผู้สอนทราบสิ่งที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดการเรียนรู้ก็จะทำให้ครูผู้สอนสามารถที่จะแก้ไขและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้นั้นให้ดีขึ้นได้ (Kemmis & McTaggart, 1988)

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำเอาวิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ร่วมกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน
2. เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน
3. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนสุรนารีวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 25 คน โดยได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำหลักการและขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart (1988) มาเป็นแนวทางในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน โดยดำเนินการตามขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นตอนวางแผนการปฏิบัติ (Plan) 2) ขั้นตอนปฏิบัติการ (Act) 3) ขั้นตอนสังเกตการณ์ (Observe) และ 4) ขั้นตอนสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) ทั้งหมด จำนวน 9 วงจร

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน จำนวน 9 แผน รวม 14 ชั่วโมง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ได้แก่ แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม แบบสองทางเลือก (A two-tier multiple choices) จำนวน 40 ข้อ มีค่าระดับความเชื่อมั่นที่ 0.82

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่

- 1) แบบบันทึกเหตุการณ์การเรียนการสอนของครูผู้ร่วมวิจัย
- 2) แบบบันทึกความคิดเห็นของครูผู้ร่วมวิจัย
- 3) แบบบันทึกความคิดเห็นของนักเรียน
- 4) แบบบันทึกประจำวันของผู้วิจัย

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data Collection)

1) นำแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำไปทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ล่วงหน้า 5 วันกับผู้เรียน ก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้ จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

2) ทำการทดลองโดยดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ตามแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ เวลา 14 ชั่วโมง ที่สร้างขึ้น ซึ่งประกอบด้วย 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) 2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) 4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) 5) ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase/Elaboration Phase) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

3) หลังจากการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

4) หลังจากเรียนจบบทเรียน เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ให้ผู้เรียนทำแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เพื่อทดสอบหลังเรียน (Posttest) ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

5) ตรวจให้คะแนน ตามเกณฑ์การให้คะแนนของ Wancharee Mungsing (1993)

4.2 การเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data Collection)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกเหตุการณ์การเรียนการสอนของครูผู้ร่วมวิจัย แบบบันทึกความคิดเห็นของครูผู้ร่วมวิจัย แบบบันทึกความคิดเห็นของนักเรียน แบบบันทึกประจำวันของผู้วิจัย โดยจะเก็บรวบรวมข้อมูลหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง แล้วนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงมโนคติในวงจรต่อไป และเพื่อให้การเก็บข้อมูลเชื่อถือได้ผู้วิจัยจึงใช้เทคนิคของ Elliot (1991 อ้างถึงใน สุนิย์รัตน์ เนียมสอาด, 2541) ที่เรียกว่า Triangulation โดยจะเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้วิจัย ครูผู้ร่วมวิจัย นักเรียน เป็นระยะๆ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1) วิเคราะห์คะแนนเป็นรายชื่อ

เกณฑ์การพิจารณาให้คะแนนเป็นรายชื่อ โดยผู้วิจัยใช้เกณฑ์การให้คะแนนจาก Wancharee Mungsing ซึ่งจัดให้คะแนนตามลำดับความเข้าใจดังนี้

ก. ความเข้าใจที่สมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) หมายถึง คำตอบของนักเรียน ถูกและการให้เหตุผลถูกต้องสมบูรณ์ ครบองค์ประกอบที่สำคัญในแต่ละแนวคิด ให้ 3 คะแนน

ข. ความเข้าใจที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) หมายถึง คำตอบของนักเรียน ถูกต้องและการให้เหตุผลถูก แต่ขาดองค์ประกอบที่สำคัญบางส่วน ให้ 2 คะแนน

ค. ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception: PS) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูกบางส่วน แต่บางส่วนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ให้ 1 คะแนน

ง. ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception: AC) หมายถึง คำตอบของนักเรียน แสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด ให้ 0 คะแนน

จ. ความไม่เข้าใจ (No Understanding: NU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนไม่ตรงกับคำถาม หรือนักเรียนไม่ตอบคำถาม ให้ 0 คะแนน

2) เกณฑ์การเปลี่ยนแปลงมโนคติ

เกณฑ์การพิจารณาการเปลี่ยนแปลงมโนคตินั้น โดยผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ขั้นดังนี้

(1) เกณฑ์การเปลี่ยนแปลงมโนคติเป็นรายชื่อ

ก. ถ้าหลังเรียนนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์จากคะแนน 0 คะแนน (NU หรือ AC) ไปเป็น 2 คะแนน (PU) ขึ้นไปถือว่านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนคติในข้อนั้น

ข. ถ้าหลังเรียนนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์จากคะแนน 1 คะแนน (PS) ไปเป็น 3 คะแนน (CU) ถือว่านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนคติในข้อนั้น

(2) เกณฑ์การเปลี่ยนแปลงมโนคติทั้งหมด (ข้อสอบ)

ถ้าหลังเรียนนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนคติเป็นรายชื่อเกิน 20 ข้อ จากทั้งหมด 40 ข้อ (มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติเป็นรายชื่อเกินครึ่งหนึ่งของจำนวนข้อสอบทั้งหมดของแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์) ถือว่านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนคติ

(3) วิเคราะห์คะแนนมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของนักเรียนเป็นรายบุคคลและทั้งกลุ่ม ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และค่า t-test เพื่อเปรียบเทียบมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของผู้เรียนก่อนและหลังการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

(4) วิเคราะห์ระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนเป็นรายชื่อในแต่ละมโนคติ โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ความถี่ และค่าร้อยละ เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

(5) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนคติของนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยวิเคราะห์เป็นรายชื่อและทั้งหมด (ข้อสอบ) ซึ่งใช้เกณฑ์การเปลี่ยนแปลงมโนคติ เพื่อจะได้ทราบจำนวนนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

นำข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกเหตุการณ์ การเรียนการสอนของครูผู้ร่วมวิจัย แบบบันทึกความคิดเห็นของครูผู้ร่วมวิจัย แบบบันทึกความคิดเห็นของนักเรียน แบบบันทึกประจำวันของผู้วิจัย มาสรุป วิเคราะห์ วิจัย และอภิปรายร่วมกับครูผู้ร่วมวิจัย เพื่อประเมินผลการปฏิบัติว่า สิ่งที่เกิดขึ้นแล้วหรือยัง มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด มีปัญหาหรืออุปสรรคเกิดขึ้นหรือไม่อย่างไร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาหาวิธีการที่จะปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ให้ดีขึ้นต่อไป

สรุปและอภิปรายผล

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

1) ตรวจสอบความรู้เดิม เป็นขั้นที่ครูผู้สอนจะตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน โดยการใช้วิธีการถามตอบระหว่างครูและนักเรียน

2) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยครูให้นักเรียนเล่นเกมหรือชมวีดิทัศน์ หรือให้สถานการณ์ปัญหา เพื่อให้นักเรียนหาคำตอบ แล้วครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความไม่แน่ใจในแนวคำตอบของตนเอง และทำให้เกิดความต้องการเพื่อที่จะค้นหาหรือพิสูจน์แนวคำตอบ

3) ขั้นสำรวจและค้นหา ครูให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรม โดยกิจกรรมเป็นกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันหาคำตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน

4) ขั้นอธิบายและสรุปผล ครูให้นักเรียนได้นำเสนอข้อสรุปของกลุ่มที่ได้จำกัขั้นสำรวจและค้นหา แล้วครูและนักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปราย

5) ขั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ซึ่งทำให้เกิดความรู้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น

6) ขั้นประเมิน เป็นการประเมินการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ นักเรียนจะต้องหาคำสำคัญจากเนื้อเรื่องที่เรียน แล้วนำมาสร้างความสำคัญระหว่างคำสำคัญ และเรียงจากคำที่มีความหมายกว้างไปหาคำที่มีความหมายที่แคบลง ซึ่งการใช้แผนผังมโนทัศน์จะให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่ได้ และนำข้อมูลจากแผนผังมโนทัศน์มาใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

1.2 ผลการเปรียบเทียบความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

ผลการทดสอบมโนคติทางวิทยาศาสตร์	จำนวน (คน) (n)	คะแนนเดิม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ยของคะแนน (0)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	t-test	Sig.
ก่อนเรียน	25	120	48.44	10.46	36.24	0.000**
หลังเรียน	25	120	113.12	6.92		

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 แสดงคะแนนความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของมโนคติทางวิทยาศาสตร์เท่ากับ 48.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.46 ส่วนคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เท่ากับ 113.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.92 และเมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีความแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05

1.3 ผลการศึกษากการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จากงานวิจัยนี้ พบว่า

จากจำนวนนักเรียน 25 คน มีนักเรียนจำนวน 18 คน (ร้อยละ 72) ที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

2. อภิปรายผลการวิจัย

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น พบว่านักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนแตกต่างจากหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นสามารถพัฒนาให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น (ลักษณะศิริมาลา, 2553; พิกุลรัตน์ บรรดาศักดิ์ไพศาล, 2555)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนต้องตระหนักถึงความสำคัญของความรู้ที่มีมาก่อนของผู้เรียน และใช้ความรู้ความเข้าใจนั้นมาออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียน

1.2 เมื่อพบว่านักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน ครูควรสอนซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขหรือปรับเปลี่ยนความเข้าใจของนักเรียนไปสู่มโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่ถูกต้องและสมบูรณ์ในทันที เพื่อไม่ให้เป็นการอุปสรรคต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งถัดไป

1.3 ครูควรใช้สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันมาเป็นสถานการณ์ในชั้นสำรวจและค้นหาหรือข้้นนำความรู้ไปใช้ จะทำให้นักเรียนมีความสนใจและอยากที่จะเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

1.4 ควรนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาอื่นๆ หรือรายวิชาอื่นๆ ต่อไป โดยเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเพื่อติดตามผลและประเมินผลความคงทนของความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

2.2 ควรมีการศึกษาลักษณะจากการจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ เนื้อหาวิชาอื่นๆ ตลอดจนตัวแปรต่างๆ ทางด้านกระบวนการทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน เช่น การคิดวิเคราะห์ของนักเรียน การคิดวิจารณ์ญาณ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลาง**

การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

พิกุลรัตน์ บรรดาศักดิ์ไพศาล. (2555). **การพัฒนา**

ยุทธศาสตร์เมตาคอนิกซ์และผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน เรื่องสารชีวโมเลกุล ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้

7 ขั้น (7E). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร

มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ลักษณะ ศิริมาลา. (2553). **ความสามารถในการแก้**

ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้

รูปแบบการเรียนการสอน 7E. วิทยานิพนธ์ปริญญา

ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์

ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุนิย์รัตน์ เนียมสลุต. (2541). **การจัดการเรียนการสอน**

โดยใช้หลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนา

ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์

ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- Bahar, M. (2003). Misconceptions in biology education and conceptual change strategies. **Educational sciences: Theory and Practice**, 3(1), 55-64.
- Baris, C. C. & Kirbaslar, G. F. (2015). A study of certain biology and biotechnology concepts in secondary school and high school course books in term of scientific competency. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 174, 420-426.
- DeHoff, M. E. (2010). Genetics education in laboratory: Addressing students' misconceptions through instruction and activities. **Association for University Regional Campuses of Ohio Journal**, 16, 63-89.
- Gericke, M. N. & Hagberg, M. (2007). Definition of historical models of gene function and their relation to students' understanding of genetics. **Sci & Educ**, 16, 849-881.
- Kaya, E. & Geban, O. (2011). The effect of conceptual change based instruction on students' attitudes toward chemistry. **Procedia Social and Behavioral Science**, 15, 515-519.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). The action research planner (3rd ed.). Geelong, Australia: Deakin University Press.
- Kibuka-Sebitosi, E. (2007). Understanding genetics and inheritance in rural schools. **Journal of Biological Education**, 41(2), 56-61.
- Mungsing, Wancharee. (1993). Students' alternative conceptions about genetics and the use of teaching strategies for conceptual change. Doctor of Philosophy. Faculty of graduate Studies and Research. University of Minnesota. U.S.A.
- Serafin, C., Dostal, J. & Havelka, M. (2015). Inquiry-based instruction in the context of constructivism. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 186, 592-599.
- Termtachatipongsa, Phairoth. (2014). Instructional context, motivational beliefs, attitude and strategies in teaching genetics for conceptual change. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 116, 2023-2029.
- Yilmaz, G. Y., Ertem, E. & Cepni, S. (2010). The effect of the material based on 7E model on the fourth grade students' comprehension skill about fraction concepts. **Procedia Social and Behavioral Science**, 2, 1405-1409.