

ความเข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เมื่อใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบร่วมกับการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนา Scientific Conception on Genetic of Mathayom Suksa IV Students using Analogy Teaching Approach and Formative Assessment

พัชรารภณ์ บัวระบัดทอง (Patcharaporn Buarabudtong) *

ไพโรจน์ เต็มเตชาตีพงศ์ (Phairoth Termtachatipongsa) **

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์เรื่อง พันธุกรรม ก่อน และหลังเรียน เมื่อใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบร่วมกับการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเป้าหมายครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Specified sampling) ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 40 คน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบไม่เข้าขั้นการทดลอง (Pre-experimental design) มีแบบแผนการวิจัยแบบ One group pretest - posttest design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ประเภท คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องพันธุกรรม โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบ ตามแนวของ Focus Action Refection (FAR) Guide ที่พัฒนาขึ้นโดย Harrison & Coll, (2008) จำนวน 6 แผน รวม 18 ชั่วโมง โดยสอดแทรกการวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนา โดยใช้รูปแบบตัวออก (Exit Cards) ไว้ในชั้นหลังสอนของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม จำนวน 14 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.43 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 – 0.37 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74 และแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อน จัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบร่วมกับการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนา โดยใช้รูปแบบตัวออก (Exit Cards) จำนวน 6 แผน สัมภาษณ์นักเรียน วิเคราะห์ชิ้นงาน และวัดความเข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน จากนั้นนำข้อมูลมาจัดกลุ่มคำตอบ โดยอาศัยเกณฑ์ที่ปรับมาจากงานวิจัยของ Haidar (1997) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ความถี่และร้อยละ

คำสำคัญ: ความเข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์ การเปรียบเทียบ การวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนา

Keywords: Scientific Conception, Analog, Formative Assessment

* นักศึกษามหาบัณฑิต หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กลุ่มวิชาเฉพาะการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผลการวิจัย พบว่า ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในมิติ เรื่องพันธุกรรม ในระดับไม่เข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์ (NU) ร้อยละ 0.18 ระดับไม่ติดคลาดเคลื่อน (MU) ร้อยละ 70.35 ระดับไม่เข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์บางส่วนและไม่ติดคลาดเคลื่อนบางส่วน (PU & MU) ร้อยละ 26.07 และระดับไม่เข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (PU) ร้อยละ 3.40 เมื่อใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบร่วมกับการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาโดยใช้รูปแบบตัวออก (Exit Cards) นักเรียนมีระดับไม่ติดคลาดเคลื่อน (MU) ร้อยละ 14.46 ระดับไม่เข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์บางส่วนและไม่ติดคลาดเคลื่อนบางส่วน (PU & MU) ร้อยละ 13.04 ระดับไม่เข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (PU) ร้อยละ 65.00 และระดับไม่เข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์ (SU) ร้อยละ 7.50 แสดงให้เห็นว่าวิธีการสอนแบบเปรียบเทียบร่วมกับการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนา โดยใช้รูปแบบตัวออก (Exit cards) ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพันธุกรรมมากขึ้น

Abstract

The objective of this research was to study the Scientific Conception titled “Heredity,” prior & after learning using the analogy teaching approach and formative assessment of Matayomsuksa 4 Students. The target group included 40 Matayomsuksa 4/8 Students selected by Purposive Sampling who were studying during the second semester of 2011 school year, Manjasuksa School.

The design of this research was Pre0experiemntal design as One group pretest-posttest design. There were 2 kinds of the instrument : 1) the instrument using for practice as : Six Learning Management Plans titled “Heredity,” by analogy approach based on Focus Action Reflection (FAR) Guide developed by Harrison & Coll (2008), Group measurement and evaluation, 18 hours, in aligned with formative assessment through Exit Cards after teaching of Learning Management Activity, 2) the instrument using for data collection including: 2.1) the Scientific Concept Test titled “Heredity,” 14 items, item difficulty was between 0.43-0.77, item discrimination between 0.20-0.37, and reliability of total issue = 0.74, 2.2) the Semi-structured Interview. Data were collected by the researcher by providing the pretest before instructional management based on Learning Management Plans through analogy in aligned with formative assessment by using Exit Cards for 6 plans, interviewing the students, task analysis, and posttest of students’ Scientific Concept. Then, data were grouping the answers based on criterion adapted from Haidar’s (1997) study. The statistic using for data analysis included the Frequency, and Percent.

The research findings found that: before studying 0.18% of students had concept titled “Heredity,” in No Understanding level, 70.35% of them had Specific Misconception, and 26.07% of them had Partial Understanding with Specific Misconception, and 3.40% of them had Partial Understanding. When the Exit Cards were used, 14.46% of students had Specific Misconception, 13.04% of them had Partial Understanding with Specific Misconception, and 65% of them had Partial Understanding, 7.5% of them had Sound Understanding which showed that the analogy teaching approach in aligned with formative assessment could help the students improved their Scientific Conception titled “Heredity.”

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนและช่วยให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติ และในการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจหลักการและทฤษฎีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนควรเน้นให้นักเรียนเข้าใจมโนทัศน์ที่สำคัญในทางวิทยาศาสตร์เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้องแล้ว จะทำให้นักเรียนสามารถจำแนกเรื่องราวที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ได้ การจัดกิจกรรมเรียนรู้ที่ดี ควรเป็นกิจกรรมที่เอื้อให้ผู้เรียนเกิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ดังเช่นการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่กล่าวว่าผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์และประสบการณ์ที่ตนพบมาในชีวิตประจำวันมาสร้างเป็นโครงสร้างทางความรู้ (สุมาลิ ชัยเจริญ, 2546) และวิชาชีววิทยาเป็นสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ ซึ่งถือว่าเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา จึงต้องสอดคล้องกับสภาพสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน และควรเน้นให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้อง เพื่อช่วยพัฒนาระบบการคิดอย่างมีเหตุผลซึ่งเป็นพื้นฐานสำหรับการค้นคว้า หาความรู้ในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พบว่า มโนทัศน์เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นมโนทัศน์ที่สำคัญในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเป็นมโนทัศน์พื้นฐานในการเรียนเรื่อง พันธุกรรมในระดับที่สูงขึ้น เมื่อพิจารณาเนื้อหาเรื่องพันธุกรรมพบว่า เนื้อหาค่อนข้างยาก มีลักษณะเป็นนามธรรม ไม่สามารถสัมผัสได้โดยตรง จึงยากต่อความเข้าใจ ซึ่งในงานวิจัยเกี่ยวกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรมหลายเรื่องที่แสดงให้เห็นว่า นักเรียนจำนวนมากมีความเข้าใจ ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับพันธุกรรมเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น นักเรียนไม่เข้าใจเกี่ยวกับ

โครโมโซม ยีนและอัลลีล (Banet & Ayuso, 2000) ก่อนการสอนนักเรียนจะมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับ DNA และโครโมโซมที่พบอยู่ในเลือด (Venville & Treagust, 1998) นักเรียนไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีนกับ DNA และการสังเคราะห์โปรตีนได้ (ไพโรจน์ เต็มเตชาติพงศ์, 2550) การที่นักเรียนมีความเข้าใจไม่ถูกต้องเกี่ยวกับพันธุศาสตร์ จึงเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับครูผู้สอนในการตัดสินใจว่าจะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างไร (Eberle & Keeley, 2008) หากครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้เดิม ซึ่งอาจเป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนให้เข้ากับความรู้หรือข้อมูลใหม่ นักเรียนก็จะเกิดการเรียนรู้และสามารถปรับเปลี่ยนมโนคติของตนให้เป็นมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับของนักวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน (Bell, 1993; Tobin et al., 1994) ด้วยเหตุนี้ครูจึงเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการจัด การเรียนการสอน ในการปรับเปลี่ยนมโนคติของนักเรียนให้เป็นมโนคติที่ถูกต้อง เพื่อลดความยุ่งยากซับซ้อนของเนื้อหา

การจัดการเรียนการสอนวิธีการหนึ่งที่เน้นให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้และสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง และเป็นวิธีการสอนที่ส่งผลต่อเรียนรู้เนื้อหาที่เป็นนามธรรมได้ดีนั้น Else, Clement, & Ramirez, (2008) ได้กล่าวถึงการนำวิธีการเปรียบเทียบ (Analogy) มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการสอนเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาใหม่ ๆ ที่เป็นนามธรรม โดยนำเอาสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวหรือเหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน เข้ามาช่วยในการอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่นักเรียนไม่คุ้นเคย ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบความเหมือนกันของ มโนคติสองมโนคติ โดยจะเรียกสิ่งที่นำมาเปรียบเทียบว่า Analog และเรียกสิ่งที่ต้องการจะเปรียบเทียบว่า Target ซึ่งอาจเปรียบเทียบโดยใช้คำพูดหรือใช้สิ่งที่สามารถมองเห็นได้ และนำสิ่งที่ป็นลักษณะเด่นของ ทั้งสองมาเปรียบเทียบกัน และพบว่ารูปแบบการสอนแบบเปรียบเทียบตามแนวทาง Focus-Action-Reflection (FAR) Guide ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาโดย Harrison & Coll, (2008) จะช่วยให้การสอนของ

ครูมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักเรียน รายงานการวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบเปรียบเทียบ (Analogy) พบว่า ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียนให้เกิดการขยายความรู้ เป็นกระบวนการที่จะช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมของนักเรียนที่มีอยู่ เพื่ออธิบายสิ่งใหม่ ข้อมูลใหม่หรือสถานการณ์ใหม่ได้ (Glynn, 2007 อ้างถึงใน อรรวรรณ หอมพรมมา, 2553) ครูผู้สอนสามารถใช้การเปรียบเทียบเป็นตัวแทนในการสอนและเป็นแหล่งความรู้ในลักษณะที่คล้ายกับคำอธิบายของนักชีววิทยาได้ (Venville & Treagust, 1995) และพบว่า ครูส่วนใหญ่มักนำการเปรียบเทียบไปใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเป็นวิธีที่ทำให้การจัด การเรียนรู้ เป็นไปอย่างรวดเร็วและเป็นแนวทางที่น่าสนใจในการอธิบายถึงวัตถุทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่สามารถสังเกตได้ เช่น อะตอม หรือกระบวนการทำงาน เช่น การแสดงออกของยีน (Venville & Treagust, 2002) ซึ่งสอดคล้องกับ Glynn & Takahashi (1998 อ้างถึงใน วิทยาภาซีน, 2552) ที่ศึกษาเรื่องการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยเรียนรู้จากวิธีการเปรียบเทียบ เรื่องเซลล์สัตว์ โดยเลือกใช้โรงงานอุตสาหกรรมมาเป็นตัวเปรียบเทียบ เพื่อศึกษาหน้าที่และองค์ประกอบภายในเซลล์สัตว์ พบว่า ในการทดสอบหลังเรียน นักเรียนกลุ่มทดลองสามารถจดจำหน้าที่ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของเซลล์ได้ดีกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

ในการจัดการเรียนการสอน การจะประเมินว่านักเรียนมีความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ ครูผู้สอนไม่ควรให้ความสำคัญเฉพาะการวัดและประเมินเพื่อตัดสินการเรียนรู้ (Summative assessment) เพียงอย่างเดียว แต่วิธีการประเมินที่สำคัญอีกอย่าง คือ การวัดและประเมินผลเพื่อการพัฒนา (Formative-assessment) เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับในการปรับปรุงการเรียนรู้ของนักเรียน อีกทั้งยังเป็นการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ในการสอนของผู้สอน เพื่อก้าวไปสู่ความสำเร็จร่วมกันในปลายทางของการเรียนรู้ (ศิริเดช สุขชีวะ, 2546) สอดคล้องกับ Cowie & Bell (1996) ที่พบว่าการวัดและประเมินผลเพื่อการพัฒนาเป็นกระบวนการ

การใช้โดยครูและนักเรียน เพื่อรับรู้และตอบสนองเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน ซึ่งเป็นการให้ความสำคัญกับการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ในระหว่างการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างยิ่งที่สนับสนุนและส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน (Clark, 1995)

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำเอาวิธีการสอนแบบเปรียบเทียบร่วมกับการวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนามาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อศึกษาความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพันธุกรรม ก่อน และหลังเรียน เมื่อได้รับวิธีการสอนแบบเปรียบเทียบร่วมกับการวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. โมเดลทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อันเกิดจากข้อเท็จจริง หลักการ ผลของการทดลองในทางวิทยาศาสตร์และสถานการณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับ เรื่องพันธุกรรม แล้วนำมาประมวลเข้าด้วยกันเป็นข้อสรุปอย่างมีหลักการ และสอดคล้องกับนักวิทยาศาสตร์

2. ความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิด ความเข้าใจของนักเรียน เรื่องพันธุกรรม ที่ประกอบด้วยมโนคติหลัก ดังนี้ โครโมโซม การแบ่งเซลล์ โครงสร้าง DNA หน้าที่ของยีน และความสัมพันธ์ของโครโมโซม ยีน และDNA โดยใช้เกณฑ์ความสอดคล้องกับโมเดลทางวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ตามแนวคิดของ Haidar (1997) ดังนี้

1) มโนคติทางวิทยาศาสตร์ (Sound Understanding) หรือ SU คือ คำตอบของนักเรียนที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีมโนคติสอดคล้องกับมโนคติที่เป็นที่ยอมรับ และสอดคล้องกับมโนคติของนักวิทยาศาสตร์ทุกองค์ประกอบ

2) มโนคติทางวิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding) หรือ PU คือ คำตอบของนักเรียนที่แสดงว่ามีมโนคติที่สอดคล้องกับมโนคติที่เป็นที่ยอมรับ และสอดคล้องกับมโนคติของนักวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 1 องค์ประกอบ

3) มโนคติทางวิทยาศาสตร์บางส่วนและมโนคติคลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Misconception) หรือ PU & MU คือ คำตอบของนักเรียนที่แสดงว่ามีมโนคติที่สอดคล้องกับมโนคติที่เป็นที่ยอมรับ และสอดคล้องกับมโนคติของนักวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 1 องค์ประกอบ และมีบางส่วนที่ไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากมโนคติทางวิทยาศาสตร์

4) มโนคติคลาดเคลื่อน (Specific Misconception) หรือ MU คือ คำตอบของนักเรียนที่แสดงมโนคติที่ไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากมโนคติที่เป็นที่ยอมรับ และสอดคล้องกับมโนคติของนักวิทยาศาสตร์

5) ไม่เข้าใจมโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ (No Understanding) หรือ NU คือ การที่นักเรียนไม่ตอบคำถาม ตอบคำถามในลักษณะทวนถามหรือตอบคำถามไม่ตรงประเด็น

3. วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบ หมายถึง การสอนโดยนำเอาสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนเข้ามาช่วยในการอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยในเรื่องพันธุกรรม ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบความเหมือนกันของมโนคติสองมโนคติ โดยจะเรียกสิ่งที่น่าสนใจเปรียบเทียบว่า Analog และเรียกสิ่งที่ต้องการจะเปรียบเทียบว่า Target และ นำสิ่งที่เป็นลักษณะเด่นของทั้งสองมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งอาจเปรียบเทียบโดยใช้คำพูดหรือใช้สิ่งที่สามารถมองเห็นได้

4. การวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาหมายถึง การประเมินในระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อใช้ผลการประเมินปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนรู้ และติดตามความรู้ความสามารถของผู้เรียน เรื่องพันธุกรรม

5. วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบรวมกับการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนา หมายถึง การจัดการเรียน

การสอนโดยใช้วิธีการเปรียบเทียบ ตามแนวของ Focus Action Refection (FAR) Guide ที่พัฒนาขึ้นโดย Harrison & Coll, (2008) โดยสอดแทรกการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาที่ใช้รูปแบบตัวออก (Exit Cards) เมื่อจบการจัดการเรียนการสอน โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น จำนวน 40 คน ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Specified sampling)

2. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบไม่เข้าชั้นการทดลอง (Pre-experimental design) มีแบบแผนการวิจัยเป็นแบบ One group pretest-posttest design

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 2 ประเภท ได้แก่

1) เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องพันธุกรรม โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบตามแนวของ Focus Action Refection (FAR) Guide ที่พัฒนาขึ้นโดย Harrison & Coll, (2008) จำนวน 6 แผน รวม 18 ชั่วโมง โดยจะสอดแทรกการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาที่ใช้รูปแบบตัวออก (Exit Cards) ไว้ในชั้นหลังสอนของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางแบบ FAR Guide

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

(1) แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ (Two-tier multiple choice diagnostic test) เรื่องพันธุกรรม จำนวน 14 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

(2) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured interview) มีคำถามหลักและคำถามสำรองเพื่อให้ได้ข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์ โดยใช้คำตอบของนักเรียนเป็นข้อกำหนดคำถามของข้อต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. นำแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม มาทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย ก่อนการจัด การเรียนรู้โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบประมาณ 1-2 เดือน เพื่อจัดกลุ่มแนวคิดความเข้าใจมโนคติทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียน และนำข้อมูลที่ได้จากแบบ วัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์มาวางแผนการจัดการ เรียนรู้โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบ ตามแนวทาง FAR Guide จำนวน 6 แผน

2. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เรื่อง พันธุกรรม โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบ ไปดำเนินการ สอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 จำนวน 6 แผน รวมเวลา 18 ชั่วโมง โดยจะสอดแทรกการวัด และประเมินผลเพื่อพัฒนาที่ใช้รูปแบบตัวออก (Exit Cards) ไว้ในขั้นหลังสอนของกิจกรรมการจัดการ เรียนรู้ ตามแนวทางแบบ FAR Guide ซึ่งตัวออก จะเป็นบัตรคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ โดยให้ นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับ ความคิดเห็น และข้อสงสัยหลังจากจบกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผน การจัดการเรียนรู้

3. เก็บรวบรวมชิ้นงานนักเรียน หลังจาก จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบ เปรียบเทียบเสร็จ ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการวัดและ ประเมินผลเพื่อพัฒนาทุกครั้ง เพื่อนำไปใช้ประกอบ การสัมภาษณ์และวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

4. นำแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured interview) ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นการสนทนาซักถาม โดยใช้คำตอบของนักเรียน เป็นข้อกำหนดคำถามของข้อต่อไป ใช้คำถามที่เจาะลึก เพื่อศึกษาความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนเป็นรายบุคคล โดย ดำเนินการสัมภาษณ์ หลังจากกิจกรรมการจัดการ เรียนรู้ตามแนวทางแบบ FAR Guide และการวัด และ ประเมินผลเพื่อพัฒนาที่ใช้รูปแบบตัวออก (Exit Cards) เสร็จสิ้นแล้ว จะใช้เวลาในการสัมภาษณ์ประมาณ 10 – 20

นาที/คน/ครั้ง และมีการบันทึกเทปการสัมภาษณ์ ไว้ทุกครั้ง

5. นำแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม ชุดเดิมมาทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย หลังจาก การจัดการเรียนรู้ครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทำแบบวัด มโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม จำนวน 14 ข้อ ก่อนและหลังเรียน โดยอ่านคำตอบของนักเรียนกลุ่ม เป้าหมายทุกคนในแต่ละคำถาม แล้วนำคำตอบของ นักเรียนมาตีความหมายและจำแนกเป็นกลุ่ม โดยใช้ เกณฑ์ความสอดคล้องกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของ Haidar (1997) แสดงจำนวนนักเรียน ในแต่ละกลุ่มความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ แล้วคำนวณหาค่าความถี่และค่าร้อยละ

2. วิเคราะห์ชิ้นงานของนักเรียนที่สร้างขึ้น ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ตรวจสอบงาน ชิ้นงาน ของนักเรียน แล้วนำคำตอบมาวิเคราะห์เพื่อสนับสนุน ความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม และ นำเสนอในลักษณะการบรรยาย

3. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ กึ่งโครงสร้าง ผู้วิจัยถอดเทปบันทึกเสียงและอ่าน โดยละเอียด แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อใช้ สนับสนุนในการวิเคราะห์และลงข้อสรุปเกี่ยวกับ มโนคติ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลของการศึกษาความเข้าใจมโนคติ วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม ก่อนเรียนนักเรียนมี ความเข้าใจ มโนคติ เรื่อง พันธุกรรม ในระดับไม่เข้าใจ มโนคติทางวิทยาศาสตร์ (NU) ร้อยละ 0.18 ระดับ มโนคติคลาดเคลื่อน (MU) ร้อยละ 70.35 ระดับมโนคติทางวิทยาศาสตร์บางส่วนและมโนคติคลาดเคลื่อน บางส่วน (PU & MU) ร้อยละ 26.07 และระดับมโนคติ ทางวิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (PU) ร้อยละ 3.40

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jenny & Robinson (2000) ที่ศึกษาความเข้าใจในมิติของนักเรียนเกี่ยวกับการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส และการปฏิสนธิ พบว่า นักเรียนขาดการเชื่อมโยงในมิติ เรื่องโครโมโซมกับสารพันธุกรรมและความสัมพันธ์ระหว่างการแบ่งเซลล์กับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Venville & Treagust (1998) ที่พบว่า ก่อนการสอนนักเรียนจะมีมิติที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับ DNA และโครโมโซมเมื่อใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบร่วมกับการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนา โดยใช้รูปแบบตัวออก (Exit Cards) นักเรียนมีระดับมิติที่คลาดเคลื่อน (MU) ร้อยละ 14.46 ระดับมิติทางวิทยาศาสตร์บางส่วนและมิติที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PU & MU) ร้อยละ 13.04 ระดับมิติทางวิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (PU) ร้อยละ 65.00 และระดับมิติทางวิทยาศาสตร์ (SU) ร้อยละ 7.50 ซึ่งนักเรียนมีความเข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพันธุกรรม มากขึ้นในทุกมิติย่อยเนื่องจากสิ่งที่ใช้เปรียบเทียบในการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคย ได้แก่ ปาฟองโกใช้เปรียบเทียบกับโครโมโซม ภาษามือใช้เปรียบเทียบกับ การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ดินน้ำมันใช้เปรียบเทียบกับ การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส บันไดเวียนใช้เปรียบเทียบกับ โครงสร้าง DNA เนื้อเพลงใช้เปรียบเทียบกับหน้าที่ยีน และ เทปคาสเซตเปรียบเทียบกับความสัมพันธ์ของโครโมโซม ยีน และ DNA ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Venville & Treagust (1996) ได้ศึกษาเกี่ยวกับบทบาทของวิธีการสอนโดยใช้การเปรียบเทียบ ในการส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงมิติทางชีววิทยา พบว่า การเรียนรู้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน จะช่วยให้นักเรียนสามารถจดจำและเข้าใจในมิติได้ จนเกิดเป็นแรงผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมิติ และผลการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนา โดยใช้ รูปแบบตัวออก (Exit Cards) นักเรียนส่วนใหญ่ชอบการทำการกิจกรรมกลุ่ม สามารถนำสิ่งที่อยู่รอบตัวของนักเรียนมาเชื่อมโยงกับเรื่องที่เรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Moirao (2008) ที่กล่าวว่า รูปแบบตัวออก (Exit Cards) จะช่วยให้นักเรียนได้

สำรวจองค์ความรู้ของตนเองในปัจจุบัน สะท้อนผลการเรียนรู้ และฝึกฝนทักษะการเขียน นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูได้ทราบผลสะท้อนกลับที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ผู้วิจัยควรเลือกรูปแบบการวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนาให้เหมาะสมกับงานวิจัย เช่น การใช้รูปแบบตัวออก (Exit Card) ควรเลือกใช้ให้เหมาะสมว่าจะใช้เพื่อตรวจสอบความเข้าใจในมิติ หรือใช้ตรวจสอบกระบวนการสอน

2. การเลือกใช้รูปแบบตัวออก (Exit Card) ผู้วิจัยควรตั้งคำถามให้สอดคล้องกับมิติที่ผู้วิจัยต้องการทราบ และควรตั้งเกณฑ์การตอบคำถามเพื่อใช้ในการประเมินความเข้าใจในมิติของนักเรียน

ข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการเรียนรู้

1. ครูผู้สอนต้องให้ความสำคัญกับความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ใช้ในการวางแผน การจัดการเรียนรู้แบบเปรียบเทียบ

2. มิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบควรเป็นมิติที่นักเรียนคุ้นเคย และสอดคล้องกับมิติทางวิทยาศาสตร์

3. เมื่อพบว่านักเรียนมีมิติที่คลาดเคลื่อน ครูผู้สอนควรสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องทันที เพราะถ้าปล่อยทิ้งไว้นาน จะทำให้เกิดการเชื่อมโยงประสบการณ์ใหม่ ๆ ช้าลง หรือไม่เกิดผลเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่

เอกสารอ้างอิง

- ไพโรจน์ เต็มเตชาติพงศ์. (2550). การศึกษาการเปลี่ยนมโนคติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่องหน้าที่ยีนโดยใช้กรอบการตีความหลายมิติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิทยา ภาชื่น. (2552). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเปรียบเทียบเพื่อส่งเสริมการเปลี่ยนแปลง มโนคติเรื่องสมมูลเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศิริเดช สุขชีวะ. (2546). หลักการประเมินการเรียนรู้. ในสุวิมล ว่องวานิช (บรรณาธิการ), **การประเมินผล การเรียนรู้แนวใหม่**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2546). **ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์**. ขอนแก่น: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อรรณพ หอมพรมมา. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยใช้การสอนแบบเปรียบเทียบ (Analogy Approach). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Banet, E. & Ayuso, E. (2000). Teaching genetics at secondary school: A strategy for teaching about the location of inheritance information. **Science Education**, 84(3), 313-351.
- Bell, B. (1993). **Children's Science, Constructivism and Learning in Science**. Geelong: Deakin University Press.
- Cowie, B. & Bell, B. (1996). **Validity and Formative Assessment in the Science Classroom**. Invited keynote paper to Symposium on Validity in Educational Assessment. 28-30. June, Dunedin, New Zealand.
- Clarke, D. (1995). **Constructive Assessment: Mathematics and the Student**. In A. Richardson (Ed.), *Flair: AAMT Proceedings*. Adelaide: AAMT.
- Eberle, F. & Keeley, P. (2008). Formative Assessment Probes: A Look at how Probes uncover Conceptual Connections. **Science and Children**, 45(5), 50-51.
- Else, M., Clement, J. & Ramirez, M. (2008). Using Analogies in Science Teaching and Curriculum design: Some Guidelines. **Model based learning and instruction in science**. Dordrecht: Springer.
- Haidar, A.H. (1997). Prospective chemistry teachers' conceptions of the conservation of matter and related concepts. **Journal of Research in Science Teaching**, 34(2), 181-197.
- Harrison, A.G. & Coll, R.K. (2008). **Using Analogies in Middle and Secondary Science Classroom**. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Venville, G.J. & Treagust, D.F. (1995). A comparative analysis of analogy in secondary biology and chemistry textbook used in Australian school. **Research in Science Education**, 25(2), 221-230.
- _____. (1998). Exploring conceptual change in genetics using a multidimensional interpretive framework. **Journal of Research in Science Teaching**, 35, 1031-1055.

- _____. (2002). Teaching about the gene in the genetic information age. **Australian Science Teachers' Journal**, **48**(2), 20–24.
- Moirao, D.R. (2008). **Student Engagement Strategies Learning and Review Strategies: Exit Card**. A paper adapted from workshop at Fuquay–Varina High School, Wake County Public School System. Cary, N.C.: [n.p.].
- Jenny, L. & Robinson, R.D. (2000). Chromosome: the missing link – young people's understanding of mitosis, meiosis, and fertilization. **Journal of Biological Education**, **34**, 189–199.