



การศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง เซลล์ โดยใช้การสอนแบบเปรียบเทียบ

The Study of Scientific Conceptual Change on Cell Using Analogy Approach for Grade 10 Students

ยุภาวดี โคตรทอง^{1)*} และหล้า ภาวภูตานนท์²⁾

Yupawadee Koatthong^{1)*} and Lha Pavaputanon²⁾

¹⁾สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

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

²⁾สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Department of Mathematics Education, Faculty Education, Khon Kaen University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่องเซลล์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบเปรียบเทียบ กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนน้ำโสมประชาสรรค์ (อรัญมโฆอุปถัมภ์) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 26 คน รูปแบบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed method research) ตามรูปแบบของ Creswell (2007 อ้างถึงใน [6]) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบวัดมโนคติเรื่องเซลล์ และ 2) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบ เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติตามแนวทาง Focus-Action-Reflection (FAR) guide [9] จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลา 12 ชั่วโมง เก็บข้อมูลโดยวัดมโนติก่อนและหลังเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าความถี่ (f) และค่าร้อยละ (%)

ผลการวิจัยพบว่า ระดับมโนคติเรื่องเซลล์ของนักเรียนทั้ง 4 มโนติย่อย ได้แก่ 1) เซลล์และทฤษฎีเซลล์ 2) โครงสร้างพื้นฐานของเซลล์ 3) โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ และ 4) การเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์ ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบ พบว่า นักเรียนมีมโนคติเรื่องเซลล์ระดับความไม่เข้าใจเฉลี่ยร้อยละ 88.46 ระดับมโนคติที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ เฉลี่ยร้อยละ 11.54 และระดับมโนคติที่สมบูรณ์เฉลี่ยร้อยละ 0 หลังจากการจัดการเรียนรู้ใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบ พบว่านักเรียนมีมโนคติเรื่องเซลล์ที่ถูกต้องมากขึ้น ส่วนใหญ่มีมโนติระดับที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ เฉลี่ยร้อยละ 88.46

คำสำคัญ : การสอนแบบเปรียบเทียบ เซลล์ ชีววิทยา

* Corresponding author . Tel : Mobile +66 (0)8-6860-1191

E-mail address : yupawadee.kt@hotmail.com

Abstract

The purpose of the this study was to study scientific conceptual change on cell using analogy approach for Matthayomsuksa 4 students. The target group were 26 grade 10 students, Nansomprachasan (Diradrummo-uppatham) school, under jurisdiction of the Office of Udon Thani Primary Educational Service Area 4, who were studying in classroom (M.4/1) during the first semester of academic year 2013. A mixed method research (Creswell, 2007 [6]) was used in this study. The research instruments included; 1) a conceptual test on cell and 2) six lesson plans for 12 hours using analogy approach by Focus-Action-Reflection (FAR) guide [9]. Data was collected by pretest and posttest. The data were analyzed by mean, frequency and percentage.

There were 4 main conceptual on cell included in this study. It was found that before the implementation of learning activities the students had scientific pre-conceptual levels “no understanding” is 88.46%, “partial understanding” is 11.53% and “complete understanding” is 0%,. After learning by using analogy approach, the students had more correct conceptual on cell: Almost of the students (88.46%) had conceptual levels on cell at partial understanding.

Key Word : Analogy Approach, Cell, Biology

บทนำ

การศึกษาเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อให้เป็นบุคลากรที่มีคุณภาพ และเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ [1] การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุล โดยยึดหลักนักเรียนสำคัญที่สุด ทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ให้ความสำคัญต่อความรู้เกี่ยวกับตนเอง และความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคม รวมทั้งความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความรู้ความเข้าใจ และประสบการณ์เรื่องของการจัดการ การบำรุง รักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน [2] และตั้งแต่อดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันวิทยาศาสตร์มีความสำคัญยิ่งต่อโลกและการดำเนินชีวิต ด้วยเหตุผลประการแรก คือ โลกปัจจุบันเป็นโลกของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เราทุกคนต้องเกี่ยวข้องตลอดเวลาไม่ว่าทางใดก็ทางหนึ่ง

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือช่วยให้นักวิทยาศาสตร์และเทคนิคโนโลยีเป็นเครื่องมือช่วยให้นักวิทยาศาสตร์และเทคนิคโนโลยีมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า ด้วยเหตุนี้พลเมืองทุกคนของประเทศจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อชีวิตและสังคมที่มีคุณภาพทั้งในปัจจุบันและอนาคต อันเป็นหน้าที่โดยตรงของการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ [3] แต่ในการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ยังพบปัญหาด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ยังไม่บรรลุเป้าหมายที่พึงประสงค์ ผู้เรียนมีความสนใจ ใฝ่เรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ค่อนข้างน้อยจากการประเมินคุณภาพการศึกษาของกรมวิชาการระดับมัธยมศึกษาตอนปลายวิชาวิทยาศาสตร์ในปี 2540 มีการแยกเป็นรายวิชา สัดส่วนของผู้เรียนที่ต้องปรับปรุงมีสูงมากขึ้น ทั้งวิชาเคมี ชีววิทยา และฟิสิกส์ ส่วนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์อยู่ในเกณฑ์ดีมีจำนวนน้อยมาก [4]

โรงเรียนน้ำโสมประชาสรรค์ (ถิรธัมโมอุปถัมภ์) เป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา เปิดสอนตั้งแต่

ระดับชั้นปฐมวัยถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และจากผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2554 และ 2555 พบว่า วิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนคือ 23.43 และ 28.73 ตามลำดับ และคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศคือ 27.90 และ 33.10 ตามลำดับ เห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศทั้งสองปีการศึกษา โดยคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศเกือบทุกมาตรฐานการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง มาตรฐาน ว.1.1 ในปีการศึกษา 2554 และ 2555 คะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนคือ 29.46 และ 31.05 [5] นั้นแสดงให้เห็นได้ว่านักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน โดยเฉพาะมาตรฐาน ว.1.1 ซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับหน่วยโครงสร้างพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต หากนักเรียนยังขาดความเข้าใจก็จะส่งผลต่อการทำความเข้าใจเนื้อหาต่อไปได้ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาผลงานของ Treagus et al. [9] ซึ่งได้กล่าวถึงรูปแบบการสอนแบบเปรียบเทียบตามแนวทาง Focus-Action-Reflection (FAR) guide จะช่วยให้ครูวางแผนการสอนแบบเปรียบเทียบได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยได้กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการเปรียบเทียบตามแนวทาง Focus-Action-Reflection (FAR) guide [9] ไว้ 3 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นเตรียมตัวก่อนสอน (Focus) เป็นขั้นตอนที่ครูต้องเตรียมตัวล่วงหน้าก่อนการสอน 2) ขั้นสอน (Action) เป็นขั้นตอนการอภิปรายร่วมกัน เพื่อหาความเหมือน (Like) และความแตกต่าง (Unlike) ระหว่างมโนคติที่ใช้ในการเปรียบเทียบ (Analog) กับมโนคติเป้าหมาย (Target) และ 3) ขั้นสะท้อนผลหลังสอน (Reflection) เป็นขั้นตอนที่ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับผลการใช้ Analog ว่าสามารถทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนง่ายขึ้นหรือทำให้นักเรียนสับสนมากกว่าเดิม หรือควรเพิ่มเทคนิค วิธีการอื่นในการสอนครั้งต่อไปและพิจารณาถึงความเหมาะสมในการนำ Analog มาใช้อธิบายด้วยจากปัญหาของผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในเกณฑ์ต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมาตรฐาน ว.1.1 ซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับหน่วยโครงสร้างพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต และการที่ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการสอนแบบเปรียบเทียบตามแนวทาง Focus-Action-Reflection (FAR) guide ของ Treagus et al. [9] จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษามโนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และเปลี่ยนแปลงมโนคติของนักเรียนในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่องเซลล์ให้มโนคติที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น โดยใช้การสอนแบบเปรียบเทียบตามแนวทาง Focus-Action-Reflection (FAR) guide

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่องเซลล์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบเปรียบเทียบ ตามแนวทาง Focus-Action-Reflection (FAR) guide

นิยามศัพท์เฉพาะ

มโนคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific concept)

หมายถึง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดจากความคิดความเข้าใจของกลุ่มนักวิทยาศาสตร์ที่สรุปสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การแบ่งระดับมโนคติของนักเรียนแบ่งออกเป็น 3 ระดับที่พัฒนามาจากแนวคิดของ Westbrook and Mark [อ้างถึงใน 10] คือระดับมโนคติที่สมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) ระดับมโนคติที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding : PU) และระดับความไม่เข้าใจ (No Understanding : NU)

การเปลี่ยนแปลงมโนคติ (Conceptual change) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงข้อสรุปของความคิดหรือความเข้าใจภายในตัวของบุคคลที่มีต่อมโนคติหนึ่งๆ และยังรวมถึงการเลือกใช้มโนคติให้เหมาะสมกับบริบท ถ้าหลังเรียนนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงระดับมโนคติจากความไม่เข้าใจ (No Understanding : NU) ไปเป็นมโนคติที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial

Understanding : PU) หรือไปเป็น มโนคติที่สมบูรณ์ (Complete Understanding : CU) และเปลี่ยนแปลงระดับมโนคติจากมโนคติที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding : PU) ไปเป็น มโนคติที่สมบูรณ์ (Complete Understanding : CU) จึงจะถือว่านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงระดับมโนคติในขั้นนั้นๆ

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบเพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติตามแนวทางของ Focus-Action-Reflection (FAR) guide [9] หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบแนวทางของ Focus-Action-Reflection (FAR) guide ประกอบด้วย 4 มโนมิตีย่อย ดังนี้ 1) เชลล์และทฤษฎีเชลล์ 2) โครงสร้างพื้นฐานของเชลล์ 3) โครงสร้างของเชลล์พีชและเชลล์สัตว์ และ 4) การเคลื่อนที่ของสารผ่านเชลล์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้อย่างนี้

1) ขั้นเตรียมตัวก่อนสอน (Focus) คือ ขั้นตอนที่ครูต้องเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับเนื้อหา วิธีการสอน และเลือกใช้ Analog

2) ขั้นสอน (Action) คือ ขั้นการอภิปรายร่วมกัน เพื่อหาความเหมือน (Like) และความแตกต่าง (Unlike) ระหว่างมโนคติที่ใช้ในการเปรียบเทียบ (Analog) กับมโนคติเป้าหมาย (Target) ระหว่างตัวเปรียบเทียบและมโนคติที่ศึกษา ซึ่งนักเรียนต้องเปรียบเทียบให้ได้ เพื่อป้องกันไม่ให้นักเรียนเข้าใจคลาดเคลื่อน (Misconception) ไปจากมโนคติวิทยาศาสตร์ (Scientific conception)

3) ขั้นสะท้อนผลหลังสอน (Reflection) คือ ขั้นตอนที่ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับผลการซึมซับมโนคติที่ใช้ในการเปรียบเทียบ (Analog) ว่าสามารถทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนง่ายขึ้นหรือทำให้นักเรียนสับสนมากกว่าเดิม หรือควรเพิ่มเทคนิค วิธีการอื่น ในการสอนครั้งต่อไป และพิจารณาถึงความเหมาะสมในการนำมโนคติที่ใช้ในการเปรียบเทียบ (Analog) มาใช้อธิบายด้วย

นักเรียน หมายถึง นักเรียนที่กำลังเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนน้ำโสมประชาสรรค์ (ถิรธัมโมอุปถัมภ์) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 4

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนน้ำโสมประชาสรรค์ (ถิรธัมโมอุปถัมภ์) จังหวัดอุดรธานี จำนวน 26 คน

2. รูปแบบการวิจัย การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีวิจัยผสมผสาน (Mixed method research) ตามรูปแบบของ Creswell [อ้างถึงใน 6] แบบแผนแบบสามเส้า รูปแบบการวิจัยแบบลู่เข้า (Triangulation design : convergence model) ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่ใช้ระหว่างการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) และวิธีวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative research)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบเพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติตามแนวทาง Focus-Action-Reflection (FAR) guide [9] จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ เวลา 12 ชั่วโมง จำแนกเป็น 4 มโนมิตีย่อย คือ 1) เชลล์และทฤษฎีเชลล์ 2) โครงสร้างพื้นฐานของเชลล์ 3) โครงสร้างของเชลล์พีชและเชลล์สัตว์ และ 4) การเคลื่อนที่ของสารผ่านเชลล์

3.2 แบบวัดมโนคติเรื่องเชลล์ เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 3 ตัวเลือก พร้อมให้เหตุผลประกอบคำตอบ จำนวน 20 ข้อ ใช้สำหรับเก็บข้อมูลก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ และใช้เป็นแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับแนวคิดของนักเรียนในการให้เหตุผลประกอบคำตอบในแต่ละข้อ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

4.1 ผู้วิจัยดำเนินการวัดมโนคติเรื่องเซลล์ก่อนจัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยแบบวัดมโนคติเรื่องเซลล์ ส่วนหน้า 1 สัปดาห์ ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง เพื่อนำข้อมูลมาวางแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบเปรียบเทียบ

4.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบเปรียบเทียบ เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติตามแนวทาง Focus-Action-Reflection (FAR) guide [9] จำนวน 6 แผน 12 ชั่วโมง 4 มโนคติย่อย

4.3 ผู้วิจัยดำเนินการวัดมโนคติเรื่องเซลล์หลังจัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยแบบวัดมโนคติเรื่องเซลล์ ชุดเดียวกับก่อนจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง

4.4 ผู้วิจัยจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนแล้วสัมภาษณ์นักเรียนที่ตอบคำถาม แต่ไม่ให้เกิดผลประกอบในการตอบคำถาม พร้อมจดบันทึกการสัมภาษณ์และบันทึกเทปการสัมภาษณ์

5. การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดมโนคติเรื่องเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ แล้วจัดกลุ่มมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้เกณฑ์ความสอดคล้องกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาจาก Westbrook and Marek [อ้างถึงใน 10] ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1) มโนคติที่สมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบถูกต้องและอธิบายเหตุผลได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ ครบองค์ประกอบที่สำคัญของแต่ละแนวคิด ให้ 2 คะแนน

2) มโนคติที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding : PU) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบถูกต้อง แต่อธิบายเหตุผลไม่ถูกต้องครบสมบูรณ์ ขาดองค์ประกอบที่สำคัญบางส่วน ให้ 1 คะแนน

3) ความไม่เข้าใจ (No Understanding : NU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนไม่ตรงคำถาม หรือนักเรียนไม่ตอบคำถามที่ ให้ 0 คะแนน

5.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระดับมโนคติเรื่องเซลล์ของนักเรียนในแต่ละมโนคติก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยเกณฑ์การเปลี่ยนแปลงระดับมโนคติในแต่ละข้อเป็นดังนี้

1) ถ้าหลังจัดการเรียนรู้นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงระดับคะแนน จากคะแนน 0 คะแนน (NU) ไปเป็น 1 หรือ 2 คะแนน (PU หรือ CU)

2) ถ้าหลังจัดการเรียนรู้นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงระดับคะแนน จากคะแนน 1 คะแนน (PU) ไปเป็น 2 คะแนน (CU)

5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยถอดเทปบันทึกเสียงแบบคำต่อคำอย่างละเอียด และวิเคราะห์จัดกลุ่มคำตอบของนักเรียน และใช้ความสอดคล้องกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นเกณฑ์

สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)
2) ความถี่ (f) และ 3) ร้อยละ (%)

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยเรื่องศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่องเซลล์ โดยใช้การสอนแบบเปรียบเทียบ ในครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งมโนคติเรื่องเซลล์ออกเป็นมโนคติย่อย 4 มโนคติ ดังนี้ 1) เซลล์และทฤษฎีเซลล์ 2) โครงสร้างพื้นฐานของเซลล์ 3) โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ และ 4) การเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์ ก่อนและหลังการใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบ เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติตามแนวทาง Focus-Action-Reflection (FAR) guide [9] ผู้วิจัยเสนอการอภิปรายผล ดังนี้

1. ผลการศึกษาความคลาดเคลื่อนมโนคติเรื่องเซลล์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่องเซลล์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบ เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติตามแนวทาง Focus-Action-Reflection (FAR) guide [9] ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการศึกษามโนคติเรื่องเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบเพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติตามแนวทาง Focus-Action-Reflection (FAR) guide [9]

มโนคติ	ก่อนเรียน			หลังเรียน		
	จำนวนนักเรียน (ร้อยละ)			จำนวนนักเรียน (ร้อยละ)		
	NU	PU	CU	NU	PU	CU
1. เซลล์และทฤษฎีเซลล์	20 (76.92)	6 (23.08)	0 (0)	0 (0)	18 (69.23)	8 (30.77)
2. โครงสร้างพื้นฐานของเซลล์	26 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	25 (96.15)	1 (3.85)
3. โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์	20 (76.92)	6 (23.08)	0 (0)	0 (0)	23 (88.46)	3 (11.54)
4. การเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์	26 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	26 (100)	0 (0)
เฉลี่ย	23 (88.46)	3 (11.54)	0 (0)	0 (0)	23 (88.46)	3 (11.54)

จากตารางที่ 1 ในการศึกษาความคลาดเคลื่อนของมโนคติเรื่องเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบเพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติตามแนวทาง Focus-Action-Reflection (FAR) guide [9] พบว่า ก่อนเรียน นักเรียนมีมโนคติเรื่องเซลล์โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับความไม่เข้าใจ (NU) จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 88.46 มีนักเรียนจำนวน 3 คน ที่มีระดับมโนคติที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU) คิดเป็นร้อยละ 11.54 และไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติเรื่องเซลล์โดยสมบูรณ์ (CU)

จากการวัดมโนคติเรื่องเซลล์ของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีมโนคติเรื่องเซลล์ระดับความไม่เข้าใจ (NU) ไปจนถึงมโนคติในระดับถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU) โดยมีมโนคติที่นักเรียนมีความคลาดเคลื่อนมากมี 2 มโนคติ คือมโนคติเรื่องโครงสร้างพื้นฐานของเซลล์ และมโนคติเรื่องการเคลื่อนที่ของ

สารผ่านเซลล์ ซึ่งอาจเกิดจากความเข้าใจผิดเริ่มต้นตั้งแต่ก่อนเรียน หรือนักเรียนอาจจะยังไม่มีพื้นฐานในเรื่องนี้จึงทำให้เกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในมโนคติเรื่องเซลล์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [7] ว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบ พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจ

มโนคติเรื่องเซลล์ ตั้งแต่ระดับความไม่เข้าใจจนถึงระดับที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ ส่วนใหญ่นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน และสอดคล้องกับแนวความคิดของกลุ่มสรรคนิยม (Constructivism) ที่กล่าวว่า ก่อนการเรียนนั้น นักเรียนแต่ละคนไม่ได้มีแต่ความว่างเปล่าในสมอง แต่จะมีมโนคติเดิม (Prior concept) หรือความรู้เดิม (Prior knowledge) อยู่ก่อนแล้วนั้น เป็นเครื่องชี้นำ กำหนดสิ่งที่จะรับรู้หรือสารสนเทศใหม่ ซึ่งนักเรียนจะเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ใหม่นั้นด้วยตนเอง โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมมาใช้ในการแปลความหมาย (Construct meaning) สารสนเทศใหม่ที่ได้รับจนเกิดเป็นสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง [11]

2. การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระดับมโนคติเรื่องเซลล์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบเพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติตามแนวทาง Focus-Action-Reflection (FAR) guide [9] พบว่า ส่วนใหญ่นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงระดับมโนคติโดยเฉลี่ยจากระดับความไม่เข้าใจ (NU) จำนวน 23 คน (ร้อยละ 88.46) ไปเป็นระดับความเข้าใจแต่ไม่สมบูรณ์ (PU) จำนวน 23 คน (ร้อยละ 88.46) ซึ่งทำให้หลังเรียนนักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนคติของนักเรียนเอง และมโนคติที่เกิดขึ้นใหม่ไม่ใช่

การเปลี่ยนจากเชื่อในสิ่งหนึ่งไปเชื่อในอีกสิ่งหนึ่ง แต่เป็นการพัฒนาโครงสร้างความคิดของนักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องทางวิทยาศาสตร์ และช่วยให้นักเรียนที่ไม่คุ้นเคยกับภาษาที่ใช้ในทางวิทยาศาสตร์ เข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ได้ [อ้างถึงใน 8] ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากวิธีการสอนแบบเปรียบเทียบตามแนวทาง Focus-Action-Reflection (FAR) guide [9] ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมตัวก่อนสอน (Focus) เป็นขั้นที่ครูต้องตัวเตรียมล่วงหน้าเกี่ยวกับเนื้อหา วิธีการสอน และเลือกใช้สิ่งที่นำมาเป็นมโนคติที่ใช้ในการเปรียบเทียบ (Analog) 2) ขั้นสอน (Action) ในขั้นนี้เป็นการอภิปรายร่วมกัน เพื่อหาความเหมือน (Like) และความแตกต่าง (Unlike) ระหว่างมโนคติที่ใช้ในการเปรียบเทียบ (Analog) กับมโนคติเป้าหมาย (Target) และ 3) ขั้นสะท้อนผลหลังสอน (Reflection) เป็นขั้นตอนที่ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับผลการใช้ มโนคติที่ใช้ในการเปรียบเทียบ (Analog) ว่าสามารถทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนง่ายขึ้นหรือทำให้นักเรียนสับสนมากกว่าเดิม หรือควรเพิ่มเทคนิค วิธีการอื่น ในการสอนมโนคติเรื่องนี้หรือไม่ และครูควรพิจารณาถึงความเหมาะสมในการนำสิ่งเปรียบเทียบมาใช้อธิบายในครั้งต่อไปนั้น ครูมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นความสนใจ และทำให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นว่าจะสามารถทำได้ หรือแก้ปัญหาได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อวิธีการสอนแบบเปรียบเทียบสามารถเชื่อมโยงมโนคติใหม่เข้ากับประสบการณ์จริงของนักเรียน [อ้างถึงใน 8]

3. จากการสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า มีนักเรียนบางคนยังเข้าใจในการเปรียบเทียบ ส่งผลให้นักเรียนไม่เข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง เช่น ในการเปรียบเทียบระหว่างนิวเคลียสกับผู้จัดการห้างสรรพสินค้า นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความเหมือน (Like) ได้ว่าทั้งสองสิ่งเป็นศูนย์กลางควบคุม ดูแลกิจกรรมการทำงานต่างๆ โดยห้างสรรพสินค้าทุกห้างจะมีผู้จัดการ แต่นักเรียนไม่แน่ใจว่าในเซลล์ทุกเซลล์มีนิวเคลียสเหมือนกันหรือไม่ และนักเรียนสามารถอธิบายความแตกต่าง (Unlike) ระหว่างนิวเคลียสกับผู้จัดการห้างสรรพสินค้าได้ว่า นิวเคลียสทำงาน

อยู่ภายในสิ่งมีชีวิต และผู้จัดการห้างสรรพสินค้าทำงานอยู่ในห้างสรรพสินค้า ซึ่งเป็นสิ่งไม่มีชีวิต แต่นักเรียนไม่ได้อธิบายรวมถึงความสำคัญของนิวเคลียสมีความสำคัญต่อกระบวนการแบ่งเซลล์ และการสืบพันธุ์ของเซลล์ และควบคุมลักษณะของสิ่งมีชีวิตและควบคุมลักษณะการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ไปยังลูกหลาน ขณะที่ผู้จัดการห้างสรรพสินค้าไม่สามารถทำได้ ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับลักษณะและหน้าที่ของนิวเคลียสกับหน้าที่ผู้จัดการห้างสรรพสินค้าว่ามีความคล้ายคลึงและแตกต่างกันอย่างไร จากนั้นจำเป็นจะต้องเป็นผู้สรุปให้นักเรียนว่าสิ่งที่นำมาเปรียบเทียบกันทั้งสองสิ่งนั้น มีความเหมือนความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง เพื่อให้นักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องสมบูรณ์ การสอนแบบเปรียบเทียบเปรียบเทียบเสมือนดาบสองคม ครูต้องตระหนักไว้เสมอว่ามโนคติที่นำมาเปรียบเทียบไม่สามารถใช้แทนมโนคติทางวิทยาศาสตร์ได้ทุกคุณลักษณะ จะต้องชี้ให้นักเรียนเห็นได้ว่าสิ่งที่นำมาเปรียบเทียบนั้นมีความคล้ายคลึงกันและมีความแตกต่างกันระหว่างมโนคติที่ใช้ในการเปรียบเทียบกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์

จากการวิจัยเรื่องศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่องเซลล์โดยใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบเพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติตามแนวทาง Focus-Action-Reflection (FAR) guide [9] ครั้งนี้สรุปได้ว่า ก่อนเรียนนักเรียนมีมโนคติเรื่องเซลล์ระดับความไม่เข้าใจเฉลี่ยร้อยละ 88.46 ระดับมโนคติที่ต้องแต่ไม่สมบูรณ์เฉลี่ยร้อยละ 11.54 และไม่มีนักเรียนที่มีระดับมโนคติที่สมบูรณ์ ส่วนหลังเรียน นักเรียนส่วนใหญ่มีมโนคติระดับที่ต้องแต่ไม่สมบูรณ์ เฉลี่ยร้อยละ 88.46 ระดับมโนคติที่สมบูรณ์ เฉลี่ยร้อยละ 11.54 และไม่มีนักเรียนที่ไม่มีความเข้าใจในมโนคติเลย ทำให้เห็นได้ว่าวิธีการสอนแบบเปรียบเทียบเพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติตามแนวทาง Focus-Action-Reflection (FAR) guide [9] ส่งผลให้นักเรียนมีมโนคติเรื่องเซลล์ที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. ในการวัดมโนคติของนักเรียนด้วยวิธีการที่หลากหลายจะทำให้ครูได้ข้อมูลที่แท้จริงและรอบด้าน
2. ในกิจกรรมการเรียนการสอน ครูต้องเป็นผู้ชี้แนะนักเรียน เพื่อให้เห็นความเหมือนและความแตกต่างของมโนคติที่ใช้ในการเปรียบเทียบ (Analog) กับมโนคติเป้าหมาย (Target)

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2). กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร.
- [2] _____. (2545). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร.
- [3] _____. (2545ก). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร.
- [4] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545-2559) ฉบับสรุป. กรุงเทพฯ : พริกหวาน กราฟฟิค.
- [5] โรงเรียนน้ำโสมประชาสรรค์ (เถรธัมโมอุปถัมภ์). (2556). คะแนนทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2555. อุดรธานี : โรงเรียนน้ำโสมประชาสรรค์ (เถรธัมโมอุปถัมภ์). (เอกสารอัดสำเนา).
- [6] รัตนะ บัวสนธ์. (2552). ปรัชญาวิจัย = Philosophy of research. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [7] ระชานนท์ ศรีเพชร. (2555). การเปลี่ยนแปลงมโนคติเรื่องเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบ ภายใต้การศึกษาชั้นเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [8] วิทยา ภาชนะ. (2553). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเปรียบเทียบเพื่อส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงมโนคติเรื่องสมดุลเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [9] _____. (1998). "Teaching Science Effectively with Analogies: An Approach for Preservice and Inservice Teacher Education". Journal of Science Teacher Education. 9(2), 85-101.
- [10] Mungsing, W. (1993). Students' Alternative Conceptions about Genetics and The Use of Teaching Strategies for Conceptual Change. Ph.D. Dissertation, School of Science Education, University of Alberta.
- [11] Treagust, D. F., Harrison, A. G. and Venville, G. (1996). Using and analogical teaching approach to engender conceptual change. International Journal Science Education, 18(2), 213-229.