Journal of Education Graduate Studies Research
http://ednet.kku.ac.th/edujournal

การเปลี่ยนแปลงมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงและการลำเลียงของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

Scientific Conceptual Change on Photosynthesis and Transport in Plants of Grade 7 Students Using Constructivist Learning Model

มัทนา ศิริพรรณ [1] และ ไพโรจน์ เติมเตชาติพงศ์ [2]

Mattana Siripan [1] and Phairoth Termtachatipongsa [2]

[1] สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Khon Kaen University

[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Assistant Professor, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Khon Kaen University

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงและการลำเลียงของพืชโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนพล อำเภอพล จังหวัดขอนแก่น จำนวน 34 คน รูปแบบงานวิจัยในครั้งนี้ คือ เป็นการวิจัยแบบไม่เข้าขั้นการทดลอง แบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและสอบหลัง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัด การเรียนรู้ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงและการลำเลียงของพืช จำนวน 7 แผน เวลา 13 ชั่วโมง และ 2) แบบวัดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงและการลำเลียงของพืช วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงมโนมติโดยใช้เกณฑ์การเปลี่ยนแปลงมโนมติ สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ทดสอบสมมติฐาน

ผลการวิจัย พบว่า

1. นักเรียนมีความเข้าใจมโนมติในระดับที่ถูกต้องมากขึ้น จำนวนนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนมติที่คลาดเคลื่อนลดลง

2. มโนมติ เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช มีจำนวนนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนมติตามเกณฑ์มากที่สุด

3. นักเรียนมีคะแนนความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิส การเปลี่ยนแปลงมโนมติ

Corresponding author. Tel: Mobile+66 (0)8-9617-8694

E-mail address: Kramattana@windowslive.com

Abstrct

The objective of this research was to study scientific conceptual change on photosynthesis and transport in plants of Grade 7 students using constructivist learning model (CLM). The target group included 34 Grade 7/1 students studying during the first semester of 2012 school year, Phol School, Phol District, Khon Kaen Province. The design of this study was pre-experimental design as one group Pretest-posttest design. The research instruments consisted of: 1) the instrument using for experimentation including the learning management plan titled "Photosynthesis and Transport in Plants," for 7 plans, 13 hours, and 2) the instrument using for data collection including the scientific concept test titled "Photosynthesis and Transport in Plants,". data were analyzed by analyzing and grouping the answers from the scientific concept test, based on one's comprehension level into one of 5 level.

The students' scientific conceptual change was analyze in each item, person, and set of the Test by using criterion of conceptual change. The statistic using for data analysis included the mean, percentage, standard deviation, and non - parametric

The research findings are as follow:

1. After obtaining learning activity students had understanding more than more before. The number of students with misconception decreased.

2. Considering each concept, found that the concept "photosynthesis in plants," was highest number of students with conceptual change as criterion.

3. In addition, the students had posttest score of scientific concept after learning management, in higher level than pretest at .05 level significant of sfafisdicel significance

Key Words : Constructivist Learning, Conceputual Change

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge - based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม [2] เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความคิด และสติปัญญาและเป็นพื้นฐานสำหรับการค้นคว้าหาความรู้อื่น ๆ ต่อไป

จากความสำคัญข้างต้น การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีความจำเป็นจะต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง ไม่เกิดความคลาดเคลื่อนเพราะอาจนำไปสู่การตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ คลาดเคลื่อนได้ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง ประกอบด้วยปัจจัยด้านครู

ผู้สอนและด้านตัวผู้เรียน ซึ่งในด้านครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึง วิธีการสอน ความพร้อมของนักเรียน พื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนเกี่ยวกับมโนมติ ที่จะสอน ว่านักเรียนมีมโนมติที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอนนั้นหรือไม่ ตลอดจนใช้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม ในด้านผู้เรียนก็จะต้องเป็นผู้สร้างความรู้เองและการสร้างความรู้นั้น ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจและให้ความหมายแก่สถานการณ์หรือข้อสนเทศที่ได้รับโดยใช้ประสบการณ์ ความรู้เดิม และความเชื่อ มาแปลความหมายหรือ ทำความเข้าใจสิ่งใหม่ที่ประสบ [9]

ความคิดของกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้นิยม Constructivism ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ไม่ใช่การเติมสมอง ที่ว่างเปล่าให้เต็ม หรือไม่ใช่การได้มาซึ่งความคิดใหม่ ๆ ของผู้เรียน แต่เป็นการพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงความคิดที่มีอยู่แล้วของผู้เรียน หรือการเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงมโนมติ เป็นการสร้างและยอมรับความคิดใหม่ ๆ หรือเป็นการจัดโครงสร้างความคิดที่มีอยู่แล้วใหม่ [11] รูปแบบการสอนตามแนว Constructivism มีหลายรูปแบบ และรูปแบบหนึ่งคือ The Constructivist Learning Model (CLM) ซึ่งเป็นรูปแบบการสอน ตามปรัชญาคอนสตรัคติวิซึมที่พัฒนาโดย Robert E Yager [18] ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนสิ่งรอบตัวด้วยความอยากรู้อยากเห็นโดยใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหากับสถานการณ์ที่เผชิญโดยเลือกใช้ทรัพยากรที่เหมาะสมมีการอภิปรายปัญหาร่วมกันโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการพิจารณาคำตอบที่เหมาะสมร่วมกันตลอดจนการตัดสินใจนำความรู้และทักษะไปใช้ในชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนเกิดมโนมติด้วยตนเองและเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น [10] จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยรูปแบบการสอน CLM มีคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจมโนมติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน [15] ผลการจัดการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการประยุกต์ใช้โมเดลการสอน The Constructivist Learning Model (CLM) พบว่า การจัดการเรียนการสอนตามโมเดลที่กำหนด สามารถทำให้นักเรียน เกิดความสนุกสนานในการเรียน เข้าใจบทบาทและการหน้าที่ของตนเองในการเรียนรู้กลุ่มเล็ก และกลุ่มใหญ่ เข้าใจวิธีการเรียนรู้ว่า จะเกิดจากการทำกิจกรรมทางสังคม การอภิปราย การแสดงความคิดเห็น การโต้แย้งด้วยความสมเหตุสมผล [8]

จากผลการประเมินผลทางการศึกษาระดับชาติเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาของประเทศ (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2553 และ 2554 พบว่านักเรียนโรงเรียนพล มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 24.73 และ 25.43 ตามลำดับ [12] ซึ่งพบว่านักเรียนไม่มีความแม่นยำ ไม่ชัดเจนรวมถึงมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในเนื้อหา ซึ่งมโนมติคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจะมีผลต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่ ทำให้การแปลความหมายของสารสนเทศใหม่คลาดเคลื่อนหรือทำได้ยาก และทำให้การเชื่อมโยงประสบการณ์ใหม่ทำได้ช้าลง [7] จากข้อมูลที่ศึกษาบ่งชี้ว่าเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์เป็นเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนยากต่อการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงมโนมติทางวิทยาศาสตร์เป็นความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องเพิ่มขึ้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนต้องแสวงหาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนมติ ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงและการลำเลียงของพืชของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ว่าเป็นอย่างไร เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนและปรับปรุงการเรียนการสอน ให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง ในวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

คำถามการวิจัย

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงมโนมติทางวิทยาศาสตร์เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงและการลำเลียงของพืชของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง และการลำเลียงของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

2. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง และการลำเลียงของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. มโนมติ หมายถึง ความคิด ความเข้าใจ การแปลความหมาย การตีความข้อสรุปของบุคคลเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งที่เฉพาะเจาะจง โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ

2. มโนมติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ข้อเท็จจริง หลักการ ผลการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ที่นักวิทยาศาสตร์ได้ประมวลสรุปความเห็นร่วมกันและเป็นที่ยอมรับของนักวิทยาศาสตร์โดยทั่วไป

3. มโนมติที่คลาดเคลื่อน หมายถึง ความคิดหรือความเข้าใจที่ไม่สมบูรณ์หรือเบี่ยงเบนไปจากแนวความคิด ทางวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับกันในปัจจุบัน ซึ่งเป็นผลความเข้าใจที่ไม่สมบูรณ์หรือประสบการณ์เดิมของนักเรียนที่ไม่สมบูรณ์ ทำให้เกิดการเชื่อมโยงประสบการณ์ใหม่ ๆ ช้าลง หรือไม่เกิดผล ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่

4. ความเข้าใจมโนมติ หมายถึง ความคิดหรือความเข้าใจของนักเรียนใน เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงและการลำเลียงของพืชซึ่งเป็นคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบเพื่อวัดความเข้าใจมโนมติของนักเรียนโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนจากงานวิจัยของ Wancharee Mungsing [17] แบ่งระดับความเข้าใจมโนมติเป็น 5 ระดับได้แก่ 1) ความเข้าใจมโนมติที่สมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) 3 คะแนน 2) ความเข้าใจที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) 2 คะแนน 3) ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception: PS) 1 คะแนน 4) ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception: AC) 0 คะแนน 5) ความไม่เข้าใจ (No Understanding: NU) 0 คะแนน

5. การเปลี่ยนแปลงมโนมติ หมายถึง นักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้าใจมโนมติรายข้ออย่างน้อย 2 ระดับ และมีการเปลี่ยนแปลงมโนมติรายข้ออย่างน้อย 10 ข้อจากแบบวัดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ 20 ข้อ

6. แบบวัดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบเพื่อศึกษาระดับความเข้าใจ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงและการลำเลียงของพืชที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองเป็นแบบปรนัยชนิดที่ให้นักเรียนให้เหตุผลในการเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ แต่ละข้อประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ประกอบด้วยคำถามและตัวเลือกให้เลือกตอบ และส่วนที่ 2 เป็นการให้เหตุผลที่เลือกตอบคำตอบนั้น

7. รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ ของ Yager [18] ซึ่งกิ่งฟ้า สินธุวงษ์ [1] ได้พัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีขั้นตอน 5 ขั้นดังนี้ 1) ขั้นทบทวน เป็นการเตรียมความพร้อมของ

ผู้เรียน ให้ผู้เรียนแต่ละคนอธิบายหรือบอกความรู้ความเชื่อ หรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ 2) ขั้นเชิญชวน เป็นการนำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจสิ่งที่จะเรียน 3) ขั้นสำรวจ เป็นการให้นักเรียนใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา รวบรวมข้อมูลสารสนเทศด้วยวิธีการต่าง ๆ 4) ขั้นเสนอคำอธิบายและคำตอบของปัญหา เป็นการให้นักเรียนสื่อความหมายข้อมูลและความคิดของตนเอง 5) ขั้นนำไปปฏิบัติ เป็นการใช้สถานการณ์ที่ทำให้นักเรียนได้ตัดสินใจ โดยการนำความรู้และทักษะไปใช้ เพื่อทำให้เกิดการถ่ายโยงความรู้ สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นได้และเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยที่ใช้ในครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบไม่เข้าขั้นการทดลอง (Pre-Experimental Design) แบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและสอบหลัง (One Group Pretest - Posttest Design) ดังผังรูปแบบการทดลองดังนี้

O_1 X O_2

O_1 คือ การสอบก่อนการทดลอง

X คือ การสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

O_2 คือ การสอบหลังการทดลอง

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนพล อำเภอพล จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 34 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Specified Sampling)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง และการลำเลียงของพืช ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองจำนวน 7 แผน รวมเวลา 13 ชั่วโมง

3.2 แบบวัดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงและการลำเลียงของพืชจำนวน 20 ข้อ เป็นแบบปรนัยชนิดให้เหตุผลในการเลือกตอบ ที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.24 – 0.71 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.72 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.73

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 นำแบบวัดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงและการลำเลียงของพืช จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทำการทดสอบก่อนเรียนเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

4.2 ดำเนินการสอนโดยใช้ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงและการลำเลียงของพืช ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 7 แผน เวลา 13 ชั่วโมง

4.3 หลังจากเรียนจบบทเรียน นำแบบวัดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงและการลำเลียงของพืช ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียนไปทำการทดสอบหลังเรียน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์คะแนนมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง และการลำเลียงของพืช ของนักเรียนเป็นรายบุคคลและทั้งกลุ่ม ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ตรวจให้คะแนนระดับความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์ของ Wancharee Mungsing [17] ซึ่งตรวจให้คะแนนเป็น 5 กลุ่ม โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์แบบเจาะจง

5.2 วิเคราะห์ระดับความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงและการลำเลียงของพืช ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ความถี่ ค่าร้อยละเพื่อ

เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ โดยนำคำตอบของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายแต่ละคนมาจัดกลุ่มระดับความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เกณฑ์ของ Wancharee Mungsing [17] ซึ่งตรวจให้คะแนนเป็น 5 กลุ่ม

5.3 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงมโนมติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยวิเคราะห์เป็นรายข้อและทั้งชุด โดยใช้เกณฑ์การเปลี่ยนแปลงมโนมติของ พิชา ชัยจันดี [6] เพื่อทราบจำนวนนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงและการลำเลียงของพืช

สรุปผลและอภิปราย

1. ความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงและการลำเลียงของพืช พบว่า ก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 7.29 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็น ร้อยละ 12.15 หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 11.97 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 19.95 และเมื่อทำการทดสอบค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุทิศา อารามพงษ์ [15] วิไลลักษณ์ หิงซาลี [14] ไสว วีระพันธ์ [16] และชนิดาพร พลนามอินทร์ [3] ที่พบว่าการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ส่งผลให้ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจ มโนมติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จากผลการวิจัยนักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ค่อนข้างต่ำ ซึ่งผู้วิจัยวัดจากแบบวัดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง และการลำเลียงของพืช ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดให้เหตุผลในการเลือกตอบ ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนมีปัญหาในการเขียนแสดงเหตุผลที่เลือกตอบคำตอบนั้น นักเรียนส่วนใหญ่ไม่แสดงเหตุผลในการเลือกคำตอบหรือเขียนแสดงเหตุผลโดยลอกจากคำถามหรือจากตัวเลือกที่กำหนดให้ และนักเรียนบางคนให้เหตุที่ไม่ถูกต้อง หรือถูกต้องแต่ไม่สมบรูณ์ทำให้ไม่พบว่ามีนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนมติในระดับสมบรูณ์

2. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงและการลำเลียงของพืชพบว่าก่อนเรียน นักเรียนมีความเข้าใจมโนมติในระดับที่คลาดเคลื่อนไปจนถึงความเข้าใจมโนมติในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความรู้เดิมที่มีอยู่จากประสบการณ์ที่ผ่านมา จากการเรียนจากครูผู้สอนหรือจากตำรา ก่อนที่จะได้รับการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน ซึ่งอาจเป็น มโนมติที่คลาดเคลื่อนไม่สอดคล้องกับแนวคิดที่นักวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันยอมรับ หลังเรียน นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนมติเป็นความเข้าใจที่ถูกต้องมากขึ้น โดยมีนักเรียนที่มีความเข้าใจระดับมโนมติ ที่คลาดเคลื่อน AC ลดลง มีการเปลี่ยนแปลงมโนมติสูงสุดเป็นความเข้าใจระดับมโนมติที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบรูณ์ PU แต่ไม่มีนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนมติเป็นระดับมโนมติที่สมบรูณ์ CU ซึ่งจะต้องมีการพัฒนาเพื่อเปลี่ยนให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้องและสมบรูณ์ยิ่งขึ้น การวิจัยครั้งนี้กำหนดเกณฑ์การเปลี่ยนแปลงมโนมติโดยใช้เกณฑ์ของ พิชา ชัยจันดี [6] ซึ่งกำหนดเกณฑ์ การเปลี่ยนแปลงมโนมติรายข้อคือ หลังเรียนมีการเปลี่ยนแปลงคะแนนความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ 2 คะแนนขึ้นไป คือ 1) จาก 0 คะแนน NU หรือ AC ไปเป็น 2 คะแนน PU 2) จาก 0 คะแนน NU หรือ AC ไปเป็น 3 คะแนน CU และ 3) จาก 1 คะแนน PS ไปเป็น 3 คะแนน

CU จากการตรวจแบบวัดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงและการลำเลียงของพืช พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่จะเลือกคำตอบจากตัวเลือกที่กำหนดให้แต่ไม่เขียนแสดงเหตุผลในการเลือกตอบหรือเขียนเหตุผลโดยลอกจากตัวเลือกที่กำหนดให้ เช่น ข้อ 4 น้ำและแร่ธาตุเข้าสู่รากพืชได้อย่างไร นักเรียน ตอบ ข้อ ก น้ำเข้าสู่รากพืชโดยการออสโมซิส แร่ธาตุเข้าสู่รากพืชโดยการแพร่ เพราะ น้ำเข้าสู่รากพืชโดยการออสโมซิส แร่ธาตุเข้าสู่รากพืชโดยการแพร่ ซึ่งนักเรียนจะได้คะแนน 1 คะแนน PS ถ้านักเรียนมีคะแนนก่อนเรียน 0 คะแนน AC แสดงว่าหลังเรียนนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงคะแนนความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์เพียง 1 คะแนน ซึ่งถือว่า นักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลงมโนมติทางวิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์รายข้อที่กำหนดไว้ และพบว่านักเรียน บางคนมีคะแนนหลังเรียน 14 คะแนน จากแบบวัดมโนมติ 20 ข้อ แต่มีการเปลี่ยนแปลงมโนมติตามเกณฑ์รายข้อเพียง 1 ข้อเท่านั้น ซึ่งถ้าเป็นข้อสอบที่ใช้ในการเก็บคะแนนทั่วไป (ข้อละ 1 คะแนน) ถือว่านักเรียนคนนี้มีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ดี คิดเป็นร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม จากเหตุผลและตัวอย่างที่ได้กล่าวมาแล้วน่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ไม่มีนักเรียนคนใดที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนมติตามเกณฑ์ทั้งชุด ตามเกณฑ์ ที่กำหนดไว้

จากการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงและการลำเลียงของพืชของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 34 คน เป็นรายบุคคลหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่า มีนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนมติตามเกณฑ์รายข้อสูงสุด 5 ข้อ จากทั้งหมด 20 ข้อ และไม่มีนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนมติทั้งชุดตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งน่าจะมีสาเหตุจากหลายปัจจัย ไม่ว่าจะเป็น ผู้เรียนไม่มีความคุ้นเคยกับแบบวัดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ ที่ต้องให้เหตุผลในการเลือกตอบคำตอบนั้น ผู้เรียนมีปัญหาในการเขียนอธิบายคำตอบ และระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นช่วงก่อนการสอบปลายภาค นักเรียนได้รับมอบหมายงานในรายวิชาอื่น ๆ จำนวนมากที่ต้องทำให้เสร็จทันเวลาทำให้นักเรียนอาจเกิดความกังวลและไม่สนใจในการร่วมกิจกรรมเท่าที่ควร ซึ่งน่าจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้คะแนนความเข้าใจมโนมติเปลี่ยนแปลงไม่เป็นไปตามเกณฑ์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lemke [13] กล่าวว่า ภาษาวิทยาศาสตร์เป็นเหมือนภาษาต่างประเทศสำหรับนักเรียน ดังนั้นหากนักเรียน ไม่ตระหนักในภาษาวิทยาศาสตร์ที่ใช้อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ แล้วจะเป็นการยากที่นักเรียนจะอ้างอิงภาษาดังกล่าวไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ นอกจากนี้มีนักเรียนตอบคำถามไม่ตรงประเด็น ปัญหาดังกล่าวเกิดเนื่องจากนักเรียนอาจไม่เข้าใจคำถาม จึงไม่สามารถเลือกมโนมติมาตอบให้เหมาะสมกับคำถาม สอดคล้องกับ ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง [5] กล่าวว่า ภาษาวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างจากภาษาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน คำบางคำอาจจะเหมือนคำที่ใช้ในชีวิตประจำวัน แต่กลับใช้ในความหมายที่แตกต่างกันในบริบทที่ แตกต่างกัน นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์ [4] และปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง [5] กล่าวไว้ว่า มโนมติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนนั้นเกิดขึ้นจริงในตัวผู้เรียนมักจะแตกต่างไปจากมโนมติที่ครูตั้งใจจะให้นักเรียน สาเหตุเกิดจากตัวผู้เรียนเองอันเนื่องมาจากการแปลความหมาย หรือสรุปความไม่ถูกต้อง เกิดจากความเชื่ออย่างฝังใจของผู้เรียนเกิดจากตำรา สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ที่เสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ชัดเจนหรือเกิดจากบุคคลอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะ

1. **ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยในการจัดการเรียนรู้**

การจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนต้องตระหนักถึงความสำคัญของความรู้เดิมของผู้เรียนเพื่อทราบมโนมติเดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อน และควรใช้ความรู้นั้นเป็นจุดเริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การวิจัยครั้งนี้นักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลงมโนมติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้มีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย ครูผู้สอนควรชี้แจงบทบาทหน้าที่ในการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจ และมีการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการอื่น ๆ ประกอบด้วยเพื่อแก้ปัญหาการเขียนของนักเรียน

2.2 การสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทบทวน 2) ขั้นเชิญชวน 3) ขั้นสำรวจ 4) ขั้นเสนอคำอธิบายและคำตอบของปัญหา 5) ขั้นนำไปปฏิบัติ ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าเมื่อดำเนินกิจกรรมครบ 5 ขั้นแล้ว ควรเพิ่มการสรุปเนื้อหาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีมโนมติที่ถูกต้องตรงตามที่นักวิทยาศาสตร์ยอมรับในขณะนั้น

2.3 ควรเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงมโนมติในเนื้อหาการสังเคราะห์ด้วยแสงและการลำเลียงของพืชโดยใช้วิธีการสอนแบบอื่น ๆ เพื่อเป็นแนวทางและสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดมโนมติที่ถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] กิ่งฟ้า สินธุวงษ์และคณะ. **การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. ปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง: หลักการปฏิบัติ**. ขอนแก่น: คลังนานาวิทยา. 2540.

[2] กระทรวงศึกษาธิการ. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพ ฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา. 2551.

[3] ชนิดาพร พลนามอินทร์. การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (CLM) ของ Yager. **วารสารศึกษาศาสตร์ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มข.**, 6(1), 18-29. 2555.

[4] นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์. **การปรับเปลี่ยนมโนมติเรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ โดยใช้การจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสซึม**. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2548.

[5] ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง. การจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแปลงแนวคิด. **วารสารศึกษาศาสตร์ มข.**, 2 (1), 30-39. 2551.

[6] พิชา ชัยจันดี. **ความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนแปลงมโนมติ และความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจกับการเปลี่ยนแปลงมโนมติ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2552.

[7] มณีกานต์ หินสอ. **ความเข้าใจมโนมติวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบการไหลเวียนโลหิตในร่างกายมนุษย์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงเมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมติ**. รายงานการศึกษาอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2549.

[8] วณานิภา บุญสวัสดิ์กุลชัย. **การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้แนวปรัชญาสร้างสรรค์ความรู้นิยมจากการประยุกต์ใช้โมเดลการสอน CLM**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2545.

[9] วรรณจรีย์ มังสิงห์. **ปรัชญาวิทยาศาสตร์ เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และสังคม**. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2541.

[10] วรรณทิพา รอดแรงค้า. **Constructivism**. กรุงเทพฯ:ภาควิชาการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2540.

[11] _____. ทฤษฎีการสร้างความรู้. **วารสารส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี**, 26(101), 7 – 12. 2541.

[12] วิชาการโรงเรียนพล. **สรุปผลการประเมินคุณภาพทางการศึกษาระดับชาติ โรงเรียนพล ปีการศึกษา 2554**. ขอนแก่น: โรงเรียนพล. 2554.

[13] วิทยา ภาชื่น. การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเปรียบเทียบเพื่อส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงมโนมติ เรื่อง สมดุลเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. **วารสารศึกษาศาสตร์ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มข**., 4(ฉบับพิเศษ), 1- 9. 2553.

[14] วิไลลักษณ์ หิงชาลี. **การคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2551.

[15] สุทิศา อารามพงษ์. **การศึกษาความเข้าใจมโนมติ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากการใช้รูปแบบการสอน The Constructivist Learning Model**. รายงานการศึกษาอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตสาขวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2549.

[16] ไสว วีรพันธ์. การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ (CLM). **วารสารศึกษาศาสตร์ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มข**., 6(3), 177-186. 2555.

[17] Mungsing W. **Students' alternative conceptions about genetics and the use of teaching strategies for conceptual change.** (Doctoral dissertation, University of Alberta). DAI-A54/09, p. 3391, Mar 1994. 1993.

[18] Yager R. E. The Constructivist Learning Model Toward real reform in science education. **The Science Teacher, 58**(6), 52 – 57. 1991.