



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

ผลการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus ต่อมนิคมติ เรื่อง งานและ

พลังงาน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

The Effects of Constructivist Learning Approach Supplemented with KWL Plus Strategy on Work and Energy Concepts and Analytical Thinking Abilities of Mathayomsuksa 4 Students

ศรีสมร ฐวัชเมธี (Srisamon Thawachmethee)¹ จันทร์จิรา จูมพลหล้า (Chanchira Choomponla)²

รุ่งทิwa จันทน์วัฒนวงษ์ (Rungtiwa Junwattanawong)³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบนิคมติ เรื่อง งานและพลังงาน ที่สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเพ็ญพิทยาคม อำเภอเพ็ญ จังหวัดอุดรธานี จำนวนนักเรียน 41 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม ดำเนินการวิจัยโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus แบบวัดนิคมติแบบ 2 ระดับ เรื่องงานและพลังงาน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบไคสแควร์แบบ McNemar และการทดสอบทีแบบไม่อิสระ ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus มีนิคมติ เรื่อง งานและพลังงาน ที่สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (2) นักเรียนที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: นิคมติ งานและพลังงาน คอนสตรัคติวิสต์ KWL Plus

1 นักศึกษาหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ srisamon36@hotmail.com.

2 อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี banana_659@hotmail.com.

3 อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี rungtiwaj63@gmail.com



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

Abstract

The purposes of this research were to compare on Work and Energy concepts that are congruence with scientific concepts and analytical thinking abilities of Mathayomsuksa 4 students before and after learning through constructivist learning approach supplemented with KWL Plus strategy. The samples were selected by cluster random sampling and they comprised 41 Mathayomsuksa 4 students who studied in the second semester of 2014 academic year at Phenpittayakhom School, Phen District, Udon Thani Province. The research design was a one group pretest-posttest design. The research Instruments were the lesson plans of constructivist learning approach supplemented with KWL Plus strategy, a Work and Energy two-tier test and an analytical thinking ability test. Then frequency, mean, percentage, standard deviation, McNemar test and t-test for dependent samples were used to analyze data. The results indicated that: (1) Students who studied through constructivist learning approach supplemented with KWL Plus strategy had Work and Energy concepts that are congruence with scientific concepts and the scores on Work and Energy concepts of the posttest were higher than the pretest at .01 level; and (2) had the mean scores of analytical thinking abilities of the posttest was higher than that of the pretest at .01 level.



Keywords: Concepts, Work and energy, Constructivist , KWL Plus



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

บทนำ

สังคมโลกในปัจจุบันนี้ มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเทคโนโลยีการสื่อสารซึ่งมีส่วนช่วยให้เกิดการเปลี่ยนถ่ายข้อมูลใหม่ ๆ หมุนเวียนอยู่ตลอดเวลาอย่างไม่รู้สิ้นสุด ก่อให้เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า การไหลบ่าของข่าวสารข้อมูล โลกของการศึกษาจึงได้มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากในศตวรรษที่ 21 ดังนั้นเครื่องมือเพื่อแสวงหาความรู้มีความสำคัญมากกว่าเนื้อหา ความรู้ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการสื่อสารทำให้ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเองจากแหล่งต่าง ๆ มากมาย และตลอดเวลาที่ต้องการ ทำให้ห้องเรียนมีความแปลกตาไปจากที่เป็นอยู่ ภาพที่นักเรียนจะมีคอมพิวเตอร์พกพา แท็บเล็ต ไอแพด หรือสมาร์ทโฟน เป็นอุปกรณ์การเรียนถือเป็นเรื่องปกติ (พรทิพย์ ศิริภักทราชัย, 2556) ดังนั้นหน้าที่ของครูในการจัดการเรียนรู้จึงเปลี่ยนแปลงไปจากการยืนหน้าชั้น มาเป็นการกระตุ้นและอำนวยความสะดวกในการเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของตนเองให้มากที่สุดด้วยกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงไปจึงทำให้เกิดแนวความคิดต่อการจัดการศึกษานั้นเปลี่ยนแปลงไปด้วย การศึกษาจึงเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนา “คน” อันเป็นทรัพยากรที่ทรงคุณค่าของสังคมให้มีคุณภาพและมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุขทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น (วัฒนาพร กระจับทุกข์, 2541) วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดมีวิจารณญาณ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น จนสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากการประเมินการรู้วิทยาศาสตร์ในระดับนานาชาติที่สำคัญ คือ โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ Program for International Student Assessment: PISA) ที่ดำเนินการโดยองค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนามหาเศรษฐกิจ (Organization for economic CO - operation and Development: OECD) การประเมินของ PISA ทำการประเมินกับนักเรียน โดยเน้นการประเมินความสามารถในการใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง หรือที่เรียกว่า การรู้เรื่อง คือ การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) (นันทวัน นันทวัน, 2557) โดยประเทศไทยได้เข้าร่วมตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 และประเมินทุก ๆ 3 ปี ซึ่งจากผลการประเมินผลปี 2000-1012 ด้านวิทยาศาสตร์ พบว่า ประเทศไทยมีคะแนนต่ำกว่าคะแนนมาตรฐานของ OECD มาโดยตลอด เมื่อแปลผลเชิงคุณภาพอยู่ในระดับต่ำ และจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (National Educational Test, O-NET) ที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนเพื่อวิทยานิพนธ์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ยังพบว่า สาระการเรียนรู้ที่ 5 พลังงาน เป็นสาระการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนา เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ต่อเนื่องกันตั้งแต่ปีการศึกษา 2553 - 2557 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า ร้อยละ 30 ทุกปี จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นว่าเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ส่วนใหญ่ค่อนข้างยาก มีความซับซ้อน ไม่เป็นรูปธรรม เช่น แรงงาน พลังงาน กำลัง เป็นต้น ซึ่งบางครั้งครูผู้สอนต้องใช้สื่อ หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในการอธิบายเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนเป็นจำนวนมาก เมื่อผู้เรียนมีมโนคติที่



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

คลาดเคลื่อน ก็จะส่งผลให้ผู้เรียนขาดทักษะในการคิด ไม่สามารถคิดวิเคราะห์ได้ว่าอะไรสำคัญ อะไรสัมพันธ์กัน จากการศึกษาผลงานวิจัยของนักการศึกษาและนักวิชาการที่ผ่านมา บ่งชี้ว่า มโนคติ เรื่อง งานและพลังงาน เป็นเนื้อหาที่ยาก นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน (ชัยนงค์ นนทมาตย์, 2554) ดังนั้นการเปลี่ยนมโนคติที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียนในเรื่อง งานและพลังงาน ให้เป็นมโนคติที่สอดคล้องกับมโนคติวิทยาศาสตร์ ครูจำเป็นต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งที่เรียนเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีมโนคติที่ถูกต้อง นอกจากนี้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ยังเป็นสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียนอีกอย่างหนึ่ง เนื่องจากจะทำให้ผู้เรียนสร้างมโนคติเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) แต่อย่างไรก็ตามผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานรอบที่สาม ปี พ.ศ. 2554 พบว่า มาตรฐานด้านผู้เรียน มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ มีคะแนนเฉลี่ย 2.70 คะแนน จากคะแนนเต็ม 4 คะแนน อยู่ในระดับพอใช้เท่านั้น (โรงเรียนเพ็ญพิทยาคม, 2554) ปัญหานี้จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับแนวคิดของใคร่เวร์และเบลล์ ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้น สามารถทำให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนามโนคติและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กลวิธีสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติเป็นวิธีการที่ให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่บนพื้นฐานของความรู้เดิม มีอยู่หลายรูปแบบ ครูจะต้องเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และบริบทสิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ค้นคว้างานวิจัยที่ศึกษาในการเปลี่ยนแปลงมโนคติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนให้มีมโนคติที่ถูกต้องนั้น พบว่า วิธีหนึ่งที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนความเชื่อหรือมีมโนคติที่ถูกต้อง คือ วิธีการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีความรู้ (Theory of knowledge) ได้อธิบายการเรียนรู้ว่า บุคคลแต่ละคนพยายามที่จะนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์และปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็นมาเป็น โครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) หรือที่เรียกว่า Schema โครงสร้างทางปัญญานี้ประกอบด้วยความหมาย หรือความเข้าใจเกี่ยวกับประสบการณ์ อาจเป็นความเชื่อ ความเข้าใจ คำอธิบายความรู้ของบุคคลนั้น (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544) การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ และเกิดความสามารถในการคิดขั้นสูง ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เน้นให้ผู้เรียนเผชิญสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์หรือเรื่องที่เรียน แล้วมีการสืบค้นข้อมูล หรือออกแบบวิธีการทดลองเพื่อแก้ปัญหา และดำเนินการทดลองด้วยตนเอง นำไปสู่การสรุปความรู้ที่เป็นมโนคติ หลักการทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ และนำความรู้ไปใช้กับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน การที่นักเรียนได้มีการคัดเลือกและจัดจำแนกข้อมูลต่างๆ เปรียบเทียบลักษณะหรือรูปแบบของข้อมูลที่ได้ออกจากการศึกษาค้นคว้าหรือทำการทดลอง มีการนำข้อมูลมาประมวลผล แล้วทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ เป็นข้อความ โดยสรุปจะสามารถพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถในการคิดขั้นสูง รวมถึงความสามารถในการวิเคราะห์ได้ ซึ่งมีงานวิจัยที่นำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยมโนคติ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (มาลีรัตน์ กระต่ายทอง, 2554; สุทธิยา สุวรรณ, 2555)



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

นอกจากนี้ Carr and Ogle (1987: 626) ยังได้นำกลวิธี KWL Plus มาใช้พัฒนาความสามารถด้านการเรียนและการคิด ช่วยกระตุ้นผู้เรียนให้สามารถตั้งจุดมุ่งหมายในการเรียน รู้จักการจัดการข้อมูลความรู้ให้เป็นระบบระเบียบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ จนสามารถพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ช่วยให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบโน้มนำที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียน และใช้ประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน เหมาะที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพราะก่อนทำการเรียนการสอนครูต้องทดสอบความรู้เดิมและแจ้งจุดประสงค์ก่อนเรียน หลังจากสิ้นสุดทำการเรียนการสอนนักเรียนต้องสรุปความรู้ในรูปผังมโนคติ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ด้วยกลวิธี KWL Plus จึงส่งเสริมให้ผู้เรียนมีมโนคติที่ถูกต้อง และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น เพราะผู้เรียนได้วิเคราะห์เปรียบเทียบ ความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่ได้จากการเรียนรู้ สามารถเปลี่ยนมโนคติที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียนให้เป็นมโนคติที่สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรุ่งระวี ศิริบุญนาม (2551) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และเรียนรู้แบบ KWL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง กรด - เบส และความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบปกติ

ด้วยเหตุผลและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนามโนคติ เรื่อง งานและพลังงาน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อศึกษาว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus จะช่วยพัฒนามโนคติ เรื่อง งานและพลังงาน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้หรือไม่อย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัยและกรอบแนวคิดการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบมโนคติ เรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนามโนคติ เรื่อง งานและพลังงาน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus ใช้แบบแผนการทดลองรูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest Posttest Design) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเพ็ญพิทยาคม อำเภอเพ็ญ จังหวัดอุดรธานี จำนวน 3 ห้องเรียน โดยผู้วิจัยทำการสอนด้วยตนเองทั้ง 3 ห้อง ซึ่งมีการสอบจัดห้องเรียนตามความสามารถของผู้เรียน โดยแต่ละห้อง นักเรียนมีความสามารถคล้ายคลึงกัน ซึ่งรวมนักเรียนทั้งหมด 116 คน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 41 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยวิธีการจับสลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนว



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus เรื่อง งานและพลังงาน จำนวน 7 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวม 21 ชั่วโมง มีค่าดัชนีความสอดคล้องทุกแผนเท่ากับ 1.00 และประเมินองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.45 - 4.73 แปลผลได้ว่าองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากถึงมากที่สุด ถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้ (2) แบบวัดมโนคติแบบ 2 ระดับ เรื่องงานและพลังงาน เป็นแบบ 2 ระดับ คือ ระดับที่ 1 จะเป็นคำถามที่มีตัวเลือก 4 ตัวเลือก ระดับที่ 2 เป็นการให้เหตุผลอธิบายประกอบคำตอบในระดับที่ 1 จำนวน 15 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67-1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป และ (3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67-1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.31-0.77 มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.32-0.65 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.91 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการการเปรียบเทียบมโนคติ เรื่อง งานและพลังงาน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน ได้แก่ McNemar test และ t-test for dependent ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เกณฑ์ที่ปรับมาจากงานวิจัยของ Haidar (1997) ที่แบ่งมโนคติเป็น 5 กลุ่มได้แก่ (1) กลุ่มที่มีมโนคติที่สมบูรณ์ (Scientific Understanding, SU) หมายถึง ผู้ตอบตอบได้สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ปัจจุบันครบทุกแนวคิด (2) กลุ่มที่มีมโนคติที่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding, PU) หมายถึง ผู้ตอบตอบได้สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 1 แนวคิดแต่ไม่มีส่วนผิด (3) กลุ่มที่มีมโนคติถูกบางส่วน คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Misunderstanding, PS) หมายถึง ผู้ตอบตอบได้สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน บางส่วนและมีบางส่วนที่ไม่สอดคล้อง (4) กลุ่มที่มีมโนคติที่คลาดเคลื่อน (Misunderstanding, MU) หมายถึง ผู้ตอบตอบไม่สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน และ (5) กลุ่มที่ไม่เข้าใจผิด (No Understanding, NU) หมายถึง ผู้ตอบไม่ได้ตอบคำถามหรือตอบว่าไม่เข้าใจหรือจำไม่ได้ เนื่องจากแบบวัดมโนคติทำเป็น 2 ระดับ คือ ระดับที่ 1 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกและระดับที่ 2 เป็นการเขียนเหตุผลอธิบายประกอบคำตอบในระดับที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยได้วิเคราะห์คำตอบของนักเรียนจากแบบวัดมโนคติ เรื่อง งานและพลังงาน โดยอ่านคำตอบของนักเรียนไปพร้อมกัน แล้วลงความเห็นจัดกลุ่มคำตอบตามเกณฑ์ที่ได้จัดทำขึ้น ซึ่งมีเกณฑ์ดังตารางที่ 1



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

ตารางที่ 1 เกณฑ์การจัดกลุ่มแบบวัดมโนคติ เรื่อง งานและพลังงาน

มโนคติ	ตัวเลือก	เหตุผล
SU	ถูกต้อง	เขียนแสดงเหตุผลถูกต้องสมบูรณ์
PU	ถูกต้อง	เขียนแสดงเหตุผลถูกต้องบางส่วน
	ถูกต้อง	ไม่เขียน
	ไม่ถูกต้อง	เขียนแสดงเหตุผลถูกต้องสมบูรณ์
PS	ถูกต้อง	เขียนแสดงเหตุผลผิดหรือคลาดเคลื่อน
	ไม่ถูกต้อง	เขียนแสดงเหตุผลถูกต้องบางส่วน
MU	ไม่ถูกต้อง	เขียนแสดงเหตุผลผิดหรือคลาดเคลื่อน
NU	ไม่ถูกต้อง	ไม่เขียนเหตุผล/ตอบไม่ตรง

เมื่อวิเคราะห์จัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนร่วมกับผู้ช่วยวิจัยเรียบร้อยแล้ว นำมานับความถี่ และหาค่าร้อยละของแบบวัดมโนคติแต่ละข้อ จนครบทั้ง 15 ข้อ จากนั้นนำความถี่ของแบบวัดมโนคติแต่ละข้อ โดยให้นักเรียนที่มีมโนคติที่อยู่ในกลุ่ม SU และ PU จัดเข้ากลุ่มมโนคติที่สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และมโนคติที่อยู่ในกลุ่ม PS, MU และ NU จัดเข้ากลุ่มที่มีมโนคติไม่สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ แล้วเปรียบเทียบมโนติก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบไคสแควร์แบบ McNemar แล้วนำคะแนนที่ได้จากการสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยวิเคราะห์แยกเป็นรายด้าน ซึ่งมีทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ ด้านวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านวิเคราะห์หลักการ แล้วพิจารณาภาพรวม จากนั้นเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบทีแบบ ไม่อิสระ (t-test for dependent)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการศึกษามโนคติ เรื่อง งานและพลังงาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus

ในการศึกษามโนคติ เรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus ผู้วิจัยได้นำคำตอบของนักเรียนจำนวน 41 คน จากแบบทดสอบ จำนวน 15 ข้อ มาจัดกลุ่มมโนคติได้ความถี่และร้อยละ ดังแสดงตัวอย่างในตารางที่ 2



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

ตารางที่ 2 ตัวอย่างความถี่และร้อยละของมโนคติ เรื่อง งานและพลังงาน ก่อนเรียนและหลังเรียน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แบบวัด มโนคติข้อที่	จำนวนนักเรียน (n = 41 คน)					
	ก่อนเรียน	หลังเรียน				
		SU	PU	PS	MU	NU
1.	SU	-	-	-	-	-
	PU	1 (2.44)	1 (2.44)	-	-	-
	PS	4 (9.76)	4 (9.76)	-	-	-
	MU	18 (43.90)	17 (41.46)	1 (2.44)	-	-
	NU	18 (43.90)	13 (31.71)	3 (7.32)	2 (4.88)	-
	รวม	41 (100)	35 (85.36)	4 (9.76)	2 (4.88)	-
2.	SU	-	-	-	-	-
	PU	-	-	-	-	-
	PS	2 (4.88)	1 (2.44)	1 (2.44)	-	-
	MU	19 (46.34)	10 (24.39)	8 (19.51)	1 (2.44)	-
	NU	20 (48.78)	11 (26.83)	9 (21.95)	-	-
	รวม	41 (100)	22 (53.66)	18 (43.90)	1 (2.44)	-

จากตารางที่ 2 จากแบบวัดมโนคติข้อที่ 1 และ 2 พบว่า ก่อนเรียน นักเรียนส่วนใหญ่มีมโนคติอยู่ในกลุ่มที่เข้าใจผิดมากที่สุด ลำดับที่สองมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน ลำดับที่สามมีมโนคติถูกบางส่วนคลาดเคลื่อนบางส่วน ลำดับที่สี่มีมโนคติที่ไม่สมบูรณ์ และลำดับสุดท้ายมีมโนคติที่สมบูรณ์ และหลังเรียนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีมโนคติที่สมบูรณ์มากที่สุด ลำดับที่สองมีมโนคติที่ไม่สมบูรณ์ ลำดับที่สามมีมโนคติที่ถูกบางส่วนคลาดเคลื่อนบางส่วน และไม่พบนักเรียนที่มีมโนคติที่คลาดเคลื่อนและมีมโนคติที่เข้าใจผิด



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบมโนคติ เรื่อง งานและพลังงาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus

การเปรียบเทียบมโนคติ เรื่อง งานและพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus ผู้วิจัยได้นำความถี่ของมโนคติที่สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และมโนคติที่ไม่สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ โดยมโนคติที่สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คือ มโนคติที่สมบูรณ์ (SU) และ มโนคติที่ไม่สมบูรณ์ (PU) ส่วนมโนคติที่ไม่สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คือ มโนคติถูกบางส่วนคลาดเคลื่อนบางส่วน (PS), มโนคติที่คลาดเคลื่อน (MU) และมโนคติที่เข้าใจผิด (NU) ของนักเรียนจำนวน 41 คน มาเปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบไคสแควร์แบบ McNemar ดังแสดงในตารางที่ 3





การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบมโนคติ เรื่อง งานและพลังงาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ตามแนวทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus

แบบวัด มโนคติ ข้อที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน		รวม	χ^2	Sig.
		มโนคติที่ไม่ สอดคล้อง	มโนคติที่ สอดคล้อง			
1.	มโนคติที่ไม่สอดคล้อง	2	38	40	30.03	0.00**
	มโนคติที่สอดคล้อง	0	1	1		
	รวม	2	39	41		
2.	มโนคติที่ไม่สอดคล้อง	1	40	41	38.03	0.00**
	มโนคติที่สอดคล้อง	0	0	0		
	รวม	1	40	41		
3.	มโนคติที่ไม่สอดคล้อง	8	33	41	31.03	0.00**
	มโนคติที่สอดคล้อง	0	0	0		
	รวม	8	33	41		
4.	มโนคติที่ไม่สอดคล้อง	2	39	41	37.03	0.00**
	มโนคติที่สอดคล้อง	0	0	0		
	รวม	2	39	41		
5.	มโนคติที่ไม่สอดคล้อง	1	37	38	35.03	0.00**
	มโนคติที่สอดคล้อง	0	3	3		
	รวม	1	40	41		
6.	มโนคติที่ไม่สอดคล้อง	1	37	38	35.03	0.00**
	มโนคติที่สอดคล้อง	0	3	3		
	รวม	1	40	41		
7.	มโนคติที่ไม่สอดคล้อง	5	36	41	34.03	0.00**
	มโนคติที่สอดคล้อง	0	0	0		
	รวม	5	36	41		
8.	มโนคติที่ไม่สอดคล้อง	1	40	41	38.03	0.00**
	มโนคติที่สอดคล้อง	0	0	0		
	รวม	1	40	41		
9.	มโนคติที่ไม่สอดคล้อง	2	26	28	24.04	0.00**
	มโนคติที่สอดคล้อง	0	13	13		
	รวม	2	39	41		



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบมโนคติ เรื่อง งานและพลังงาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ตามแนวทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus (ต่อ)

แบบวัด มโนคติ ข้อที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน		รวม	χ^2	Sig.
		มโนคติที่ไม่ สอดคล้อง	มโนคติที่ สอดคล้อง			
10.	มโนคติที่ไม่สอดคล้อง	5	36	41	34.03	0.00**
	มโนคติที่สอดคล้อง	0	0	0		
	รวม	5	36	41		
11.	มโนคติที่ไม่สอดคล้อง	0	38	38	36.03	0.00**
	มโนคติที่สอดคล้อง	0	3	3		
	รวม	0	41	41		
12.	มโนคติที่ไม่สอดคล้อง	0	29	29	27.03	0.00**
	มโนคติที่สอดคล้อง	0	12	12		
	รวม	0	41	41		
13.	มโนคติที่ไม่สอดคล้อง	5	36	41	34.03	0.00**
	มโนคติที่สอดคล้อง	0	0	0		
	รวม	5	36	41		
14.	มโนคติที่ไม่สอดคล้อง	3	38	41	36.03	0.00**
	มโนคติที่สอดคล้อง	0	0	0		
	รวม	3	38	41		
15.	มโนคติที่ไม่สอดคล้อง	0	37	37	35.03	0.00**
	มโนคติที่สอดคล้อง	0	4	4		
	รวม	0	41	41		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

จากตารางที่ 3 เมื่อพิจารณาค่า Sig. พบว่าทุกข้อมีค่า Sig. เท่ากับ 0.00 ซึ่งน้อยกว่า .01 ($\alpha = .01$) สรุปได้ว่า มโนคติ เรื่องงานและพลังงาน ของนักเรียนหลังเรียนมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ นักเรียนมีมโนคติที่สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น แสดงว่ามโนคติ เรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus มีมโนคติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus

การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นรายด้าน และภาพรวมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 41 คน ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำมาเปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบทีแบบไม่อิสระ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านที่	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t-test	Sig.
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
1. วิเคราะห์ความสำคัญ	4.39	0.67	8.12	1.00	20.95	0.00**
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์	4.00	0.87	7.61	0.77	22.62	0.00**
3. วิเคราะห์หลักการ	3.17	0.95	7.17	0.77	23.38	0.00**
รวม	11.56	2.10	22.90	1.99	32.06	0.00**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus มีคะแนนความสามารถในด้านการวิเคราะห์ ความสำคัญมากที่สุด ลำดับที่สองด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และลำดับสุดท้ายด้านวิเคราะห์หลักการ โดยภาพรวม พบว่า คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ได้แก่ ด้านวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์และด้านวิเคราะห์หลักการ พบว่า ทุกด้านมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบมโนคติ เรื่อง งานและพลังงาน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus จาก



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

ผลการวิจัยสามารถนำประเด็นสำคัญมาอภิปรายผลได้ดังนี้ (1) การเปรียบเทียบ มโนคติ เรื่อง งานและ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus พบว่า ก่อนเรียน นักเรียนส่วนใหญ่มีมโนคติอยู่ในกลุ่มที่เข้าใจผิดมากที่สุด ลำดับที่สองมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน ลำดับที่สามมีมโนคติถูกบางส่วนคลาดเคลื่อนบางส่วน ลำดับที่สี่มีมโนคติที่ไม่สมบูรณ์ และลำดับสุดท้ายมีมโนคติที่สมบูรณ์ และหลังเรียนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีมโนคติที่สมบูรณ์มากที่สุด ลำดับที่สองมีมโนคติที่ไม่สมบูรณ์ ลำดับที่สามมีมโนคติที่ถูกบางส่วนคลาดเคลื่อนบางส่วน และยังไม่มียกเว้นนักเรียนที่มีมโนคติที่คลาดเคลื่อนและมีมโนคติที่เข้าใจผิด จึงสรุปได้ว่า นักเรียนมีมโนคติ เรื่อง งานและพลังงาน ที่สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (2) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ พบว่า ก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.56 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.90 และค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ เนื่องจาก

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus ได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำ เป็นขั้นที่ครูแจ้งจุดประสงค์ ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนแล้ว กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน 2) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิมนักเรียนเป็นขั้นที่ครูให้ผู้เรียนสังเกตภาพในใบกิจกรรม ที่เกี่ยวกับเงื่อนไขสำคัญในการเกิดมโนคติ จากนั้นให้นักเรียนเขียนสิ่งที่เขาารู้เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนลงในแบบ บันทึกร KWL Plus ช่อง K เพื่อตรวจสอบความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน แล้วครูก็สรุปสิ่งที่นักเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียน ได้เปรียบเทียบความรู้เดิมที่ตนเองมีกับเพื่อน ๆ ในชั้น แล้วครูก็ให้ผู้เรียนเขียนสิ่งที่อยากรู้เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน ลงในแบบบันทึก KWL Plus ช่อง W 3) ขั้นปรับเปลี่ยนแนวความคิด เป็นขั้นที่สำคัญเพราะในขั้นนี้ผู้เรียนจะได้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ๆ และครูเป็นผู้คอยกระตุ้นโดยใช้คำถาม ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งกับความรู้เดิม จนสามารถเปรียบเทียบความรู้ใหม่ที่ได้รับกับความรู้เดิมได้ นอกจากนั้นผู้เรียนยังได้ทำการทดลอง แบบฝึกหัด เพื่อไปสนับสนุนความรู้ใหม่ที่ได้สร้างขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ลงในแบบ บันทึกร KWL Plus ช่อง L จากนั้นให้ผู้เรียนทำผังมโนคติ แล้วสุ่มนักเรียนนำเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ๆ ซึ่ง ในขั้นที่ 3 นี้จะเห็นว่าผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ และสร้างมโนคติได้ด้วยตนเอง 4) ขั้นนำความคิดไปใช้ เป็นขั้น ที่ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในการสังเกตภาพและสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้น เพื่อวิเคราะห์ความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการเกี่ยวกับเรื่องที่ได้เรียนรู้ซึ่งเป็นขั้นที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และ 5) ขั้น ทบทวน เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันอภิปราย และเปรียบเทียบความรู้เดิมกับความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นด้วยตนเอง

ดังนั้นจะเห็นว่าเมื่อผู้เรียนได้ฝึกทำบ่อย ๆ จนครบทั้ง 7 แผนจะทำให้ผู้เรียนเกิดโครงสร้างทางปัญญา ปรากฏในช่วงความจำระยะยาว ผู้เรียนสามารถจำได้ถาวรและสามารถนำไปใช้ได้ ในสถานการณ์ต่าง ๆ นอกจากนี้ยังทบทวนเกี่ยวกับความรู้ที่สร้างขึ้น ทบทวนว่าจะนำความรู้ไปใช้ได้อย่างไร แล้วนำข้อมูลจากการลง มือปฏิบัติและการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมมาพัฒนาความรู้เดิมของตนเองให้สามารถอธิบายปรากฏการณ์ทาง วิทยาศาสตร์อย่างหลากหลายและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น (Posner, Strike, Hewson, & Gertzog, 1982) สอดคล้องกับ แนวคิดของเบลล์ (Bell, 1993) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไม่ใช่เป็นการเติมสมองที่ว่างเปล่าของนักเรียนให้เต็ม แต่เป็นการพัฒนาความคิดในลักษณะการสร้างความคิดจากพื้นความคิดเดิม สอดคล้อง



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

กับ พิมพ์พันธ์ เดชะอุปต์ (2544) ที่กล่าวว่า การเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่เห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม

นอกจากนี้ วัชรรา เล่าเรียนดี (2547) ยังได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้ด้วยกลวิธี KWL- Plus ว่ามีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระตือรือร้น เป็นการเรียนที่ฝึกการถามตนเองและการใช้ความคิดในเรื่องที่เรียนเป็นสำคัญ สามารถสรุปสาระสำคัญจากเรื่องที่เรียน จัดการกับสาระความรู้ที่เกิดขึ้นใหม่ตามความเข้าใจของตนเองโดยใช้ผังโนมตีส่งเสริมและพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์กับผู้เรียน สอดคล้องกับทักษะการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของ ฮัดกินส์ (Hudgins, 1977) ที่กล่าวไว้ว่าผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบที่สำคัญของการอ้างเหตุผล โดยผู้เรียนจะต้องมีพื้นฐานทางโนมตี และข้อมูลเพียงพอสำหรับการพิจารณาความจริงที่อาจเป็นไปได้ของการอ้างเหตุผลหรือความเป็นไปได้ของผลลัพธ์ที่คาดการณ์ไว้ ผู้เรียนจะต้องพิจารณาว่า ข้อสรุปที่นำมากล่าวอ้าง มีข้อมูลสนับสนุนหรือไม่ก่อนการตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธข้อสรุปนั้น ซึ่งสอดคล้องกับบลูม (Bloom, 1956) ที่กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อเรื่องต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนมีโนมตี เรื่อง งานและพลังงาน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น ซึ่งเห็นได้จากการศึกษาวิจัยของ อรรณพ จันทรฟู (2554) พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทำให้นักเรียน ร้อยละ 42.22 มีแนวคิดถูกต้องในเรื่องพันธะเคมี และแนวคิดถูกต้องบางส่วนร้อยละ 14.53 สอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งระวี ศิริบุญนาม (2551) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องกรด - เบส สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบปกติ นอกจากนี้ นักเรียนที่เรียนรู้แบบ KWL มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบปกติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุทธิยา สุวรรณ (2555) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของไครเวอร์และเบลล์เสริมด้วยผังโนตทัศน์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของไครเวอร์และเบลล์ เสริมด้วยผังโนตทัศน์ มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนควรเตรียมตัวผู้เรียนให้มีความรู้ในเรื่องของกลวิธี KWL Plus ในแต่ละขั้นตอนจะต้องเขียนอะไร



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

1.2 ครูผู้สอนควรเตรียมตัวผู้เรียนในการเขียนแบบบันทึก KWL Plus ช่อง W ที่ให้นักเรียนเขียนว่าต้องการรู้อะไร ครูจะต้องกำหนดขอบเขตในเรื่องที่สอน เพราะถ้าเปิดกว้างนักเรียนก็จะเขียนนอกนอกเรื่อง ทำให้ใช้เวลามาก จะไม่สามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ได้

1.3 ครูผู้สอนควรเตรียมตัวผู้เรียนให้มีความรู้ในเรื่องของผังมโนคติ ประเภทของผังมโนคติ ขั้นตอนการเขียน และวิธีการนำไปใช้ให้ชัดเจน จะช่วยให้การจัดการเรียนรู้ดำเนินไปอย่างราบรื่น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาและเปรียบเทียบผลการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus เกี่ยวกับมโนคติ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ซึ่งพบว่านักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนอยู่

2.2 ควรมีการศึกษาและเปรียบเทียบผลการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยกลวิธี KWL Plus ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมชนุส สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชัยยนต์ นนทมาตย์. (2554). การเปรียบเทียบผลการเรียนด้วยเทคนิคการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดีโดยใช้เทคนิคการรู้คิดที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติฟิสิกส์ : งาน พลังงาน และ โมเมนตัม และการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- นันทวัน นันทวนิช. (2557). การประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ของ PISA 2015. *นิตยสาร สสวท.*, 42(186), 40-4.
- พรทิพย์ ศิริภทราชย์. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. สืบค้นเมื่อ 16 กรกฎาคม 2557, จาก http://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive_journal.
- พิมพ์พันธ์ เฉลิมคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน 1. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- มาลีรัตน์ กระต่ายทอง. (2554). ผลของการใช้รูปแบบการสอนสี่ขั้นตอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์เรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- รุ่งระวี ศิริบุญนาม. (2551). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด - เบส และเจดคติต่อการเรียนเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน การเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบปกติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- โรงเรียนเพ็ญพิทยาคม. (2554). รายงานประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนเพ็ญพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20 ปีการศึกษา 2554 (กลุ่มบริหารงานวิชาการ). อุตรธานี: โรงเรียนเพ็ญพิทยาคม.



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2547). เทคนิคการจัดการเรียนรู้สำหรับครูมืออาชีพ. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: เลิฟเอนด์ลิฟเพรส.
- สุทธิตา สุวรรณ. (2555). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ของไคโรเวอร์และเบลล์เสริมด้วยผังมโนทัศน์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, อุดรธานี.
- อรรวรรณ จันทร์ฟู. (2554). การศึกษาแนวคิดเรื่องพันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เมื่อเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Bell, B. F. (1993). *Children's scion, constructivism and learn in science*. Gelong: Deakin University Press.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objective: cognitive domain*. New York: Longmans.
- Carr, E. and Ogle, D. (1987). K-W-L Plus : A strategies for comprehension and summarization. *Journal of reading*, 30(2), 626-631.
- 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.
- Hudgins, B. B. (1977). *Learning and thinking : A primer for teachers*. Itasca, IL: Peacock Publishers.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-227.