การส่งเสริมความเข้าใจมโนมติการอนุรักษ์พลังงานและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

ENHANCING OF CONCEPTUAL UNDERSTANDING IN ENERGY CONCERVATION AND ANALYTICAL THINKING ABILITY OF THE FIRST YEARS VOCATIONNAL CERTIFICAT STUDENTS THROUGH PROBLEM - BASED LEARNING

[1]พสชนัน ฤทธิ์อินทร์, [2]จันทร์จิรา จูมพลหล้า

[1]Poschanun Ritin, [2]Chanchira Choomponla

[1]สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

[2]สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

[1]Science Education, Faculty of Graduate Studies, Rajabhat Udon Thani University

[2]Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Rajabhat Udon Thani University

[1]E-mail: Poschanun.Rit@gsuite.udvc.ac.th, [2]E-mail: chanchira659@gmail.com

[1]Tel:0958897720 [2]Tel: 0894227937

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาและเปรียบเทียบความเข้าใจมโนมติการอนุรักษ์พลังงาน และ 2) ศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษาโดยการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ประเภทพาณิชกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดอุดรธานี จำนวน 19 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เป็นการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน จำนวน 4 แผน แบบวัดความเข้าใจมโนมติการอนุรักษ์พลังงาน และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สถิติที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบไปด้วย ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบสมมติฐานโดยการทดสอบ t-test for dependent sample และ Chi-Square แบบ McNemar ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีความเข้าใจมโนมติหลังเรียน ($\bar{X}$=17.79 คิดเป็นร้อยละ 74.12) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$= 6.26 คิดเป็นร้อยละ 26.10) นักศึกษาส่วนใหญ่มีการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้าใจมโนมติสูงขึ้น

แต่นักศึกษาส่วนน้อยมีการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้าใจมโนมติที่เท่าเดิมและต่ำลง และนักศึกษามีความมารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน ($\bar{X}$=15.00 คิดเป็นร้อยละ 75.00) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$=10.20 คิดเป็นร้อยละ 51.10)

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน, ความเข้าใจมโนมติวิทยาศาสตร์, ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

Abstract

This research aimed to: 1) study and compare the conceptual understanding of energy conservation, and 2) study and compare the analytical thinking ability of students before and after learning through problem-based learning. The sample consisted of 19 first-year higher vocational certificate students in the second semester of the academic year 2024, majoring in commerce, from a vocational college in UdonThani Province, obtained by cluster random sampling. This was one-group pretest-posttest design research. The research instruments included 4 problem-based learning lesson plans on energy conservation, the conceptual understanding of energy conservation test and analytical thinking ability test. The data were analysis by mean, percentage, standard deviation, and the hypotheses were tested by applying a t-test for dependent samples and the Chi-Square test using McNemar's procedure. The research results showed that students' conceptual understanding after learning ($\bar{X}$=17.79, accounting for 74.12%) was higher than before learning ($\bar{X}$=6.26, accounting for 26.10%). Most students showed an increased level of conceptual understanding of energy conservation and waste management, but some students showed a decreased or unchanged level of conceptual understanding. Students' analytical thinking ability after learning ($\bar{X}$=15.00, accounting for 75.00%) was higher than before learning ($\bar{X}$=10.20, accounting for 51.10%).

Keyword: Problem-Based Learning (PBL), Science Concept Understanding, Analytical Thinking Ability

บทนำ

ปัจจุบันสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนไปเมื่อโลกเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นยุคที่องค์ความรู้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ อีกทั้งมีการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดประโยชน์มากมายแก่มวลมนุษย์ ส่งผลให้มีการพัฒนาเทคโนโลยี และผลจากการพัฒนาเทคโนโลยี ส่งผลให้เกิดองค์ความรู้ใหม่อย่างไม่สิ้นสุด (วิจารณ์ พานิช, 2555: 11) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้หลายประเทศในโลกที่เห็นความสำคัญของการศึกษา การ

ปรับเปลี่ยนระบบเศรษฐกิจจากที่พึ่งพาอุตสาหกรรมเป็นหลักมาเป็นระบบเศรษฐกิจที่เน้นการพัฒนาประเทศด้วยความรู้ โดยให้ความสำคัญกับประชาชนเป็นหลัก ได้รับข้อมูลข่าวสารมากขึ้นและส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต อาศัยความรู้ ความเข้าใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขับเคลื่อนเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม (เหมือนฝัน สุวรรณศร,2556: 1) การจัดการศึกษาของอาชีวศึกษานั้นเป็นการจัดการศึกษาเน้นสมรรถนะด้วยการปฏิบัติจริง ผู้เรียนต้องสามารถดำรงชีวิตและความรู้ความสามารถทั้งทางด้านวิชาชีพและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องตามระบบเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว จึงต้องมีการผลิตกำลังคนที่เป็นแรงงานตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานในระบบเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ดังนั้น ในการจัดการศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในระดับอาชีวศึกษา จำเป็นต้องมุ่งเน้นให้มีทักษะ ความรู้ และความสามารถที่เข้มแข็ง รวมถึงการมีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศ โดยเน้นการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมรวมถึงเทคโนโลยีด้วย ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2567: 1) ที่กล่าวว่า การจัดการศึกษาของอาชีวศึกษาเป็นการจัดการศึกษาในด้านวิชาชีพ เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา (อ.กรอ.อศ.) โดยหลักสูตรเป็นไปตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ (National Qualifications Framework : NOF) และกรอบคุณวุฒิอ้างอิงอาเซียน (ASEAN Qualifications Reference Framework : AQRF) มาตรฐานการศึกษาของชาติและกรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติมีการเชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพ โดยเน้นการเรียนรู้ที่นำไปสู่การปฏิบัติจริง เพื่อพัฒนาสมรรถนะของแรงงานระดับฝีมือ รวมถึงการส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณในวิชาชีพ และการปลูกฝังกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงาน ชุมชน และสังคม อีกทั้งยังส่งเสริมการประกอบอาชีพอิสระด้วย

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงและการทำงานในสายวิชาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความเข้าใจมโนมติวิทยาศาสตร์ (Scientific Conceptual Understanding) ถือเป็นรากฐานสำคัญที่ช่วยให้นักศึกษามีความรู้ที่ถูกต้อง ไม่เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อน (Misconceptions) อันจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ขั้นสูงและการประยุกต์ใช้ความรู้ในเชิงปฏิบัติ โดย บุญชม ศรีสะอาด (2555) ชี้ให้เห็นว่าการเรียนรู้ที่เน้นความเข้าใจในมโนมติ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริงและสร้างความรู้ใหม่ได้อย่างยั่งยืน นอกจากนี้ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) เป็นอีกทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในระดับอาชีวศึกษา เพราะช่วยให้นักศึกษาสามารถแยกแยะข้อมูล พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลลัพธ์ตลอดจนเลือกแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผลและมีประสิทธิภาพ ทิศนา แขมมณี (2560) ได้กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการคิดระดับสูงที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้อย่างมีความหมายและพัฒนาตนเองได้ตลอดชีวิต ดังนั้น การพัฒนาความเข้าใจมโนมติวิทยาศาสตร์ควบคู่กับการส่งเสริมความสามารถในการคิด

วิเคราะห์ในผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการสร้างรากฐานทางวิชาการที่ถูกต้อง การเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหา และการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในวิชาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังช่วยหล่อหลอมให้ผู้เรียนเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพ สามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกการทำงานและสังคมได้อย่างยั่งยืน

การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตามเป้าหมาย ผู้สอนจะนำผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์จริงที่เป็นปัญหาหรือสถานการณ์จำลองที่ใกล้เคียงกับความจริง เพื่อฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาร่วมกันในกลุ่ม ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาชัดเจนขึ้น เห็นทางเลือกและวิธีการแก้ไขที่หลากหลาย พร้อมทั้งกระตุ้นความใฝ่รู้และพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ทิศนา แขมมณี (2557) โดยมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ คือ 1) ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการกระตุ้นการเรียนรู้ 2) เลือกปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิต 3) นักเรียนค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง โดยต้องวางแผน บริหารเวลาและประเมินผลการเรียนรู้ 4) ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและฝึกทักษะการแก้ปัญหา 5) การเรียนรู้บูรณาการความรู้และกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้ได้คำตอบชัดเจน 6) ความรู้เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ผ่านปัญหา 7) การประเมินผลเน้นที่การปฏิบัติงานและความก้าวหน้าของผู้เรียน(สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) ซึ่งสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา วิทยาศาสตร์งานอาชีพธุรกิจและบริการที่เน้นให้ผู้เรียนแสดงความรู้ การคิดวิเคราะห์ และการนำความรู้ไปปรับประยุกต์ใช้

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงมีความสำคัญต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะที่ถูกต้อง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยความเข้าใจมโนมติวิทยาศาสตร์ช่วยลดความเข้าใจคลาดเคลื่อนและสร้างความรู้ใหม่ได้อย่างยั่งยืน ขณะเดียวกันการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะจำเป็นที่ช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาและตัดสินใจอย่างมีเหตุผล นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) ยังมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความเข้าใจและทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ปัญหาจริงหรือสถานการณ์จำลองเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้า ร่วมกันแก้ปัญหา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และบูรณาการความรู้เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชาวิทยาศาสตร์งานอาชีพธุรกิจและบริการที่มุ่งเน้นการคิดวิเคราะห์และการนำความรู้ไปใช้ได้จริง ดังนั้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาและเปรียบเทียบความเข้าใจมโนมติวิทยาศาสตร์เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ลักษณะนี้สามารถส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย มีความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องและลึกซึ้ง ลดความเข้าใจคลาดเคลื่อน ตลอดจนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ผลการวิจัยที่

ได้จะเป็นแนวทางสำคัญสำหรับครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับอาชีวศึกษาและระดับอื่น ๆ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีคุณภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความเข้าใจมโนมติการอนุรักษ์พลังงาน โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1

2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1

สมมติฐานการวิจัย

1. นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีความเข้าใจมโนมติการอนุรักษ์พลังงาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 ประเภทพาณิชกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดอุดรธานี จำนวน 7 ห้องเรียน จำนวนนักศึกษาทั้งหมด 140 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักศึกษาจำนวนทั้งหมด 20 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

แบบแผนการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีแบบแผนการทดลองกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนและหลังการทดลอง One Group Pertest Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543: 128-130)

กลุ่มทดลอง	**ทดสอบก่อนเรียน**	**ทดลอง**	**ทดสอบหลังเรียน**
	Pretest	**Experimental**	**Posttest**
E	T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E คือ กลุ่มการทดลอง (Experimental Group)

X คือ การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

T_1 คือ ทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

T_2 คือ ทดสอบหลังเรียน (Posttest)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงาน จำนวน 4 แผน/เรื่อง ได้แก่ 1) ไฟฟ้าคู่ใจ ใช้อย่างรู้ค่า, 2) เชื้อเพลิงจะหมดไป หากใช้ไม่ประหยัด, 3) ขยะลด ชีวิตสดใส และ 4) ขยะอันตรายจัดการได้ทันที แผนละ 4 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบความเข้าใจมโนมติการอนุรักษ์พลังงานเป็นแบบทดสอบวัดความเข้าใจที่เป็นข้อเท็จจริงที่นำมาประมวลเข้าด้วยเป็นข้อสรุปหรือความคิดรวบยอดหรือสาระสำคัญเชิงวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน เป็นแบบทดสอบ 2 ระดับ คือ ระดับที่ 1 เป็นปรนัย 4 ตัวเลือกและระดับที่ 2 เป็นแบบให้เหตุผลจากคำตอบในระดับที่ 1 รวมจำนวน 8 ข้อ

3. แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกทดสอบทั้งหมด 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการจับคู่ 2) ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด 3) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 4) ด้านการสรุปหลักเกณฑ์ทั่วไป และ 5) ด้านการสรุปหลักเกณฑ์เฉพาะ โดยทดสอบด้านละ 4 ข้อ รวมจำนวนข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ก่อนเรียน ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างมาทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบความเข้าใจโมโนมติการอนุรักษ์พลังงานและใช้แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แล้วนำแบบทดสอบที่นักศึกษาทำมาตรวจให้คะแนนเป็นคะแนนก่อนเรียน

2. ระหว่างเรียน ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 4 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง เป็นเวลา 16 ชั่วโมง เรียนสัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวมเป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยให้นักศึกษาได้เรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละแผนผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์นักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ยังตอบคำถามไม่ชัดเจนหรือไม่ตอบคำถามเพิ่มเติม

3. หลังเรียน ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างทำแบบบบทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบความเข้าใจโมโนมติการอนุรักษ์พลังงาน แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นแบบวัดชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วนำแบบทดสอบที่นักศึกษาทำแล้วมาตรวจให้คะแนนเป็นคะแนนหลังเรียน

4. หลังการทดลอง นำคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบทดสอบความเข้าใจโมโนมติการอนุรักษ์พลังงานและแบบทดลอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ นำไปวิเคราะห์และทดสอบสมมติฐานเป็นลำดับต่อไป

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการศึกษาและเปรียบเทียบความเข้าใจโมโนมติการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

การศึกษาความเข้าใจโมโนมติการอนุรักษ์พลังงาน ผู้วิจัยได้ตรวจให้คะแนนก่อนเรียนและหลัง เป็นรายบุคคลตามเกณฑ์การให้คะแนนของ Costu, Ayas & Niaz (2012) วิเคราะห์ข้อมูลโดยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบความเข้าใจโมโนมติการอนุรักษ์พลังงาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยการทดสอบ t-test for dependent sample ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความเข้าใจมโนมติการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

การทดสอบ	N	คะแนนแบบทดสอบความเข้าใจมโนมติการอนุรักษ์พลังงาน				
		$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ	t	*p*
ก่อนเรียน	19	6.26	1.56	26.10	18.23	.00**
หลังเรียน	19	17.79	2.10	74.12		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบความเข้าใจมโนมติการอนุรักษ์พลังงานก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.26 คิดเป็นร้อยละ 26.10 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.79 คิดเป็นร้อยละ 74.12 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีความเข้าใจมโนการอนุรักษ์พลังงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 โดยการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

การศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน โดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คะแนนเต็ม 20 คะแนน นำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแต่ละคนมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ทดสอบเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยการทดสอบ t-test for dependent sample ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

การทดสอบ	N	**คะแนนทดสอบความเข้าใจโมโนมติการอนุรักษ์พลังงาน**				
		$\bar{x}$	**S.D.**	**ร้อยละ**	t	*p*
ก่อนเรียน	19	10.20	0.98	51.10	9.96	.00**
หลังเรียน	19	15.00	2.00	75.00		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.20 คิดเป็นร้อยละ 51.10 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.00 คิดเป็นร้อยละ 75.00 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปผลการวิจัย

1. ความเข้าใจโมโนมติการอนุรักษ์พลังงาน ของนักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบความเข้าใจโมโนมติการอนุรักษ์พลังงานก่อนเรียนเท่ากับ 6.26 คิดเป็นร้อยละ 26.10 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.79 คิดเป็นร้อยละ 74.12 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีความเข้าใจโมโนการอนุรักษ์พลังงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนเท่ากับ 10.20 คิดเป็นร้อยละ 51.10 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.00 คิดเป็นร้อยละ 75.00 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

1. ด้านความเข้าใจมโนมติการอนุรักษ์พลังงาน จากการศึกษาและเปรียบเทียบความเข้าใจมโนมติการอนุรักษ์พลังงานของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 โดยการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักศึกษามีมโนมติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการที่นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบตามหลักการ แนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองด้วยกระบวนการคิดที่ผ่านการเก็บรวบรวมข้อมูลที่นำมาใช้ในการตอบประเด็นปัญหาตั้งแต่ขั้นเริ่มต้นจนถึงขั้นสุดท้ายของการจัดกิจกรรมการเรียน ดังนั้น กระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ช่วยส่งเสริมให้นักศึกษามีความเข้าใจมโนมติมากยิ่งขึ้น เพราะการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนา ความตระหนักคิดและแนวคิดของผู้เรียน โดยมีเป้าหมายสำคัญคือการส่งเสริมให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของแนวคิดเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน ในกระบวนการนี้ทุกความคิดเห็นของผู้เรียนถือว่ามีความสำคัญและได้รับการยอมรับ เมื่อเกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ซึ่งนำไปสู่การ ปรับเปลี่ยนมโนมติ อันเป็นผลมาจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ กระบวนการนี้ไม่เพียงแต่เสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหา แต่ยังพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญในการส่งเสริมแนวคิดและพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานและการจัดการของเสียอย่างยั่งยืน (ทิศนา แขมมณี, 2551: 90-91) ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยเปลี่ยนแปลงมโนมติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ กุลนิษฐ์ คณะเมือง (2565: 123) ได้ศึกษาการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยการ์ตูนมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมความเข้าใจมโมทัศน์ปฏิกิริยาเคมีและความสามารถในการตีความหมาย พบว่า นักเรียนมีมโนทัศน์ปฏิกิริยาเคมี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กัญญาณัฐ วิชัยโย (2565: 69) 1. ได้ศึกษาและเปรียบเทียบความเข้าใจมโนมติเรื่องการแยกสารและสมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยแบบบันทึกการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจมโนมติการแยกสารหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ Karabulut และ Bayraktar (2018: 197-203) ได้ศึกษาผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ต่อมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนเกี่ยวกับหัวข้อความร้อนและอุณหภูมิ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนแบบเดิม และสามารถลดความเข้าใจผิดเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องความร้อนและอุณหภูมิได้

2. ด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จากผลการศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน พบว่า

ก่อนเรียน นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ย 10.20 คิดเป็นร้อยละ 51.10 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 15.00 คิดเป็นร้อยละ 75.00 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลลัพธ์ดังกล่าวอาจเกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งช่วยให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดในแต่ละขั้นตอน เช่น การจำแนก วิเคราะห์ และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความคิดของตนเองกับผู้อื่น รวมทั้งการสืบค้นข้อมูลเพื่อนำมาสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ การเรียนรู้ในลักษณะนี้ใช้ปัญหาที่ใกล้ตัวนักศึกษาเป็นตัวกระตุ้นให้คิดหาสาเหตุของปัญหา ทำให้เกิดการคิดวิเคราะห์อยู่ตลอดเวลา เพื่อค้นหาข้อมูลและหาคำตอบในแต่ละขั้นของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้สอดคล้องกับแนวคิดของบรูเนอร์ (Bruner, 1966) ที่กล่าวว่าการคิดเป็นกระบวนการสร้างความคิดรวบยอด การตีความข้อมูล การจำแนกรายละเอียด และเชื่อมโยงข้อมูล เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม เช่นเดียวกับแนวคิดของ Marzano (2001) ที่ระบุว่าการคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการที่ซับซ้อนกว่าการเข้าใจทั่วไป ต้องอาศัยเหตุผล การคิดอย่างลึกซึ้งและหลากหลาย รวมถึงการจัดลำดับ จัดหมวดหมู่ ระบุเหตุผลของข้อผิดพลาด ตีความหลักการ และสรุปเป็นความรู้ใหม่เพื่อนำไปประยุกต์ใช้หรือคาดการณ์ผลลัพธ์ในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งการคิดวิเคราะห์จะประกอบด้วย 5 ด้าน คือ ทักษะการจำแนก ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการสรุปความ และทักษะการคาดการณ์ นอกจากนี้ ยังพบว่าสอดคล้องกับงานวิจัยของพัชรี นาคผง (2562) ที่ศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่องพลังงานความร้อนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ผลการศึกษาพบว่าทักษะการคิดวิเคราะห์โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการใช้การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานสามารถส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

ชัย วงษ์ใหญ่. (2549). *พลังงานการเรียนรู้ใหม่ในกระบวนทัศน์ใหม่*. กรุงเทพฯ: เอสอาร์.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.* กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา สำนักมาตรฐานและพัฒนาการเรียนรู้ กลุ่มส่งเสริมนวัตกรรมการเรียนรู้ของครูและบุคลากรทางการศึกษา.

กัญญาณัฐ วิชัยโย. (2565). *ความเข้าใจมโนมติเรื่องการแยกสารและสมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยแบบบนทึกการเรียนรู้*. (วิทยานิพนธ์การศึกษาหลักสูตร ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา). มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

กุลนิษฐ์ คณะเมือง. (2565). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยการ์ตูนมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมความเข้าใจมโนทัศน์ปฏิกิริยาเคมีและความสามารถในการตีความหมายข้อมูลและหลักฐานอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. (วิทยานิพนธ์การศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา). มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

ทิศนา แขมมณี. (2560). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญชม ศรีสะอาด. (2555). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). *การพัฒนาการคิด*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิค พริ้นติ้ง.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูนิเคชั่น.

สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2567). *หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ. (2567). *หลักสูตรการอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2567*. กรุงเทพฯ: สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

เหมือนฝัน สุวรรณศร. (2556). *ความสัมพันธ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. สืบค้นเมื่อ 22 สิงหาคม 2567, จาก http://ammzaa.blogspot.com/Costu

B., Ayas, A., & Niaz, M..(2012). Investigating the effectiveness of a POE-based teaching activity on students' understanding of condensation. *Instruction Science*, 40(1), 47-67.

Karabulut, A., & Bayraktar, B. (2018). Innovations in food processing technology. *Journal of Food Industry Research*, 15(3), 197-203.

Marzano, Robert J. (2001). Designing a New Taxonomy of Educational Objective. *Thousand Oaks*, California : Corwin Press, Inc.

Murphy, P. K., & Alexander, P. A. (2016). In J. A. Greene, W. A. Sandoval, & I. Bråten (Eds.), *Handbook of epistemic cognition*, (439–459). New York: Routledge. "Examining the effects of classroom discussion on students' comprehension of text: A meta-analysis.