

การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่

Development of a Learning Skills Training Package on Self-Maintenance of Automobiles Using 4MAT Technique Combined with LT Technique for Vocational Certificate Level Students in Automotive Mechanics at Krabi Technical College

ธนากร ช่วยการ¹ พนาสนธ์ ชูประพันธ์¹ เลิศพร อุดมพงษ์² ณรินทร์ ศรีวิหะ³

Tanakorn Chuygarn¹, Panasan Chooprapan¹, Lertphon Udompong² and Naran Srivih³

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ ตามเกณฑ์ 80/80 และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปวช.2 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 15 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One-group pretest-posttest design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน ผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และ 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดปรนัย จำนวน 30 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60–1.00 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.50–0.70 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20–0.40 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประสิทธิภาพ E_1/E_2 และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มไม่อิสระกัน (Dependent samples t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเท่ากับ 92.87/89.33 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เทคนิค 4MAT เทคนิค LT ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

¹นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต คณะศิลปศาสตร์ สาขาวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยตาปี, The student of Graduate Diploma Program in Teaching Profession, Tapee University

²อาจารย์ ดร. คณะศิลปศาสตร์ สาขาวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยตาปี, Dr. of the Graduate Diploma Program in Teaching Profession, Tapee University

³รองศาสตราจารย์ ดร. คณะศิลปศาสตร์ สาขาวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยตาปี, Assoc. Prof. Dr. of the Graduate Diploma Program in Teaching Profession, Tapee University

*ผู้ติดต่อ, อีเมล: ธนากร ช่วยการ, Chead1100@gmail.com

วันที่รับบทความ (Received) 5 พฤศจิกายน 2567 วันที่แก้ไขบทความ (Revised) 25 ธันวาคม 2567 วันที่ตอบรับบทความ (Accepted) 26 ธันวาคม 2567

ABSTRACT

The objectives of the research were 1) to examine the efficiency of a learning skills training package on self-maintenance of automobiles using 4MAT technique combined with LT technique for vocational certificate level students in Automotive Mechanics at Krabi Technical College based on the 80/80 efficiency index, and 2) to compare students' learning achievement before and after participating in the learning skills training package. The sample, obtained through cluster random sampling, consisted of 15 second-year vocational certificate level students in Automotive Mechanics at Krabi Technical College, during the first semester of 2024. The experimental design in this research was one-group pretest-posttest design. The research instruments included: 1) five lesson plans assessed to be of excellent quality, and 2) a multiple-choice test for learning achievement (30 items), with an Index of Item Objective Congruence (IOC) ranging from 0.60 to 1.00, difficulty index from 0.50 to 0.70, discrimination index from 0.20 to 0.40, and test reliability of 0.86. The statistical methods used in the analysis included mean, standard deviation, efficiency of process (E_1), efficiency of product (E_2), and dependent samples t-test.

The research results were as follows: 1) The efficiency index of the developed training package was 92.87/89.33, which met the established criterion of 80/80. 2) Students' learning achievement after the intervention was higher than before the intervention at a statistical significance level of .05.

Keywords: Learning skills training package, 4MAT technique, LT technique, Learning achievement

ภูมิหลัง

การจัดการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาให้สอดคล้องและเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียนที่มีความแตกต่าง ตามที่ได้กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพในระดับฝีมือที่มีสมรรถนะวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ การศึกษาด้านวิชาชีพจึงมีความสำคัญและจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนที่จะผลิตกำลังคนเพื่อรองรับกับตลาดแรงงานในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งในห้องเรียนหนึ่ง ประกอบด้วย นักเรียนที่มีความแตกต่างในด้านต่าง ๆ ถ้าหากครูผู้สอนสามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมกับนักเรียน แต่ละบุคคลก็จะช่วยเอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียนได้มากยิ่งขึ้น

การจัดการเรียนรู้รายวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากหนังสือเรียน ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่เน้นกระบวนการให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะ การคิดวิเคราะห์

การแสดงความคิดเห็นร่วมกัน และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การเรียนยังคงเป็นลักษณะครูถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียน สื่อการเรียนรู้ยังไม่มีความหลากหลาย ครูผู้สอนมักพบปัญหาการขาดความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ไม่มีความใส่ใจในการเรียน และการขาดแรงจูงใจในการทำงาน พฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ในชั้นเรียนเหล่านี้ จะส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน จึงก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยไม่เป็นที่น่าพึงพอใจ จากรายงานผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพเครื่องกล สาขาช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 1 ปีพุทธศักราช 2566 ที่นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ ดำเนินการทดสอบร่วมกับสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน 45 กระบี่ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน ทั้งภาคความรู้และภาคความสามารถ ของนักเรียนที่เข้ารับการทดสอบยังไม่เป็นที่น่าพึงพอใจ โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยภาคความรู้คิดเป็นร้อยละ 59.33 ระดับคุณภาพต้องปรับปรุง คะแนนเฉลี่ยภาคความสามารถของนักเรียน อยู่ที่ 64.95 คะแนน (ศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานวิทยาลัยเทคนิคกระบี่, 2566, หน้า 46) และจากรายงานผลการประเมินตนเอง (Self-Assessment Report : SAR)

ของวิทยาลัยเทคนิคกระบี่ ตามเกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษา ประจำปีการศึกษา 2566 ประเด็นที่ 1.2 ด้านทักษะและการประยุกต์ใช้ ข้อที่ 1.2.1 การพัฒนาสมรรถนะผู้สำเร็จการศึกษาในหมวดวิชาสมรรถนะอาชีพ พบว่า ผู้สำเร็จการศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหมวดสมรรถนะอาชีพ ตามเกณฑ์การวัดและประเมินผลไม่ต่ำกว่า 2.00 คิดเป็นร้อยละ 86.49 (วิทยาลัยเทคนิคกระบี่, 2566, หน้า 63) ดังนั้น เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น การจัดการเรียนการสอนรายวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ใหม่ โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติงานจนเกิดทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความพร้อมที่จะเป็นกำลังในการพัฒนาประเทศชาติต่อไป

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อให้ผู้วิจัยจะหาแนวทางแก้ไขปัญหาการเรียนรายวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จึงมีความสำคัญ แต่กระนั้น นักเรียนในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ มักเผชิญปัญหาในการเรียนรู้ทักษะการบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง อยู่เสมอ เนื่องจากวิธีการสอนที่ขาดความหลากหลายและไม่สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าวจึงได้เลือกเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยเลือกใช้เทคนิค 4MAT ซึ่งเป็นแนวทางที่มีความเหมาะสมในการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เนื่องจากการสอนแบบ 4MAT เป็นการจัดการกระบวนการเรียนการสอนที่คำนึงถึงแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ คือ สร้างประสบการณ์เฉพาะของผู้เรียน พัฒนาความคิดรวบยอดของผู้เรียน การปฏิบัติและการพัฒนาแนวคิดออกมาเป็นการกระทำ และเชื่อมโยงการเรียนรู้จากการทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง จนเกิดเป็นความรู้ที่ลุ่มลึกกับการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561, หน้า 80) และในการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ครูต้องเข้าใจการทำงานและความถนัดของสมองซีกซ้ายกับซีกขวาของมนุษย์ คือ สมองซีกซ้าย รับผิดชอบในรายละเอียด ภาษา ความจำ การจัดลำดับ วิเคราะห์และเหตุผล สมองซีกขวารับผิดชอบในการมองภาพรวม จินตนาการ อารมณ์ ความรู้สึก การเคลื่อนไหว มิติสัมพันธ์ ศิลปะและสุนทรียภาพ เหตุนี้

การจัดการเรียนการสอนจึงควรสลับกันไปเพื่อให้สมองทั้งสองซีกได้ทำงานอย่างสมดุล (ทีศนา แหมมณี, 2557, หน้า 262) นอกจากนี้ จะเน้นทางด้านการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานแล้ว ผู้วิจัยเห็นควรพัฒนาทักษะทางด้านสังคมควบคู่ไปพร้อม ๆ กัน โดยผู้วิจัยได้ศึกษาและพบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือนั้น เป็นวิธีที่น่าสนใจอย่างมาก ในการนำมาพัฒนาในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งเทคนิคที่ผู้วิจัยเลือกนั้น เป็นเทคนิค LT สำหรับเทคนิค LT เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนช่วยกันทำงานหรือแบบฝึกหัดโดยมีการแบ่งหน้าที่กันคนละอย่าง ซึ่งแตกต่างกันและหมุนเวียนกันทำหน้าที่จนครบทุกหน้าที่ (สุนทร ลิขพานนท์ และคณะ, 2562, หน้า 20) นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT เป็นการเรียนรู้ที่สมาชิกในกลุ่ม แบ่งบทบาทหน้าที่กันรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย เมื่อผลงานเสร็จสิ้นจะมีการแลกเปลี่ยนกันตรวจกับกลุ่มอื่น (กุลิสรา จิตรชญาวณิช, 2562, หน้า 79) จะเห็นได้ว่าการพัฒนาทักษะทางด้านสังคม โดยใช้เทคนิค LT เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีความสำคัญยิ่ง ที่ทำให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม แต่ละคนในกลุ่มมีหน้าที่อย่างชัดเจน ทุกคนมีความรับผิดชอบหน้าที่ของตน และช่วยเหลือพึ่งพากันภายในกลุ่ม ทั้งนี้สำหรับการพัฒนาความรู้ ความสามารถของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ระดับฝีมือ ตลอดจนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นมีทักษะ การคิด วิเคราะห์ การทำงานร่วมกับผู้อื่นเกิดการรับรู้และเข้าใจ การจัดการเรียนรู้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT จะสามารถเป็นแนวทางหนึ่งในหลากหลายแนวทาง ที่จะพัฒนาผู้เรียนอย่างเหมาะสมและเต็มตามศักยภาพ

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะเลือกการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT ซึ่งจะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่สูงขึ้น สามารถพัฒนาสมองซีกขวาและซีกซ้ายอย่างสมดุล เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีทักษะ ด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และมีภาวะผู้นำ เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เหมาะสมกับช่วงวัย สามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต และนำองค์ความรู้ไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ในอนาคต

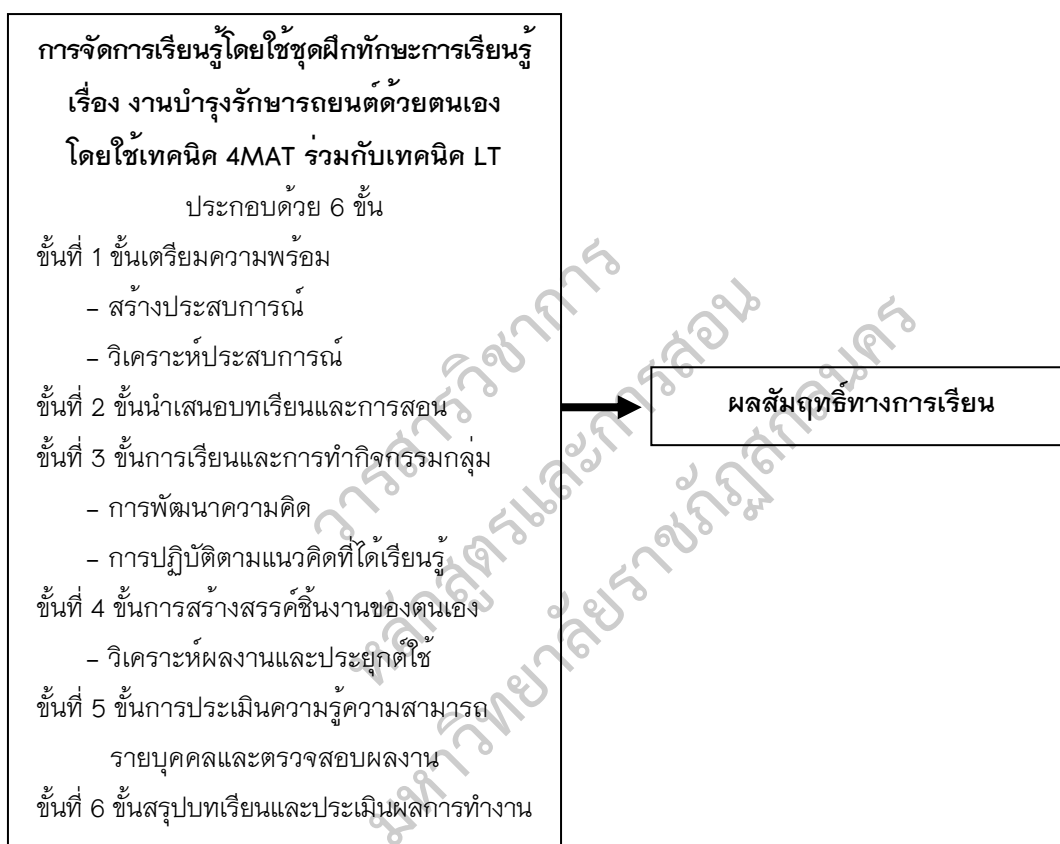
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อตรวจสอบประสิทธิผลของชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ ตามเกณฑ์ 80/80

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT

กรอบแนวคิดของการวิจัย

การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังนี้



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการโดยใช้แผนการวิจัยเชิงทดลอง ทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One group pretest-posttest design) โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปวช.2 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ จังหวัดกระบี่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 2 กลุ่ม รวมนักเรียนทั้งหมด 80 คน

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปวช.2 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้อง รวมนักเรียนทั้งหมด 15 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม โดยนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีลักษณะความสามารถกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT จำนวน 5 แผน มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ (สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ, 2562, หน้า 99)

1.2 ศึกษาค้นคว้าข้อมูล เอกสาร หนังสือ ตำรา และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค 4MAT และเทคนิค LT

1.3 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์โดยใช้เวลาในการทำกิจกรรมครั้งละ 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยยึดเนื้อหาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 สาขาวิชาช่างยนต์ วิชางานบำรุงรักษารถยนต์ รายละเอียดของแผน ประกอบด้วย สารการเรียนรู้ สมรรถนะประจำหน่วย จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อม ประกอบด้วย

– สร้างประสบการณ์ (สมองซีกขวา) ครูสร้างประสบการณ์ด้วยการกระตุ้นหรือสร้างแรงจูงใจ ให้ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์เป็นของตนเอง

– วิเคราะห์ประสบการณ์ (สมองซีกซ้าย) ครูให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดจากประสบการณ์และตรวจสอบประสบการณ์

ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอทบทวนและการสอน

ขั้นที่ 3 ขั้นการเรียนรู้และการทำกิจกรรมกลุ่ม ประกอบด้วย

– การพัฒนาความคิด

– การปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียนรู้

ขั้นที่ 4 ขั้นการสร้างสรรค์ชิ้นงานของตนเอง ประกอบด้วย วิเคราะห์ผลงานและประยุกต์ใช้

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินความรู้ ความสามารถ และตรวจสอบผลงาน

ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงาน สื่อการเรียนการสอน แหล่งเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล และบันทึกหลังสอน โดยจำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 5 แผน ดังนี้

แผนที่ 1 การตรวจสอบสภาพรถยนต์ทั่วไปก่อนนำไปใช้งาน

แผนที่ 2 การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง กรองน้ำมันเครื่องและทำความสะอาดกรองอากาศ

แผนที่ 3 การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเกียร์ธรรมดา เพื่องท้าย รถยนต์ขับเคลื่อนล้อหลัง

แผนที่ 4 การปรับตั้งสายพานอัลเทอร์เนเตอร์

แผนที่ 5 การเปลี่ยนแบตเตอรี่ และตรวจสอบ แกะไขวงจรไฟฟ้า

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 5 แผน ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษารายงานวิจัย และปรับปรุง เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผลการตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม อยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 จากคะแนนเต็ม 4.00)

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ รายวิชางานบำรุงรักษารถยนต์ จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

2.1 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สารการเรียนรู้ จุดประสงค์รายวิชาและสมรรถนะรายวิชา เพื่อกำหนดจำนวนข้อของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.2 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องงานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง สำหรับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 สาขาวิชาช่างยนต์ ชั้นปีที่ 2 มีลักษณะเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ

2.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์โดยหาค่า IOC ซึ่งค่า IOC ที่เหมาะสมต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 สำหรับข้อสอบที่สร้างขึ้นสามารถใช้ได้ จำนวน 39 ข้อ ซึ่งมีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60–1.00

2.4 จัดพิมพ์แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง ที่ปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน

2.5 นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ซึ่งได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.50–0.70 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.20–0.40 พบว่า มีข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ จำนวน 39 ข้อ

2.6 นำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ มาคัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ จาก 39 ข้อ เนื่องจากผู้วิจัยได้สร้างข้อสอบเกินไว้ หัวข้อละ 2 ข้อ และในการเลือกข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้ง 5 แผน แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.86 เพื่อจัดพิมพ์ และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที

2. จัดกลุ่มนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองออกเป็น 5 กลุ่มย่อย ๆ ละ 3 คน โดยคณะนักเรียนที่มีผลการเรียนสูงปานกลาง ต่ำ โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในภาคเรียนก่อนหน้า คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

3. ดำเนินการสอนให้กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น จำนวน 5 แผน ครั้งละ 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอด 18 สัปดาห์ ตามวันและเวลาที่กำหนด

4. เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดิมก่อนเรียนอีกครั้ง จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที

5. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติการทดสอบสถิติค่าที่แบบกลุ่มไม่อิสระกัน (Dependent samples t-test) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. หาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการเรียนรู้เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, หน้า 10)

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT โดยนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน มาคำนวณค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที่ใช้ Dependent samples t-test

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

1. ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT รายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง
โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT ตามเกณฑ์ 80/80

คนที่	คะแนนระหว่างการจัดการเรียนรู้							คะแนนหลังการจัดการเรียนรู้	
	ชุดฝึกที่ 1 (70)	ชุดฝึกที่ 2 (70)	ชุดฝึกที่ 3 (70)	ชุดฝึกที่ 4 (70)	ชุดฝึกที่ 5 (70)	ผลรวม (350)	ร้อยละ	เต็ม (30)	ร้อยละ
1	66	70	70	55	52	314	89.60	23	76.67
2	70	65	54	67	57	313	89.46	27	90.00
3	70	70	70	56	70	336	96.00	27	90.00
4	67	63	65	70	70	335	95.86	25	83.33
5	70	56	65	56	56	303	86.66	26	86.67
6	68	63	70	56	68	325	92.90	26	86.67
7	65	70	65	59	66	326	93.16	29	96.67
8	66	68	70	56	70	330	94.33	27	90.00
9	68	51	65	59	66	311	88.82	25	83.33
10	70	65	68	59	66	329	93.99	28	93.33
11	66	65	68	56	64	319	91.20	26	86.67
12	59	63	64	66	64	316	90.39	28	93.33
13	70	63	65	70	70	338	96.66	29	96.67
14	70	65	70	55	70	330	94.39	26	86.67
15	70	69	70	70	70	349	99.73	30	100.00
ประสิทธิภาพ						92.87			89.33

จากตาราง 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT มีคะแนนเฉลี่ยระหว่างการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 325.07 คะแนน จากคะแนนเต็ม 350 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 92.87 ในการคิดร้อยละแต่ละครั้ง ผู้วิจัยให้แต่ละชุดมีคะแนนเท่ากันตามเนื้อหาของเรื่องที่เรียน และมีค่าเฉลี่ยคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 26.80 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.33 นั่นคือ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 92.87 และ

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 89.33 ดังนั้น แสดงว่าชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 92.87/89.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ โดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT รายละเอียดดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT

ช่วงการวัด	คะแนนเต็ม	n	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	15	13.86	2.79	30.03*	.000
หลังเรียน	30	15	26.80	1.82		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ ที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT ก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ 13.86 และ 26.80 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.79 และ 1.82 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ ที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง ที่ใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ โดยมีค่า E_1/E_2 อยู่ที่ 92.87/89.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ 80/80 โดยมีคะแนนเฉลี่ยระหว่างการเรียนรู้ (325.07 จาก 350 คะแนน) นั้นแสดงถึงความสามารถของชุดฝึกนี้ ในการเสริมสร้างทักษะการปฏิบัติงานและการทำงานกลุ่มของผู้เรียน อีกทั้งยังช่วยสร้างบรรยากาศที่สนุกสนานในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสามารถนำทักษะที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและการศึกษาต่อในอนาคตได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ณพิชญา แสงมะณี (2561) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาพฤติกรรมความร่วมมือ การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดฝึกทักษะแบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าชุดฝึกทักษะแบบ 4MAT สามารถช่วยพัฒนาความร่วมมือ การคิดวิเคราะห์ และการทำงานเป็นกลุ่มของผู้เรียนได้ดี นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปรียา ถาวรร (2564) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคม ศาสนา และวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT ทำให้ผู้เรียนแต่ละคนได้แสดงศักยภาพตามความถนัด และ

ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ และมีประสิทธิภาพ

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกทักษะเทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังเรียน สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการทํากิจกรรมกลุ่ม โดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน ในขั้นตอนที่เป็นระบบ ตั้งแต่การเตรียมความพร้อมตลอดจนถึงการประเมินผล ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาสมองทั้งสองซีกอย่างเต็มศักยภาพ ส่งผลให้เกิดการคิดวิเคราะห์และความเข้าใจในสิ่งที่ถูกต้องและปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ไสภรัตน์ นามัน, กุสุมา ใจสบาย และกตัญญูตา บางโท (2566) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์รวมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ชุดฝึกทักษะ 4MAT ช่วยส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พิริยา สร้อยแก้ว (2560) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ และสามารถแสดงศักยภาพของแต่ละคนออกมาได้อย่างเต็มที่ และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อรรถพล วงศ์พาน (2559) ได้ศึกษาการพัฒนาความมีวินัยในตนเอง ทักษะวิชาชีพ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดฝึกสมรรถนะที่เน้นทักษะปฏิบัติร่วมกับเทคนิค STAD วิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน สาขาวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าชุดฝึกสมรรถนะที่เน้นทักษะปฏิบัติร่วมกับเทคนิค STAD สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เนื่องจากนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนที่สนใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้บรรลุวัตถุประสงค์ภายในเวลาที่กำหนด ควรเตรียมความพร้อม โดยการศึกษาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT และศึกษาเนื้อหาของหลักสูตร แบบทดสอบ ตลอดจนการจัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนแต่ละครั้ง ให้พร้อม
2. การจัดการเรียนรู้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนและผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งต้องใช้เวลาในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ในบางแผนมากกว่า 4 ชั่วโมง ครูผู้สอนต้องควบคุมและยืดหยุ่นเวลาดำเนินกิจกรรม ตามความเหมาะสม

3. การจัดการเรียนรู้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT ต้องให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนมีปฏิสัมพันธ์กัน ส่งผลให้ผู้เรียนพัฒนาสติปัญญา ทักษะการคิด การสื่อสาร และการแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะ และอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาและพัฒนาชุดฝึกทักษะ โดยเลือกเนื้อหาที่เป็นปัญหาในการเรียนรู้เรื่องอื่นในระดับอื่น ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ในสาขาวิชาช่างยนต์
2. ควรศึกษาเปรียบเทียบการสอนระหว่างใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่อง งานบำรุงรักษารถยนต์ โดยใช้เทคนิคแบบอื่น ๆ เช่น เทคนิค TGT เทคนิค TAI เป็นต้น
3. ควรศึกษาผลการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานบำรุงรักษารถยนต์ กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น เจตคติ ทักษะ ความร่วมมือ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กุลิสรา จิตระชาวนิช. (2562). การจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 5-20.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2561). นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ. นนทบุรี: พิบาลานซ์ดีไซด์แอนพริ้นติ้ง.
- ณพิชญา แสงมะณี. (2561). การพัฒนาพฤติกรรมการร่วมมือ การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดฝึกทักษะแบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ทิศนา แหมมณี. (2557). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: ด้านสหภาพการพิมพ์.
- ปรีญา ภาวิธร. (2564). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- พิริยา สร้อยแก้ว. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- วิทยาลัยเทคนิคกระบี่. (2566). รายงานผลการประเมินตนเอง ของวิทยาลัยเทคนิคกระบี่ ประจำปีการศึกษา 2566. กระบี่: วิทยาลัยเทคนิคกระบี่.
- ศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานวิทยาลัยเทคนิคกระบี่. (2566). รายงานผลการประกันคุณภาพการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 1 ประจำปีพุทธศักราช 2566. กระบี่: ศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน วิทยาลัยเทคนิคกระบี่.
- สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ. (2562). หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.). เข้าถึงได้จาก <https://bsq.vec.go.th/Portals/9/Course/20/2562amend2565/20100/20101v2.pdf> 19 มกราคม 2567.
- สุคนธ์ สินธพานนท์, พงษ์จันทร์ สุขยิ่ง, จินตนา วีระเกียรติสุนทร และพิวิธสา นภารัตน์. (2562). หลากหลายวิธีสอน เพื่อพัฒนาคุณภาพเยาวชนไทย. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินติ้ง.

- โสภารัตน์ น้ามัน, กุสุมา ใจสบาย และกตัญญูตา บางโท. (2566). การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.บ. นครศรีธรรมราช: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- อรรถพล วงศ์ษาพาน. (2559). การพัฒนาความมีวินัยในตนเอง ทักษะวิชาชีพ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดฝึกสมรรถนะที่เน้นทักษะปฏิบัติร่วมกับเทคนิค STAD วิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน สาขาวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

วารสารวิชาการ
หลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร