

การพัฒนารูปแบบศูนย์การเรียนรู้ด้วยฐานประสบการณ์ เพื่อการเรียนการสอนนิวมेटิกส์

ณัฐ สิริวรรณานนท์^{1*} วชิรินทร์ รักเสนาะ² และ กฤษมันต์ วัฒนานรงค์³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ด้วยฐานประสบการณ์เพื่อการเรียนการสอนนิวมेटิกส์ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนด้วยรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีเครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ในปีการศึกษา 2561 ชั้นปีที่ 2 โดยแบ่งออกเป็น กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 22 คน โดยเลือกแบบเจาะจง การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 12 ท่าน รูปแบบประกอบด้วย 5 องค์ประกอบดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 วิเคราะห์ฐานประสบการณ์ องค์ประกอบที่ 2 สร้างเครื่องมือในฐานประสบการณ์ องค์ประกอบที่ 3 การพัฒนาประสบการณ์ องค์ประกอบที่ 4 การประเมินผลในแต่ละฐานประสบการณ์ และองค์ประกอบที่ 5 การทดสอบการประยุกต์ใช้ประสบการณ์ ผลการประเมินพบว่า องค์ประกอบทั้ง 5 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก การหาประสิทธิภาพของรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ด้วยฐานประสบการณ์ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.82/84.72 ผลการทดสอบผู้เรียนผ่านจำนวน 18 คน จาก 22 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วย ไค-สแควร์ พบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นผ่านเกณฑ์การสอบมากกว่า ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ การทดสอบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนด้วย Wilcoxon Signed Ranks Test พบว่าผลสัมฤทธิ์ของการเรียนด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าการสอนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ศูนย์การเรียนรู้ด้วยฐานประสบการณ์, หลักสูตร, ระบบนิวมेटิกส์

รับพิจารณา: 4 มิถุนายน 2562

แก้ไข: 18 กรกฎาคม 2562

ตอบรับ: 13 สิงหาคม 2562

¹ นักศึกษาปริญญาเอก ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องกล วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

³ รองศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. +668 1916 2081 อีเมล: nuttiq@gmail.com



Development of Experience-Based Learning Center Model for Pneumatics Teaching

Natt Siriwattananon^{1*} Wachrin Rucksanoh² and Krismant Wattananarong³

Abstract

The purposes of this study were 1) to develop and validate the efficiency of an experienced-based learning center model for pneumatics instruction and 2) to compare the learning achievements between the developed model and usual instruction. The samples were the second-year undergraduate students majoring in Industrial Technology, Faculty of Industrial Education, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, in the academic year 2018. The samples were selected by using a purposive sampling method. They were divided into 2 groups, experimental and control groups. There were 22 students in each group. The developed model was evaluated by 12 experts. The model consisted of 5 components in which they were 1) the analysis of experienced-based learning center model, 2) the development of tools used for the center, 3) the development of experiences, 4) the evaluation of each station in the experienced-based learning center, and 5) the testing of learning experience applications. The results of evaluation indicated that 5 components were suitable at a high level. The efficiency validation of the developed model was at 81.82/84.72, in which there were 18 of 22 students passed the examination. Data were analyzed by using Chi-Square and indicated that the students studied with the developed model passed the examination more than the criterion of 70% at the significant level of .05. Moreover, the learning achievements testing by using the Wilcoxon Signed Ranks Test showed that the learning achievement studied with the developed model was higher than the usual instruction at the significant level of .05.

Keywords: Experience-based Learning Center, Curriculum, Pneumatics Instruction

Received: June 4, 2019

Revised: July 18, 2019

Accepted: August 13, 2019

¹ Doctoral student, Technological Education Department, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

² Assistant Professor, Mechanical Engineering Technology Department, Faculty of College of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

³ Associate Professor, Technological Education Department, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

* Corresponding Author, Tel. +668 1916 2081 e-mail: nuttiq@gmail.com

1. บทนำ

การกำหนดแผนยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ พ.ศ. 2557- พ.ศ. 2560 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2558) [1] ได้จัดทำขึ้นโดยยึดพันธกิจหลักของมหาวิทยาลัย และจัดทำแผนยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัย ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สอดคล้องกับแผนการพัฒนาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 - 2559) [2] มหาวิทยาลัยได้กำหนดวิสัยทัศน์ว่าจะก้าวสู่การเป็น “มหาวิทยาลัยชั้นนำด้านวิชาชีพและเทคโนโลยีเพื่อชุมชน สังคม ประเทศ และนานาชาติ” เพื่อเป็นกรอบทิศทางสำคัญที่มีเป้าหมายร่วมกับทุกภาคส่วนเพื่อผลักดันนโยบายให้เป็นทิศทางเดียวกัน และนำไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลอย่างเป็นรูปธรรม โดยมีพันธกิจในด้านการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ โดยมีอัตลักษณ์นักศึกษา คือ “บัณฑิตนักปฏิบัติที่เป็น คนดี มีความรู้ รักสุจริต” โดยกำหนดประเด็นยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัย ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 พัฒนาการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพมาตรฐานในระดับชาติและนานาชาติ กลยุทธ์ที่ 1 พัฒนาศักยภาพบัณฑิตให้รู้จักปฏิบัติได้

การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ (Experiential Learning) โดยมีหลักการ คือ ประสบการณ์เป็นแหล่งที่มาของการเรียนรู้และเป็นพื้นฐานสำคัญของการเกิดความคิด ความรู้ และการกระทำต่าง ๆ Kolb [3] ได้เสนอวัฏจักรของกระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการรับประสบการณ์รูปธรรม (Concrete Experience-CE) ขั้นการสังเกตได้อย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation-RO) ขั้นการสร้างแนวคิดเชิงนามธรรม (Abstract Conceptualization-AC) และขั้นการทดลองประยุกต์หลักการไปในสภาพการณ์ใหม่ (Active Experimentation-AE) ได้นิยาม การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ หมายถึง การดำเนินการอันจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายโดยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ (experience) ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในเรื่องที่เรียนรู้ก่อน และให้ผู้เรียนสังเกต ทบทวนสิ่งที่เกิดขึ้น และนำสิ่งที่เกิดขึ้นมาคิดพิจารณาไตร่ตรองร่วมกันจนกระทั่งผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดหรือสมมติฐานต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้แล้วจึงนำความคิดหรือสมมติฐานเหล่านั้น

ไปทดลอง หรือประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ต่อไป ตัวอย่าง คือ 1) ผู้สอนมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ (learning experience) ที่เป็นรูปธรรมในเรื่องที่เรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ลงไปประสบด้วยตนเอง 2) ผู้เรียนมีการสะท้อนความคิด (reflect) และอภิปรายร่วมกัน เกี่ยวกับสิ่งที่ได้ประสบมาหรือเกิดขึ้นในสถานการณ์การรู้นั้น 3) ผู้เรียนมีการสร้างความคิดรวบยอด หลักการ สมมติฐาน จากประสบการณ์ที่ได้รับ 4) ผู้เรียนมีการนำความคิดรวบยอด หลักการ สมมติฐานต่าง ๆ ที่สร้างขึ้น ไปทดลอง หรือประยุกต์ใช้สถานการณ์ใหม่ ๆ 5) ผู้สอนมีการติดตามผล และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนผลการทดลอง ประยุกต์ใช้ความรู้ เพื่อขยายขอบเขตของการเรียนรู้หรือปรับเปลี่ยนความคิด หลักการ สมมติฐานต่าง ๆ ตามความเหมาะสม 6) ผู้สอนมีการวัดและประเมินผล โดยใช้การประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองของผู้เรียนประกอบกับการประเมินผลของผู้สอนด้วย

จากความเป็นมาและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสนใจการพัฒนาแบบศูนย์การเรียนรู้ด้วยฐานประสบการณ์เพื่อการเรียนการสอนนิวมัธยมศึกษา เนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับระบบ นิวมัธยมศึกษา ภายในศูนย์การเรียนรู้จะแบ่งเป็นฐานกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้เรียนต้องเข้าไปศึกษาเรียนรู้ สืบค้น ทดลองปฏิบัติร่วมกัน ฐานประสบการณ์ต้องเรียงตามลำดับก่อนหลังกันไปทีละฐาน เมื่อครบระยะเวลาที่กำหนดในการศึกษาเรียนรู้แล้ว นำประสบการณ์ทั้งหมดนั้นมาทดสอบการประยุกต์ใช้ประสบการณ์ให้ได้ตามเงื่อนไขกำหนด โดยคุณผลลัพธ์ที่ชี้วัดความสามารถในการทำแบบทดสอบการประยุกต์ใช้ประสบการณ์ทางระบบควบคุมนิวมัธยมศึกษาที่ควบคุมอัตโนมัติด้วยพีแอลซี หลังจากผ่านศูนย์การเรียนรู้ทางด้านระบบนิวมัธยมศึกษา เมื่อเข้าสู่อาชีพก็จะสามารถตอบสนองต่อความต้องการแรงงานในสถานประกอบการ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ด้วยฐานประสบการณ์เพื่อการเรียนการสอนนิวมัธยมศึกษา

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ด้วยรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

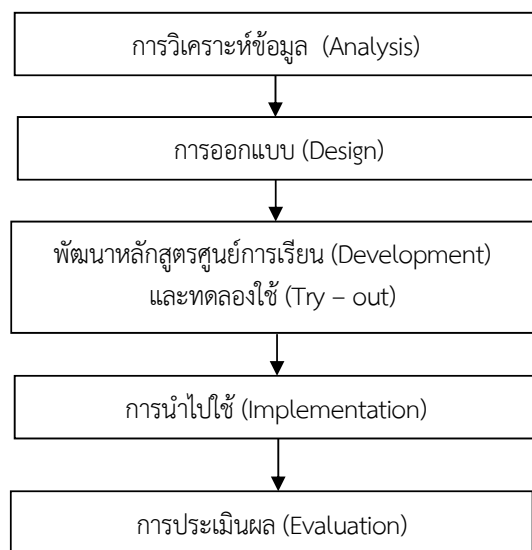
3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ด้วยฐานประสบการณ์เพื่อการเรียนการสอนนิวมเมติกส์ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70

3.2 ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนด้วยรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าการสอนด้วยวิธีปกติ

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้



รูปที่ 1 แสดงการขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis)

ศึกษาทฤษฎี เอกสารและหลักการ ที่เกี่ยวข้อง กับรูปแบบการจัดการเรียนการสอน วิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูล จากตำรา เอกสารงานวิจัย และข้อมูลจากสถานประกอบการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เมื่อข้อมูลผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว นำข้อมูลที่ได้มาเพื่อใช้ในการร่างรูปแบบศูนย์การเรียนรู้

4.2 ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ศูนย์การเรียนรู้ การออกแบบประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้

4.2.1 ร่างรูปแบบศูนย์การเรียนรู้

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาดำเนินการร่างรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ด้วยฐานประสบการณ์เพื่อการเรียนการสอนนิวมเมติกส์ การจัดการเรียนการสอน สร้างหลักสูตรการเรียนการสอนนิวมเมติกส์ หลังจากนั้นนำรูปแบบฐานประสบการณ์เพื่อการเรียนการสอนนิวมเมติกส์ นำไปให้

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมนำข้อแก้ไขมาปรับปรุง ก็จะได้ได้รูปแบบศูนย์การเรียนรู้

4.2.2 การประเมินรูปแบบศูนย์การเรียนรู้

คัดเลือกผู้เชี่ยวชาญตามเกณฑ์ที่กำหนดคือเป็นอาจารย์ที่สอนในรายวิชานิวเมติกส์ ในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา และสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถานประกอบการที่มีการจัดการอบรมหลักสูตรที่เกี่ยวกับระบบนิวมเมติกส์ เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ด้วยฐานประสบการณ์เพื่อการเรียนการสอนนิวมเมติกส์ โดยวิธีสนทนากลุ่ม (Focus group) จำนวน 12 ท่าน วิเคราะห์ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ ปรับแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ นำผลที่ได้เสนอต่อที่ปรึกษาปรับแก้ไขตามคำแนะนำ ได้ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบศูนย์การเรียนรู้

4.2.3 การร่างและประเมินคู่มือตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้

นำข้อมูลมาดำเนินการร่างคู่มือรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยกำหนด เนื้อหาตามฐานประสบการณ์ สื่อ แบบฝึกหัด ใบประกอบ แบบทดสอบภาคทฤษฎี แบบทดสอบภาคปฏิบัติ และแบบประเมินผลการทดสอบภาคปฏิบัติ นำคู่มือรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ ฉบับร่างให้ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ คัดเลือกผู้เชี่ยวชาญตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 12 ท่าน โดยใช้สนทนากลุ่ม วิเคราะห์ผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ ปรับแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ นำผลที่ได้เสนอต่อที่ปรึกษา ปรับแก้ไขตามคำแนะนำ ได้ผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือรูปแบบศูนย์การเรียนรู้

4.3 ขั้นตอนการพัฒนา (Development) หลักสูตรศูนย์การเรียนรู้ ประกอบด้วย ขั้นตอนดังนี้

4.3.1 ศึกษาข้อมูล และรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาสร้างสร้างหลักสูตรการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบเชิงระบบ (Systems Approach Model) ที่ออกแบบโดย Gall, Borg, and Gall [4]เป็นรูปแบบที่ใช้พัฒนาโปรแกรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 10 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นตอนที่ 1 กำหนดเป้าหมายของการเรียนการสอน (Identify Instructional Goals) เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย (1) นิวเมติกส์พื้นฐาน

(2) นิเวศน์ศึกษาศาสตร์ (3) นิเวศน์ศึกษาศาสตร์ด้วยไฟฟ้า (4) นิเวศน์ศึกษาศาสตร์ด้วยพีแอลซี

2) ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการวิเคราะห์การเรียนรู้การสอน (Conduct Instructional Analysis) ทักษะขั้นตอนการปฏิบัติ และภาระกิจการเรียนรู้ของผู้เรียนเฉพาะด้านนิเวศน์ศึกษาศาสตร์

3) ขั้นตอนที่ 3 กำหนดพฤติกรรมก่อนเรียนและคุณลักษณะที่สำคัญ (Identify Entry Behaviors, Characteristics) ต้องเป็นนักศึกษาหลักสูตรอุตสาหกรรมบัณฑิต ที่จบระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวส.) ที่มีพื้นฐานจาก แผนกวิชาช่างยนต์ หรือแผนกช่างกลโรงงาน

4) ขั้นตอนที่ 4 เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Write Performance Objective) จากเนื้อหาเฉพาะทางด้านงานระบบควบคุมนิเวศน์ศึกษาศาสตร์ในงานอุตสาหกรรม เพื่อเป็นแนวในการสร้างสื่อ เนื้อหา แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ

5) ขั้นตอนที่ 5 พัฒนาแบบทดสอบ (Develop Criterion-referenced Test Item) เพื่อใช้ทดสอบ ใช้วัดความก้าวหน้าของผู้เรียน และใช้ประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ

6) ขั้นตอนที่ 6 พัฒนายุทธศาสตร์การเรียนรู้การสอน (Develop Instructional Strategy) เป็นการกำหนดแนวทางในการจัดการเรียนรู้การสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน

7) ขั้นตอนที่ 7 พัฒนาและเลือกสื่อการเรียนรู้การสอน (Develop and Select Instructional Materials) การสร้างวัสดุการเรียนรู้การสอน ประกอบด้วย ฐานดังนี้ (1) ฐานระบบนิเวศน์ศึกษาพื้นฐาน (2) ฐานระบบนิเวศน์ศึกษาศาสตร์ด้วยไฟฟ้า (3) ฐานระบบนิเวศน์ศึกษาศาสตร์ด้วยไฟฟ้า (4) ฐานระบบควบคุมด้วยพีแอลซี (5) ฐานการประยุกต์ใช้ประสบการณ์

8) ขั้นตอนที่ 8 ออกแบบและประเมินเพื่อปรับปรุง (Design and Conducts Formative Evaluation) เป็นการประเมินระหว่างดำเนินการสอนตลอดโปรแกรมเพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจปรับปรุงการเรียนรู้การสอนในขั้นที่ 9

9) ขั้นตอนที่ 9 ปรับปรุงการเรียนรู้การสอน (Revise Instructional) เป็นการนำผลดำเนินการสอนตลอดโปรแกรมมาใช้ในการตัดสินใจปรับปรุงการเรียนรู้

การสอน

10) ขั้นตอนที่ 10 ออกแบบและดำเนินการประเมินสรุปผล (Design and Conduct Summative Evaluation) เป็นขั้นตอนการประเมินเมื่อจบการเรียนรู้การสอนตามโปรแกรม

4.3.2 จากนั้นนำหลักสูตรตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง

4.3.3 หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำหลักสูตรไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน ด้านความตรงเชิงเนื้อหา ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยประเมินความสอดคล้องของหลักสูตรตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ ประเมินความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับแบบฝึกหัดแบบทดสอบ ตามหัวข้อเรื่อง ของหลักสูตรตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ

4.3.4 ได้หลักสูตรตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ แล้วนำหลักสูตรไปทดลองใช้ (Try - out)

กำหนดกลุ่มเป้าหมาย โดยกลุ่ม Try-Out คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีเครื่องกล หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต (อสบ.) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จำนวน 20 คน ดำเนินการการเรียนรู้การสอน ตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ

1) หาความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบจัดทำแบบทดสอบ จำนวน 80 ข้อ

2) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละบทเรียนด้วยวิธีแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน สูตร KR.-20 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ สรุปผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่น

4.4 ขั้นตอนการนำรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ ไปใช้งาน (Implementation)

4.4.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการ Implementation คือนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีเครื่องกล หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต (อส.บ.) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จำนวน 22 คน คือกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยจัดการเรียนรู้การสอน ตามฐานประสบการณ์ เตรียมความพร้อมของวัสดุการเรียนรู้การสอน สื่อ อุปกรณ์ระบบนิเวศน์ศึกษา ในเนื้อหา แบบฝึกหัด ใบประกอบ แบบทดสอบ ใบประเมินดำเนินการเรียน

การสอน ตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ ที่ละฐาน เมื่อจบการฝึกประสบการณ์ ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด เมื่อผ่านในแต่ละฐาน ไม่สามารถกระโดดข้ามฐานประสบการณ์ ต้องเรียงตามลำดับจึงจะไปฐานต่อไปได้

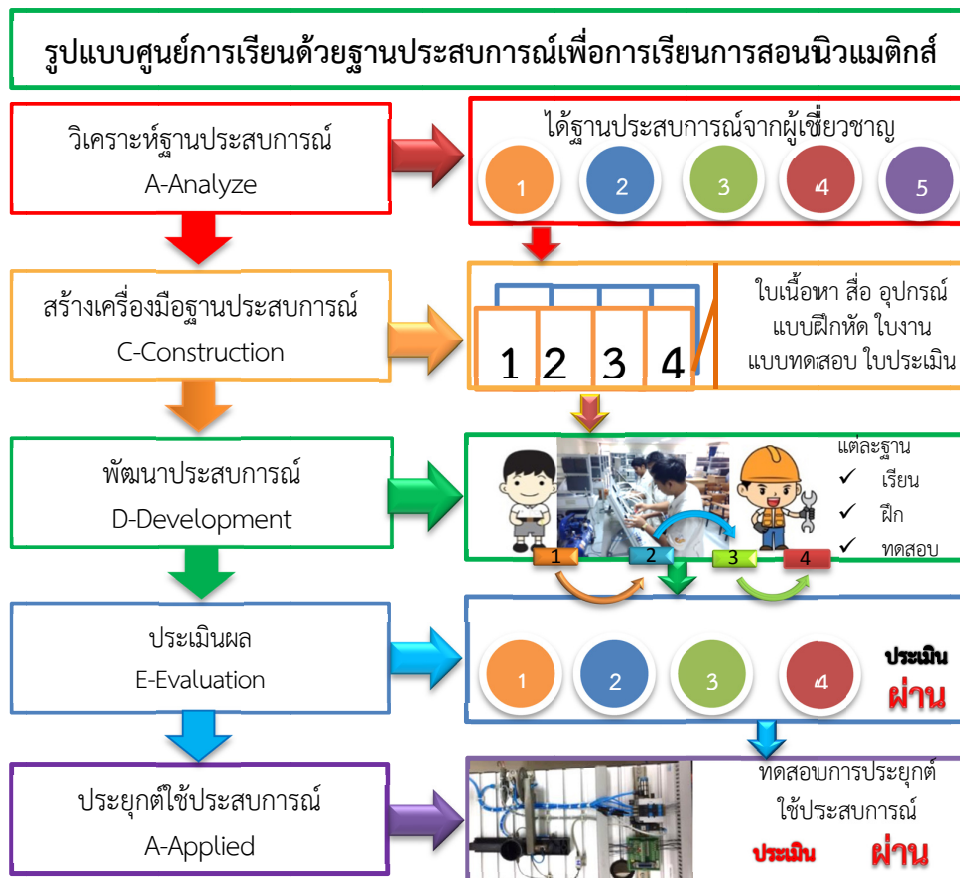
4.4.2 หาประสิทธิภาพหลักสูตรตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหลักสูตรตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 70/80 ตามวิธีการ KW#2 [5] ได้ผลการหาประสิทธิภาพของหลักสูตรตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ

4.4.3 ทำการทดสอบสมมุติฐาน โดยใช้สถิตินอนพารามेटริก (Nonparametric Statistics) การทดสอบ Chi-square ได้ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหลักสูตรตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ

4.4.4 หาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนด้วยรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ ทดสอบสมมุติฐาน: ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนด้วยรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าการสอน

ด้วยวิธีปกติโดยใช้สถิตินอนพารามेटริก (Nonparametric Statistics) การทดสอบ Wilcoxon Signed Ranks Test วิเคราะห์การทดสอบ Wilcoxon Signed Ranks Test ได้ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนด้วยรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ

4.5 ขั้นตอนการประเมินผลรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย โดยกำหนดอาจารย์ผู้สอนในรายวิชานิวแมติกส์ ในสถาบันสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 10 คน เตรียมเครื่องมือประเมินความเหมาะสมที่มีต่อการดำเนินงานตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ จัดอบรมหลักสูตรตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ ในรายวิชานิวแมติกส์ ประเมินผลความเหมาะสม วิเคราะห์ผลการประเมินความเหมาะสม หลักสูตรตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ หลังจากนั้นนำผลการวิเคราะห์การประเมินผลความเหมาะสม นำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษา ทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ สรุปผลการประเมินผลความเหมาะสม นำมาสรุปผล



รูปที่ 2 รูปแบบศูนย์การเรียนรู้ด้วยฐานประสบการณ์ฯ

5. สรุปผลการวิจัย

5.1 การพัฒนารูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ

5.1.1 ผลการพัฒนารูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ

รูปแบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัย มีทั้งหมด 5 องค์ประกอบดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 : วิเคราะห์ฐานประสบการณ์ (A-Analyze) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้วิเคราะห์ฐานประสบการณ์ วิเคราะห์เนื้อหาในแต่ละฐานประสบการณ์ องค์ประกอบที่ 2 : สร้างเครื่องมือในฐานประสบการณ์ โดย (1) กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (2) กำหนดงานในฐานประสบการณ์ (3) สร้างใบเนื้อหาใบงาน แบบฝึกหัด ใบเฉลย ใบทดสอบ ใบประเมิน (4) สร้างแบบประเมินผล องค์ประกอบที่ 3 : การพัฒนาประสบการณ์ มีขั้นตอนดังนี้ (1) การเตรียมความพร้อมนักศึกษา (2) แนะนำเกี่ยวกับฐานประสบการณ์ให้กับผู้เรียนเพื่อสร้างความเข้าใจ (3) ดำเนินการการเรียนการสอนด้วยชุดพัฒนาประสบการณ์ที่สร้างขึ้น องค์ประกอบที่ 4: การประเมินผลในแต่ละฐานประสบการณ์ โดย (1) หลังจากผู้เรียนจบครบทุกฐานประสบการณ์แล้วทำการทดสอบหลังเรียน (2) การประเมินผล โดยเกณฑ์การประเมินผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบได้มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 องค์ประกอบที่ 5: การทดสอบการประยุกต์ใช้ประสบการณ์ มีขั้นตอนดังนี้ (1) กำหนดโจทย์ปัญหา (2) ทำการทดสอบการประยุกต์ใช้ประสบการณ์ (3) ประเมินผลการประยุกต์ใช้ประสบการณ์

5.1.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ และองค์ประกอบตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ

ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ โดยวิธีสนทนากลุ่ม จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 12 ท่าน พบว่า โดยภาพรวมรูปแบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัย โดยเฉลี่ยมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.25$, $S.D. = 0.45$)

5.1.3 ผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ

ผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ โดยวิธีสนทนากลุ่ม จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 12 ท่าน พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสม ขององค์ประกอบตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นโดย

ผู้วิจัย โดยเฉลี่ยมีความเหมาะสม ที่ระดับ มาก ($\bar{X} = 4.28$, $S.D. = 0.48$)

5.1.4 ผลการประเมินความเหมาะสมเกี่ยวกับคู่มือประกอบ และเนื้อหาตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ

ผลการประเมินความเหมาะสมเกี่ยวกับคู่มือประกอบตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ โดยวิธีสนทนากลุ่ม จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 12 ท่าน พบว่า คู่มือประกอบตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัย โดยเฉลี่ยมีความเหมาะสม ที่ระดับ มาก ($\bar{X} = 4.00$, $S.D. = 0.69$) เนื้อหาตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัย โดยเฉลี่ยมีความเหมาะสม ที่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$, $S.D. = 0.48$)

5.1.5 ผลการประเมินความสอดคล้องของหลักสูตร และข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามบทเรียนตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ

ผลการประเมินความสอดคล้องของหลักสูตร จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่า หลักสูตรตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ มีผลของดัชนีความสอดคล้องหลักสูตรตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัย เฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.893 ซึ่งมีค่าความสอดคล้องสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 0.5 ข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามบทเรียน มีผลของดัชนีความสอดคล้อง ค่าเฉลี่ย 0.974 ซึ่งมีค่าความสอดคล้องสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 0.5

5.2 ผลการหาประสิทธิภาพของหลักสูตรตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ จากการนำหลักสูตรไปใช้งาน

ผลการวิเคราะห์พบว่า ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัย ประสิทธิภาพที่ได้สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (70/80) คือ 81.82/84.72

5.3 การทดสอบสมมติฐานด้วยไค-สแควร์

พบว่า ผู้เรียนที่เรียนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัย ผ่านเกณฑ์มากกว่า ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5.4 ผลการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัย วิเคราะห์การทดสอบ Wilcoxon Signed Ranks Test

ผลการวิเคราะห์พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัย สูงกว่าการสอนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05



6. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

6.1 การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบศูนย์การเรียนรู้ ด้วยฐานประสบการณ์เพื่อการเรียนการสอนนิวมแตติกส์ ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัย มีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนในรายวิชานิวแมติกส์ได้ โดยรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ มี 5 ขั้นตอน คือ (1) วิเคราะห์ฐานประสบการณ์โดยผู้เชี่ยวชาญ (2) การสร้างหลักสูตรและเครื่องมือในฐานประสบการณ์ นำหลักสูตรไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรมตามบทเรียน หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หาประสิทธิภาพ (3) ทำการพัฒนาประสบการณ์ให้ผู้เรียน เมื่อผู้เรียนผ่านการพัฒนาประสบการณ์แล้ว (4) ทำการประเมินผลการเรียนการสอนในแต่ละฐาน โดยเรียงตามลำดับไปตั้งแต่ฐานที่เป็นพื้นฐาน (5) การประยุกต์ใช้ประสบการณ์

6.2 การพัฒนารูปแบบศูนย์การเรียนรู้ ผู้วิจัยได้จัดการสนทนากลุ่ม เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 12 ท่าน ผลการประเมินของรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น พบว่า โดยภาพรวม มีความเหมาะสมที่ระดับ มาก ($\bar{X} = 4.25$, S.D. = 0.45) จากนั้นผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือประกอบรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ ที่มีเนื้อหา ภาพประกอบ ในคู่มือ มีความชัดเจน เข้าใจง่าย สามารถใช้งานได้ การใช้ภาษา คำอธิบาย การสื่อความหมายถูกต้อง โดยเฉลี่ยความเหมาะสม ที่ระดับ มาก ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.69) เสร็จแล้วผู้วิจัยได้นำหลักสูตรมาปรับปรุงตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมิน ผลการประเมินพบว่า เนื้อหาตามรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ มีความเหมาะสมที่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$, S.D. = 0.48) จากนั้น ไปประเมินความสอดคล้องของหลักสูตรจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่า มีผลของดัชนีความสอดคล้องของหลักสูตร $\bar{X} = 0.893$ ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 0.5

6.3 การหาประสิทธิภาพของหลักสูตร พบว่าผู้เรียนที่เรียนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัย ผ่านเกณฑ์มากกว่า ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ประสิทธิภาพของหลักสูตรตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัย คือ 81.82/84.72 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 70/80 ตามวิธีการ KW#2 ผลสัมฤทธิ์ของ

การเรียนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัย สูงกว่าการสอนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ Wachrin, Pairote and Pitsit [6] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัด การบริหารระบบการจัดการเรียน การสอนสหกิจศึกษา ที่พบว่าหลักสูตรฝึกอบรมที่ผู้วิจัย ได้พัฒนาขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (80/80 และ 75) คือมีค่าเท่ากับ 82.30/84.50 สำหรับภาคทฤษฎี และ 88.40 สำหรับภาคปฏิบัติ คำนวณด้วยวิธีการ (E_1/E_2) [7] และสอดคล้องกับ Jira, Prachyanun and Pallop [8] ที่พบว่าหลักสูตรฝึกอบรมเรื่อง ผล การศึกษาประสิทธิภาพเว็บฝึกอบรมออนไลน์ด้วยบทบาท สมมุติด้านความมั่นคงปลอดภัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามมาตรฐานสากลที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนด (80/80) คือมีค่าเท่ากับ 80.73/81.33 สอดคล้องกับ Manat and Krismant [9] ที่ผลการศึกษา พบว่าชุดฝึกอบรมฐานสมรรถนะวิชาชีพ ช่างไฟฟ้า อุตสาหกรรมโดยวิธีการจำลองสถานการณ์ ที่พัฒนาขึ้นมี ประสิทธิภาพผลลัพธ์จากการฝึกอบรม 88.26 เปอร์เซนต์ นักศึกษาผู้เข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 26 คนจากจำนวน 30 คนคิดเป็น 86.66 เปอร์เซนต์ สามารถทำคะแนนจาก แบบทดสอบสูงกว่า 80 เปอร์เซนต์ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นอกจากนั้นนักศึกษากลุ่มทดลองและนักศึกษาควคุมมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกัน นักศึกษากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, "The Development Plans for 2013-2017," Ayutthaya, (Edited Version 2015) 2015. (in Thai)
- [2] Ministry of Education, "The 11th Ministry of Education Strategic Plan 2012-2016," Bangkok, 2015. (in Thai)
- [3] D. A. Kolb, *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (Vol.1), Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1984.



- [4] M. D. Gall, W. R. Borg and J. P. Gall, Educational research: An introduction (6th ed), White Plains, NY: Longman Publishing, 1996.
- [5] K. Wattananarong, Innovation and technical education technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2014. (in Thai)
- [6] W. Rucksanoh, P. Stirayakorn and P. Methapatara, "The Development of Administrative Model to Manage Cooperative Learning System," *The Journal of Faculty of Applied Arts, King Mongkut's University of Technology North Bangkok*, vol. 8, no. 1, pp. 98-105, 2015. (in Thai)
- [7] C. Brahmawong, "Developmental Testing of Media and Instructional Package," *Silpakorn Education Research Journal*, vol. 5, no. 1, 2013. (in Thai)
- [8] J. Jitsupa, P. Nilsook and P. Piriyasurawong, "Online Training Strategy Model Based on Role Playing in Information Technology Security," *Journal of Industrial Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*, vol. 12, no. 2, pp. 1-8, 2013. (in Thai)
- [9] M. Boonthienthong and K. Whattananarong, "Development of a Competency-based Training Package for Industrial Electricians by Using Simulation Methods," *Journal of Technical Education Development, King Mongkut's University of Technology North Bangkok*, vol. 29, no. 100, pp. 24-32, 2016. (in Thai)