

|           |            |
|-----------|------------|
| Received: | 31-01-2020 |
| Revised:  | 09-04-2020 |
| Accepted: | 21-04-2020 |

การพัฒนารูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมร่วมกับระบบการจัดการความรู้โดยใช้เทคนิคเดลฟาย

The Development of Technical Teacher Training Skills Model with Knowledge Management System using Delphi technique

กฤษดา ศรีจันทร์พิยม<sup>1</sup>

Krishda Srichanpiyom

[srichanpiyom@gmail.com](mailto:srichanpiyom@gmail.com)

ไพโรจน์ สติรยากร<sup>2</sup>

Pairote Stirayakorn

[pairote.s@fte.kmutnb.ac.th](mailto:pairote.s@fte.kmutnb.ac.th)

พิสิฐ เมธาทาร์<sup>2</sup>

Pisit Methapatara

[pisit.m@fte.kmutnb.ac.th](mailto:pisit.m@fte.kmutnb.ac.th)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมร่วมกับระบบการจัดการความรู้โดยใช้เทคนิคเดลฟาย วิธีดำเนินการวิจัยเริ่มจากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยรวบรวมเป็นองค์ความรู้สำหรับพัฒนารูปแบบ จากนั้นทำการร่างแบบสอบถามเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลด้วยเทคนิคเดลฟาย พร้อมคัดเลือกและแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญในการให้ข้อมูลโดยคัดเลือกได้จำนวน 21 คน และทำการเก็บข้อมูลตามกระบวนการเก็บข้อมูลของเดลฟาย จำนวน 3 รอบ ค่ามัธยฐานที่คำนวณได้อยู่ในช่วง 4.00 ถึง 5.00 ส่วนค่าพิสัยควอไทล์ที่คำนวณได้ค่าพิสัยควอไทล์น้อยกว่า 1.50 จากนั้นจึงจัดทำร่างรูปแบบและจัดทำกรสนทนากลุ่ม โดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 9 คน จากสถาบันที่เปิดสอนหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงได้รูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมร่วมกับระบบการจัดการความรู้ที่ได้ผ่านการ Focus Group ที่ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) การวิเคราะห์รายวิชา (Course Analysis) 2) การออกแบบแผนการสอน (Teaching Plan Design) 3) การฝึกซ้อมสอน (Try out) 4) การสอนจริง (Implement) และ 5) นิเทศการสอน (Supervision) การฝึกทักษะในแต่ละโมดูลจะมีระบบการจัดการความรู้ (Knowledge

<sup>1</sup> นักศึกษาปริญญาดุษฎีบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Doctoral Degree Student, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

<sup>2</sup> คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

Management) ให้ผู้เรียนศึกษาเป็นแนวทาง โดยจัดทำเป็นใบสั่งงานพร้อมชุดการฝึกทักษะเป็นโมดูล ตามระบบการจัดการความรู้ที่มี 4 กระบวนการ คือ 1) การสร้างความรู้ 2) การแสวงหาความรู้ 3) การรวบรวมความรู้ และ 4) การใช้ประโยชน์ความรู้ จากนั้นได้แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมร่วมกับระบบการจัดการความรู้ ผลการประเมินเห็นว่ารูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมร่วมกับระบบการจัดการความรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.67) ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการจัดการความรู้ที่พัฒนาประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการความรู้จำนวน 3 คน มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.67) ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมร่วมกับระบบการจัดการความรู้ ได้ระดับคะแนน 83.70/85.51 สูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ 80/80 พร้อมทั้งให้ปฏิบัติการฝึกจริง ซึ่งค่าคะแนนจากการประเมินการปฏิบัติการฝึกทักษะวิชาชีพครู มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 87.28 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นั่นคือ ร้อยละ 75 ค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีค่าเฉลี่ย 4.69 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

**คำสำคัญ:** การฝึกทักษะวิชาชีพครูช่าง, การจัดการความรู้, เทคนิคเดลฟาย

## Abstract

The purpose of this research was to develop and assess the suitability of the professional skills training model for technical teacher with the knowledge management system using Delphi techniques. The research methodology begins with the study of relevant information by collecting knowledge for developing the model. After that, drafting the questionnaire for data collection using Delphi technique and select 21 experts to collect data according to Delphi's data collection process for 3 cycles. The calculated median is in the range of 4.00 to 5.00. The interquartile range is less than 1.50 and then drafted the form and focus group by inviting 9 experts from institutions that offer technical education courses. The model of professional teacher training with knowledge management system through focus group consisting of 5 steps which are 1) course analysis 2) teaching plan design 3) try out 4) implementation and 5) supervision. Skill training in each module has a Knowledge Management system for learners. Creating a work order with a skill training module according to the knowledge management system, there are 4 processes which are 1) Creating 2) Searching 3) Collecting and 4) Using. After that, the researcher recruited experts to assess the suitability of the professional skills training model for technical teacher with the knowledge management system. The results showed that the professional skills training model for technical teacher with the knowledge management system was most appropriate (4.67). The results of the suitability evaluation with knowledge management system were assessed by three knowledge management experts with the most appropriate level (4.67). The effectiveness of the training program for the professional skills training model for technical teacher with the knowledge management system has a score of 83.70 / 85.51 higher than the performance criteria of 80/80. The score in teaching practice evaluated by the practice of teaching professional skills. The score had an average of 87.28 percent higher than the criteria is 75 percent and this course has satisfaction level of the trainees was 4.69 which was the most satisfaction level.

**Keywords:** Technical Training Skills for Teachers, Knowledge Management, Delphi technique

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2542) ในมาตรา 4 บัญญัติคำว่า “การศึกษา” หมายถึง กระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคล และสังคมโดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากสภาพแวดล้อม สังคมการเรียนรู้ และการเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับมาตรา 9 (4) ที่ว่า การจัดการศึกษาต้องมีหลักการส่งเสริมมาตรฐานวิชาชีพครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา และให้มีการพัฒนาครูอย่างต่อเนื่อง และกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มศักยภาพ แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้องเรียนรู้ให้ได้ทั้งสาระวิชา และได้ทักษะชีวิตและการทำงาน ทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรม และทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี โดยต้องมีการลงมือทำ รวมไปถึงต้องคำนึงถึงการกลมกลืนฝึกฝนความเป็นคนดี (วิจารณ์ พานิช, 2555) การเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้เตรียมตัวเพื่อใช้ชีวิตในโลกที่เป็นจริง เน้น การศึกษาตลอดชีวิต ด้วยวิธีการสอนที่มีความยืดหยุ่น มีการกระตุ้น และจูงใจให้ผู้เรียนมีความเป็นคนเจ้าความคิดและแสวงหา การเรียนรู้แม้จะจบการศึกษาออกไป (สุทัศน์ สังคะพันธ์, 2557)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมได้พัฒนาการฝึกครู โดยอาศัยหลักการฝึกช่างมาประยุกต์ใช้ ซึ่งหัวใจหลักของการฝึกอยู่ที่การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ โดยการจัดการฝึกประสบการณ์วิชาชีพของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมในสถาบันการศึกษาแต่ละแห่ง จะมีการดำเนินการที่แตกต่างกันไป แต่อย่างไรก็ตามจะมีการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ โดยเฉลี่ยทั้งหมด 4 วิชา ได้แก่ วิชาที่เป็นการฝึกสอนจุลภาค วิชาฝึกสอนทฤษฎี วิชาฝึกสอนปฏิบัติ และวิชาฝึกสอนในห้องทดลอง ไฟศาล หุ่นแก้ว, 2531) และหลังการปฏิบัติการสอนจะร่วมกันอภิปรายผลการสอน ภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์นิเทศก์ (มานิตย์ สิทธิชัย, 2555) และสถาบันการศึกษาบางแห่งใช้กระบวนการส่งนักศึกษาเข้าฝึกในโรงเรียนแทน โดยการฝึกทักษะนั้นนักศึกษาฝึกสอนต้องทดลองฝึกปฏิบัติด้วยตนเองล่วงหน้าเพื่อให้เกิดความคุ้นเคยกล้าแสดงออก และมีความมั่นใจในขณะประกอบกิจกรรมหน้าชั้นเรียน หรือในห้องปฏิบัติการ โดยมีอาจารย์นิเทศก์เป็นผู้ให้คำแนะนำ บอกข้อบกพร่อง รวมถึงวิธีแก้ไขให้ดีขึ้นตามความเป็นจริง อย่างมีเหตุมีผล

จากการศึกษาสภาพปัญหาปัจจุบันซึ่งได้มีการทำวิจัยโดยเปรียบเทียบ พรหมสินอง (2558) ที่พบปัญหาในการปฏิบัติการสอนของนักศึกษาอยู่ทั้งในกระบวนการเตรียมการสอน การเตรียมสื่อสำหรับการสอน การซ่อมสอน และการปฏิบัติการสอน และจากผลการวิจัยของสุชาติ (2553) พบว่ากระบวนการจัดการฝึกที่ใช้อยู่ไม่ได้ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการลอกเลียนแบบและต้องพึ่งพาผู้อื่นเสมอ อีกทั้งชูศักดิ์ (2547) ยังพบว่าผู้เรียนยังขาดการถ่ายโอนการเรียนรู้จากห้องเรียนสู่การปฏิบัติงานจริงในการฝึกภาคปฏิบัติ นอกจากนี้ผู้สอนยังใช้สื่อการสอนไม่ทันสมัยและไม่เหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน ไม่ได้ฝึกให้ผู้เรียนได้เลือกวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองที่หลากหลาย และชินชญา หินอ่อน (2555) ในประเด็นที่นักศึกษาในส่วนใหญ่ยังมีปัญหาในการฝึกอยู่ในช่วงดำเนินการสอน ซึ่งอาจทำให้นักศึกษาฝึกไม่ทันเพื่อนหรือเกิดความเบื่อหน่าย และส่งผลกระทบต่อที่นักเรียน ที่อาจไม่ได้รับความรู้ในปริมาณ และคุณภาพที่ควรจะเป็น

ในปัจจุบันเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการองค์ความรู้มีหลากหลาย โดยสามารถแบ่งเป็น 4 กระบวนการ คือ ระบบการค้นหาคำความรู้ ระบบการจัดเก็บความรู้ ระบบแบ่งปันความรู้ และระบบงานประยุกต์ใช้ความรู้ (พรฤดี เนติโสภากุล, 2554) ซึ่งสอดคล้องกับ Wiig, K. (1997) ที่อธิบายถึงรูปแบบการจัดการความรู้ที่องค์กรต้องมีเพื่อบรรลุความสำเร็จ มี 4 ขั้นตอนสำคัญ คือ การสร้างความรู้ การแสวงหาความรู้ การรวบรวมความรู้ การใช้ประโยชน์ความรู้ โดยอาจนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้จัดการความรู้ และวิจารณ์ พาณิช (2555) กล่าวว่า การศึกษาปัจจุบันควรให้นักศึกษาฝึกสอนสืบค้นความรู้จากทั้งระบบออนไลน์ และระบบออฟไลน์ เพื่อนำมาใช้ในการเตรียมการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ซึ่งความรู้ที่นักศึกษาหาได้นั้นอาจมาจากหลาย โดยหากมีแหล่งข้อมูลที่มีประสิทธิภาพให้กับนักศึกษา จะเป็นตัวเลือกที่นักศึกษาจะนำมาปรับใช้กับการฝึกทักษะวิชาชีพ โดยใช้การจัดการความรู้ร่วมกับเทคโนโลยีเข้ามาเพิ่มประสิทธิภาพของสื่อ ซึ่งช่วยรักษาความเชี่ยวชาญ ความชำนาญ ที่อาจสูญหายไปกับการเปลี่ยนแปลงของบุคลากร

จากสภาพปัญหา และแนวทางแก้ไขเบื้องต้น แสดงให้เห็นว่าหน่วยงานที่เปิดสอนหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้มีการฝึกทักษะวิชาชีพครูอยู่แล้ว แต่อาจประสบปัญหาในการจัดการฝึกทักษะวิชาชีพทั้งเรื่องความทันสมัยของสื่อการสอนเพื่อเตรียมการฝึกและทบทวน กระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาแต่ละคนที่มีความแตกต่างกัน และระยะเวลาในการฝึกสอน ซึ่งควรมีการกำหนดรูปแบบในการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมให้แก่ศึกษาที่เข้ารับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ โดยนำองค์ความรู้ที่มีอยู่เดิมมาปรับเปลี่ยนกระบวนการ โดยการนำเทคโนโลยีมาช่วยสนับสนุน รวมถึงการจัดทำสื่อที่มีความเหมาะสม อีกทั้งให้นักศึกษาทำการศึกษาเนื้อหา รวมถึงวิธีการถ่ายทอด ฝึกการวิเคราะห์ข้อมูลที่ให้เป็นสารสนเทศตามกระบวนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จากนั้นนำมาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน พร้อมสรุปผลสำหรับการนำข้อสรุปที่ได้มาพัฒนาการฝึกทักษะวิชาชีพต่อไป

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาและประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่าง ร่วมกับระบบการจัดการความรู้ สำหรับนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิคเดลฟาย
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนา

### นิยามศัพท์

**รูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่าง** หมายถึง ความสัมพันธ์ที่แสดงในลักษณะโครงสร้างสำหรับเตรียมการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ มี 5 ขั้นตอน คือ 1) การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Topic Analysis) 2) การออกแบบการสอน (Teaching Design) 3) การฝึกซ้อมสอน (Try out) 4) การสอนจริง (Implement) และ 5) นิเทศการสอน (Supervision) โดยประยุกต์ใช้ระบบการจัดการความรู้ที่ประกอบไปด้วยสื่อออนไลน์เข้ามาช่วยในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูช่าง โดยมี 4 ขั้นตอน คือ การสร้างความรู้ การแสวงหาความรู้ การรวบรวมความรู้ การใช้ประโยชน์ความรู้

**รายวิชาการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ** หมายถึง รายวิชาสำหรับการเตรียมการฝึกทักษะตามรายวิชาชีพ โดยมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมแต่ละแห่ง ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดทักษะวิชาชีพครู ที่ประกอบไปด้วยการเตรียมการสอน การซ้อมสอน การสอนจริง และการนิเทศเพื่อการปรับปรุง

**หลักสูตรฝึกอบรม** หมายถึง มวลประสบการณ์ที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะได้รับเกี่ยวกับการใช้รูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพ โดยประยุกต์ระบบการจัดการความรู้ในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูช่าง มีการฝึกทักษะที่ประกอบไปด้วย 5 โมดูล คือ 1) โมดูลการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Topic Analysis Modules) 2) โมดูลการออกแบบการสอน (Teaching Design Modules) 3) โมดูลการฝึกซ้อมสอน (Try out Modules) 4) โมดูลสอนจริง (Implement Modules) และ 5) โมดูลนิเทศการสอน (Supervision Modules) การอบรมใช้ระยะเวลา 5 วัน เป็นการฝึกอบรมในลักษณะการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ

**ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม** หมายถึง คุณค่าของหลักสูตรฝึกอบรมว่าสามารถทำให้ผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมในหลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้น เกิดการเรียนรู้และมีความสามารถตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรฝึกอบรม โดยเกณฑ์ที่กำหนดไว้เป็น 80/80 มีรายละเอียดดังนี้

80 ตัวแรก คือ คะแนนที่ผู้เข้ารับการอบรมทำแบบฝึกหัดระหว่างการฝึกอบรม

80 ตัวหลัง คือ คะแนนที่ผู้เข้ารับการอบรมทำแบบทดสอบหลังการฝึกอบรม

ด้านปฏิบัติที่เป็นทักษะใช้เกณฑ์ร้อยละ 75 โดย

ร้อยละ 75 หมายถึง คะแนนของการปฏิบัติของผู้เข้าฝึกอบรมตามงานที่มอบหมายให้ในระหว่างการฝึกอบรม ได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75

**นักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม** หมายถึง ผู้ที่เรียนในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิตที่มีการฝึกทักษะวิชาชีพในสาขาวิชาไฟฟ้า เครื่องกล โยธา และคอมพิวเตอร์

**ระบบการจัดการความรู้ในการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่าง** หมายถึง การรวบรวมองค์ความรู้ที่ใช้ในการฝึกทักษะวิชาชีพครู ที่มีอยู่ในตัวบุคคลหรือเอกสาร มาพัฒนาให้เป็นระบบ โดยใช้การค้นหาวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) และจัดทำให้เป็นคู่มือปฏิบัติการฝึกทักษะ วิดีโอต้นแบบการฝึกทักษะ กระบวนการอภิปรายหลังการฝึกปฏิบัติ เพื่อให้ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่เข้ารับการฝึกทักษะวิชาชีพครูสามารถเข้าถึงความรู้ และพัฒนาตนเองให้เป็นผู้รู้ รวมทั้งฝึกฝนตนเองให้มีความสามารถในการสอน โดยมี 4 ขั้นตอน คือ การสร้างความรู้ การแสวงหาความรู้ การรวบรวมความรู้ การใช้ประโยชน์ความรู้

### ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. นักศึกษาได้รับการพัฒนาทักษะวิชาชีพครูที่สามารถนำทักษะที่ได้ไปใช้ในการปฏิบัติการสอนจริงต่อไป
2. อาจารย์นิเทศมีระบบการจัดการความรู้เพื่อเป็นข้อมูลให้นักศึกษาเข้าไปทบทวนก่อนการปฏิบัติการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการสอน
3. หน่วยงานที่เปิดสอนหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิตสามารถนำรูปแบบจากการวิจัยนี้เป็นแนวทางในการฝึกทักษะวิชาชีพครูให้กับนักศึกษาโดยใช้เป็นสื่อเสริมสำหรับการเตรียมตัวฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

### วิธีการวิจัย

การพัฒนากระบวนการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่าง ร่วมกับระบบการจัดการความรู้โดยใช้เทคนิคเดลฟาย มีวิธีดำเนินการวิจัยแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อรวบรวมเป็นองค์ความรู้สำหรับพัฒนารูปแบบ ผู้วิจัยได้สืบค้นข้อมูลจากหนังสือ งานวิจัยอินเทอร์เน็ต การสอบถามผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์นิเทศเพื่อให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นในการสรุปองค์ประกอบสำหรับจัดทำ เอกสารเพื่อสอบถามผู้เชี่ยวชาญในการเก็บข้อมูลด้วยเทคนิคเดลฟาย การศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่าง เช่น วชิรา (2559) ได้ศึกษาและพัฒนารูปแบบการสอนปฏิบัติสำหรับผู้สอนวิชาชีพ วิทยา ประยงค์พันธุ์ และอำนาจ ทองผาสุก (2556) ได้ศึกษาปัจจัยแห่งความสำเร็จ (key for success) ของเทคนิคการสอนวิชาปฏิบัติ เป็นต้น

2. การสังเคราะห์รูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่าง ด้วยเทคนิคเดลฟาย โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้มาจัดทำเป็นแบบสอบถามปลายเปิด ในการเก็บข้อมูลรอบที่ 1 สอบถามผู้เชี่ยวชาญที่เป็นอาจารย์ที่นิเทศหรือฝึกทักษะปฏิบัติการสอนนักศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต ไม่ต่ำกว่า 3 ปี โดยคัดเลือกได้จำนวน 21 คน สอบถามเกี่ยวกับองค์ประกอบ และรายละเอียดของ องค์ประกอบในการฝึกทักษะวิชาชีพครู ซึ่งผู้วิจัยได้แนบเอกสารประกอบที่ได้ศึกษา เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาพร้อมด้วย การเก็บข้อมูลจะใช้เวลาประมาณ 3 สัปดาห์ หลังจากได้ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 1 มาแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลแล้วสร้างแบบสอบถามรอบที่ 2 เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แบ่งเป็น 2 ตอน ในตอนที่ 1 สอบถามองค์ประกอบหลักในการฝึกทักษะ และตอนที่ 2 สอบถามองค์ประกอบรองในการฝึกทักษะ มีจำนวน 91 ข้อ ในการวิเคราะห์คำตอบจากแบบสอบถามรอบที่ 2 จะหาค่ามัธยฐาน (Mdn) และค่าพิสัยควอไทล์ (IQ.R.) แสดงดังตาราง 1

ตาราง 1 ค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยควอไทล์

| ข้อ | IQ.R. | Mdn | ช่วงคำตอบ |   |   |   |   |
|-----|-------|-----|-----------|---|---|---|---|
|     |       |     | 5         | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1   | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 2   | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 3   | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 4   | 0.00  | 5   |           | # |   |   |   |
| 5   | 1.00  | 4   | #         |   |   |   |   |
| 6   | 0.75  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 7   | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 8   | 1.00  | 4.5 | #         |   |   |   |   |
| 9   | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 10  | 0.75  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 11  | 1.00  | 4   |           | # |   |   |   |
| 12  | 0.75  | 4   |           | # |   |   |   |
| 13  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 14  | 1.00  | 4   |           | # |   |   |   |
| 15  | 1.00  | 4   |           | # |   |   |   |
| 16  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 17  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 18  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 19  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 20  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 21  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 22  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 23  | 2.00  | 4   |           | # |   |   |   |
| 24  | 1.75  | 4   |           | # |   |   |   |
| 25  | 1.00  | 4.5 | #         |   |   |   |   |
| 26  | 0.75  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 27  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 28  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 29  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 30  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 31  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 32  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 33  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |

| ข้อ | IQ.R. | Mdn | ช่วงคำตอบ |   |   |   |   |
|-----|-------|-----|-----------|---|---|---|---|
|     |       |     | 5         | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 34  | 0.75  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 35  | 1.00  | 4   |           | # |   |   |   |
| 36  | 0     | 5   | #         |   |   |   |   |
| 37  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 38  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 39  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 40  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 41  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 42  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 43  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 44  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 45  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 46  | 0.75  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 47  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 48  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 49  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 50  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 51  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 52  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 53  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 54  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 55  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 56  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 57  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 58  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 59  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 60  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 61  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 62  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 63  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 64  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 65  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |
| 66  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |



ตาราง 1 (ต่อ)

| ข้อ | IQ.R. | Mdn | ช่วงคำตอบ |   |   |   |   | ข้อ | IQ.R. | Mdn | ช่วงคำตอบ |   |   |   |   |  |
|-----|-------|-----|-----------|---|---|---|---|-----|-------|-----|-----------|---|---|---|---|--|
|     |       |     | 5         | 4 | 3 | 2 | 1 |     |       |     | 5         | 4 | 3 | 2 | 1 |  |
| 67  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   | 80  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |  |
| 68  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   | 81  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |  |
| 69  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   | 82  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |  |
| 70  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   | 83  | 0.75  | 5   | #         |   |   |   |   |  |
| 71  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   | 84  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |  |
| 72  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   | 85  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |  |
| 73  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   | 86  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |  |
| 74  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   | 87  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |  |
| 75  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   | 88  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |  |
| 76  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   | 89  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |  |
| 77  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   | 90  | 1.00  | 5   | #         |   |   |   |   |  |
| 78  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   | 91  | 0.25  | 5   | #         |   |   |   |   |  |
| 79  | 0.00  | 5   | #         |   |   |   |   |     |       |     |           |   |   |   |   |  |

จากตาราง 1 ค่ามัธยฐานที่คำนวณได้อยู่ในช่วง 4.00 ถึง 5.00 ซึ่งมีความมากกว่า 3.50 (วัลลภ รัฐฉัตรานนท์, 2562) นั่นคือความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับองค์ประกอบหลัก และองค์ประกอบรองมีความสอดคล้องกัน ส่วนค่าพิสัยควอไทล์ส่วนใหญ่จะคำนวณได้ค่าพิสัยควอไทล์น้อยกว่า 1.50 มีเพียงข้อเดียวที่ได้ค่าพิสัยควอไทล์ 2.00 ซึ่งมีความมากกว่า 1.50 แต่ไม่เกิน 3.50 (วัลลภ รัฐฉัตรานนท์, 2562) นั่นคือ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่มีความสอดคล้องกัน โดยประเด็นที่สอดคล้องกันที่มีค่าพิสัยควอไทล์เป็น 0 ประกอบด้วยกระบวนการจัดการความรู้ การวัดประเมินผลการเรียนรู้ และประเด็นที่สอดคล้องกันที่มีค่าพิสัยควอไทล์เป็น 1 คือ เทคโนโลยีช่วยจัดการความรู้ ประเภทขององค์ความรู้ และบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการจัดการความรู้ แต่ยังมีบางองค์ประกอบรองที่ผู้เชี่ยวชาญยังมีความเห็นไม่สอดคล้องกันจึงได้ทำแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลเป็นรอบที่ 3 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทบทวนคำตอบที่ตอบในรอบที่ 2 ซึ่งระบุค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ที่วิเคราะห์ลงไปด้วย ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแล้วทำการปรับคำตอบพร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบจึงทำให้ทุกองค์ประกอบมีความสอดคล้องกันมากขึ้น

3. **ร่างรูปแบบและจัดทำกรสนทนากลุ่ม (Focus group)** ผู้วิจัยนำองค์ประกอบและทักษะพื้นฐานการสอนที่ได้จากการเก็บข้อมูลด้วยเทคนิคเดลฟายมาจัดทำเป็นรูปแบบการฝึกทักษะ พร้อมจัดการสนทนากลุ่มโดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการพัฒนารูปแบบ ใช้วิธีการสนทนากลุ่ม จำนวน 9 คน จากสถาบันที่เปิดสอนหลักสูตรคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม เมื่อทำการ Focus group แล้วได้รับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิในการปรับปรุงรูปแบบพร้อมทั้งส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง สรุปได้ว่ารูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมร่วมกับระบบการจัดการความรู้โดยใช้เทคนิคเดลฟายที่ได้ผ่านการวิเคราะห์ด้วยกระบวนการเดลฟายและการ Focus Group นั้น ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Topic Analysis) 2) การออกแบบการสอน (Teaching Design) 3) การฝึกซ้อมสอน (Try out) 4) การสอนจริง (Implement) และ 5) นิเทศการสอน (Supervision)

4. **สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมร่วมกับระบบการจัดการความรู้** ผู้วิจัยได้จัดทำแบบประเมินโดยเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) ใช้ระบบ Google Form ในการ



จัดทำแบบประเมินความเหมาะสม มีจำนวนคำถามทั้งหมด 12 ข้อ เมื่อสร้างแบบประเมินความเหมาะสมเรียบร้อยแล้วได้ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านการพัฒนารูปแบบ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสมและให้คำแนะนำเกี่ยวกับข้อคำถามในแบบประเมิน จากนั้นส่งให้ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนารูปแบบประเมิน จำนวน 9 คน

5. การจัดทำระบบการจัดการความรู้ ระบบการจัดการความรู้ที่นำมาใช้เป็นของ Wiig, K. (1997) โดยนำมาใช้กับการฝึกทักษะทุกทักษะ ถ้านักศึกษาไม่เข้าใจในการฝึกตรงส่วนไหน นักศึกษาสามารถย้อนกลับไปดูแนวทางที่ระบบการจัดการความรู้ที่เตรียมไว้ให้ซ้ำได้อีก โดยสามารถอธิบายถึงระบบการจัดการความรู้ที่มี 4 กระบวนการสำคัญ ได้ดังนี้

กระบวนการที่ 1 การสร้างความรู้ เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ส่วนตัว โดยการฟื้นคืนความรู้เดิมที่นักศึกษาได้เรียนรู้ผ่านมาก่อนหน้านี้ และจัดทำเป็น Mind Map ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง

กระบวนการที่ 2 การแสวงหาความรู้ ซึ่งจากโจทย์จะให้นักศึกษาสืบค้นความรู้เพิ่มเติมจากเอกสารออนไลน์ คู่มือการฝึกทักษะ หรือศึกษาจากวิดีโอออนไลน์ที่สร้างไว้ให้ก็ได้

กระบวนการที่ 3 การรวบรวมความรู้ ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมา ให้ทำการวิเคราะห์และสรุปลงในระบบออนไลน์ที่จัดเตรียมไว้ให้

กระบวนการที่ 4 การใช้ประโยชน์ความรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้จากกระบวนการจัดการความรู้ไปใช้ในการฝึกแต่ละทักษะของนักศึกษา พร้อมทั้งร่วมอภิปรายผลการฝึกทักษะหลังจบการฝึกในแต่ละการฝึก

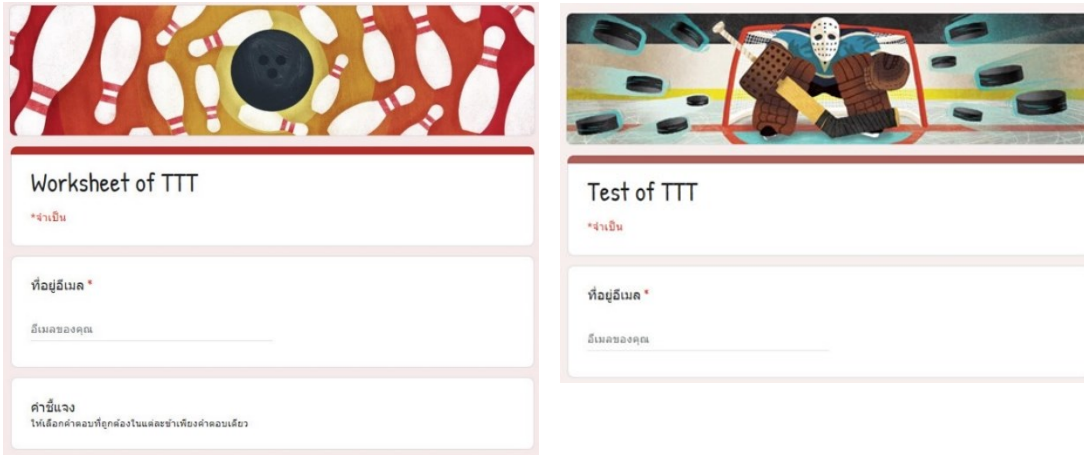
การออกแบบระบบการจัดการความรู้จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการจัดการความรู้โดยสร้างเว็บไซต์ด้วย Google Site เป็นเว็บไซต์การจัดการความรู้ โดยกระบวนการจัดการความรู้ องค์ความรู้ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และส่วนอื่น ๆ แสดงบนเว็บไซต์ <https://sites.google.com/view/technicalteacher/%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B8%B2%E0%B9%81%E0%B8%A3%E0%B8%81> สามารถเปิดในเว็บเบราว์เซอร์ได้ทุกระบบ และรองรับระบบปฏิบัติการตั้งแต่ Windows 7 ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้งานกันในปัจจุบัน โดยได้สร้างเนื้อหาสำหรับการจัดการความรู้เพื่อเป็นตัวอย่างจำนวน 5 หัวเรื่องแล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินต่อไป หน้าเว็บไซต์การจัดการความรู้แสดงดังภาพประกอบ 1



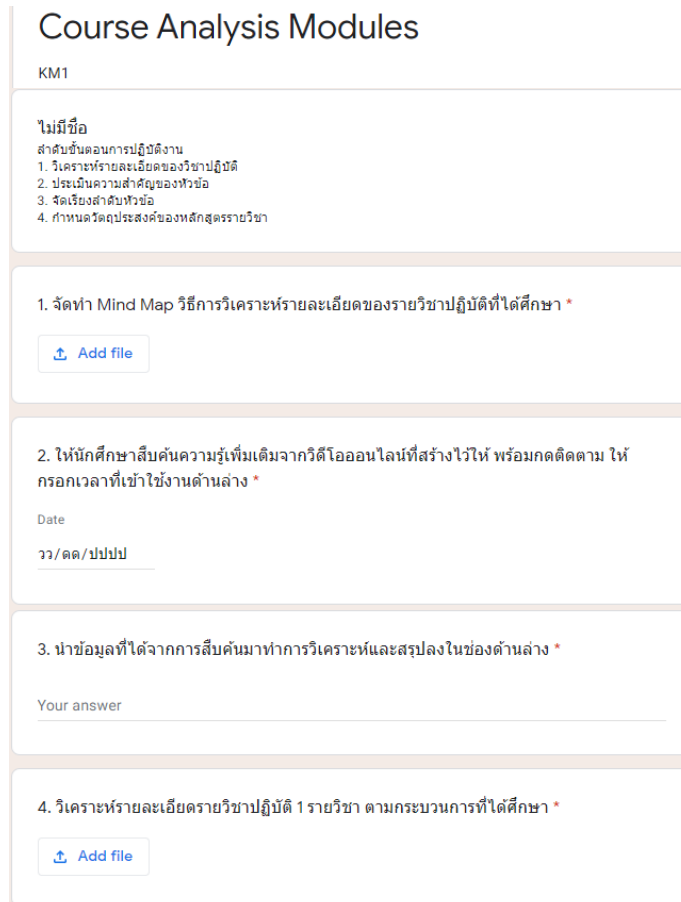
ภาพประกอบ 1 หน้าเว็บไซต์การจัดการความรู้

การสร้างแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ รวมถึงเอกสารการจัดการความรู้รวมถึงได้ประยุกต์ใช้ Google Form ในการสร้าง โดยทั้งแบบฝึกหัดและแบบทดสอบจะมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ 1) หัวข้อของการทดสอบ 2) คำชี้แจง และ 3) ข้อสอบ แสดงดังภาพประกอบ 2 เอกสารการจัดการความรู้ที่จัดทำขึ้นดังภาพที่ 3-7 จัดทำตามกระบวนการจัดการความรู้ของ Wiig, K. (1997) ที่

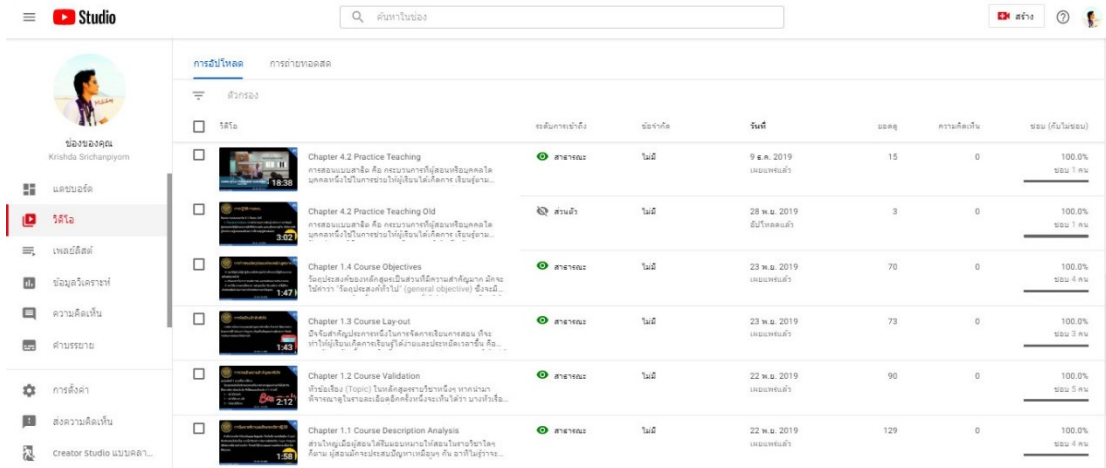
อธิบายขั้นตอนการจัดการความรู้ว่ามี 4 ขั้นตอนสำคัญ แสดงดังภาพประกอบ 3 และการสร้างเนื้อหาและจัดทำเป็นวิดีโอเผยแพร่ใน Youtube Channel จะเริ่มกระบวนการจากการกำหนดหัวเรื่อง ซึ่งแบ่งเป็น 5 หัวเรื่องหลักเช่นกัน แสดงดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 2 หน้าแบบฝึกหัดและแบบทดสอบที่จัดทำใน Google Form



ภาพประกอบ 3 หน้าเอกสารการจัดการความรู้ที่จัดทำใน Google Form



ภาพประกอบ 4 ระบบการจัดการวิดีโอของ YouTube Channel

6. การประเมินความเหมาะสมของระบบการจัดการความรู้ ผู้วิจัยได้คัดเลือกและแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการความรู้ จำนวน 5 คน และได้สร้างแบบประเมินความเหมาะสมซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) แบ่งเป็น 4 ด้าน เมื่อสร้างเรียบร้อยแล้วได้ส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและได้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิในด้านระบบการจัดการความรู้ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงและให้คำแนะนำเกี่ยวกับข้อคำถามในแบบประเมิน จากนั้นผู้วิจัยจึงได้นำแบบประเมินส่งให้กับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมและทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ

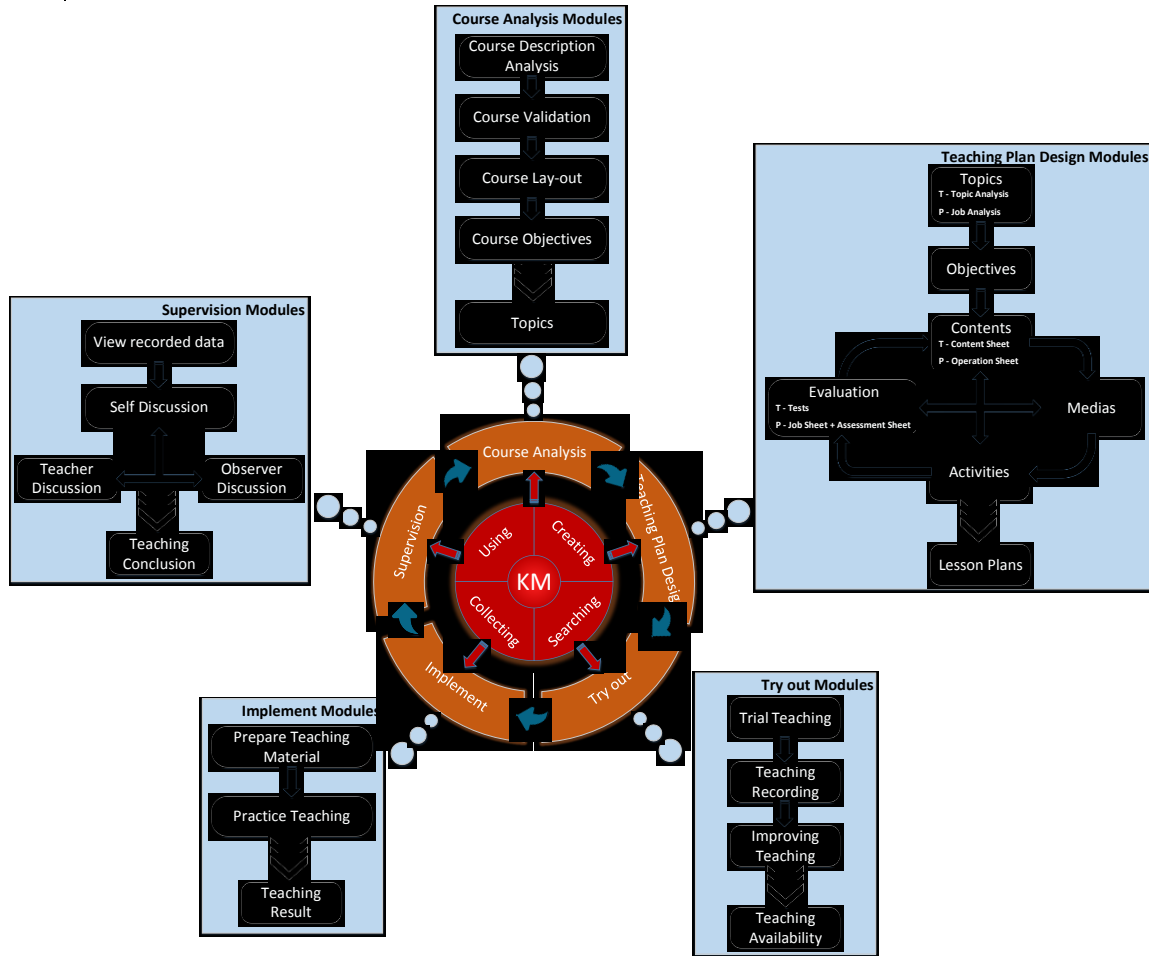
7. พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมร่วมกับระบบการจัดการความรู้ เริ่มจากกำหนดวัตถุประสงค์ของหลักสูตรฝึกอบรม และการกำหนดหัวข้อเรื่องของหลักสูตรการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม จำนวน 5 หัวเรื่อง คือ 1) การวิเคราะห์รายวิชา 2) การออกแบบแผนการสอน 3) การฝึกซ้อมสอน 4) การสอนจริง และ 5) การนิเทศการสอน จากนั้นวิเคราะห์หัวข้อเรื่องเพื่อหาหัวข้อหลักและหัวข้อย่อยพร้อมทั้งกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างหลักสูตรฝึกอบรมโดยมีส่วนประกอบ ดังนี้ 1) ใบเนื้อหา 2) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ 3) ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน 4) ใบสั่งงาน 5) ใบประเมินผลปฏิบัติงาน และ 6) สื่อประกอบการบรรยาย

8. การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดเพื่อดำเนินการประเมินคุณภาพหลักสูตรฝึกอบรมที่จัดทำขึ้น จำนวน 5 คน โดยเก็บข้อมูลในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2562 จากนั้นจึงได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งใช้การหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำผลจากการวิเคราะห์มาปรับปรุงรูปแบบที่ได้จัดทำขึ้น รวมถึงได้นำหลักสูตรฝึกอบรมไปใช้งานเพื่อหาประสิทธิภาพของหลักสูตร

ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้จะแบ่งผลการวิจัยเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนของผลการดำเนินการจัดทำรูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมร่วมกับระบบการจัดการความรู้ ส่วนของผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ และระบบการจัดการความรู้ที่จัดทำขึ้น และส่วนสุดท้ายเป็นการหาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนา

1.1 ผลการดำเนินการจัดทำรูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมร่วมกับระบบการจัดการความรู้ แสดงในภาพประกอบ 5 ซึ่งรูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมร่วมกับระบบการจัดการความรู้ ที่ได้ผ่านการ Focus Group นั้น ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้



ภาพประกอบ 5 รูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพครู

1) การวิเคราะห์รายวิชา (Course Analysis) ผู้ฝึกต้องวิเคราะห์รายละเอียดของวิชา (Course Description Analysis) และสรุปเป็นหัวข้อการสอน โดยเมื่อได้หัวข้อแล้ว จะนำเข้ากระบวนการประเมินความสำคัญหัวข้อ (Course Validation) ซึ่งจะมีการประเมินทั้งหมด 5 ประเด็น จากนั้นทำการจัดเรียงลำดับหัวข้อที่วิเคราะห์ได้ (Course Lay-out) หลังจากนั้นจึงทำการกำหนดวัตถุประสงค์ของหลักสูตรรายวิชา (Course Objectives) จะได้เป็นหัวข้อ (Topics) สำหรับใช้ในการสอนแต่ละสัปดาห์

2) การออกแบบแผนการสอน (Teaching Plan Design) หัวข้อ (Topics) ที่วิเคราะห์จากการวิเคราะห์รายวิชาจะวิเคราะห์แยกกันเป็น 2 แบบ คือ การวิเคราะห์หัวข้อในวิชาทฤษฎี จะใช้วิธีการ Topic Analysis และการวิเคราะห์หัวข้อในวิชาปฏิบัติ จะใช้วิธีการ Job Analysis และเมื่อวิเคราะห์หัวข้อแล้วจึงทำการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) หลังจากนั้นจะมวางแผนการสอนโดยขั้นแรกเป็นการจัดทำเนื้อหา (Contents) ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนด ซึ่งในรายวิชาทฤษฎีจะจัดทำเป็นใบเนื้อหาทฤษฎี (Content Sheet) และในรายวิชาปฏิบัติจะกำหนดเนื้อหาเป็นใบลำดับขั้นการปฏิบัติงาน (Operation Sheet) โดยแต่ละเนื้อหาจะหาสื่อการสอน (Medias) และกิจกรรมการสอน (Activities) ที่เหมาะสม รวมถึงออกแบบการประเมินผลการเรียนรู้ (Evaluation) ที่สอดคล้องกับการสอน โดยออกแบบใบประเมินผลการเรียนรู้ในรายวิชาทฤษฎีเป็นแบบทดสอบ (Tests) และใบประเมินผลการเรียนรู้ในรายวิชาปฏิบัติเป็นใบสั่งงาน (Job Sheet) และใบประเมินผลการปฏิบัติงาน (Assessment Sheet) ซึ่งในกระบวนการนี้จะได้แผนการสอน (Lesson Plan) ที่มีคุณภาพ

3) การฝึกซ้อมสอน (Try out) โดยจะเริ่มจากการทดลองฝึกสอน (Trial Teaching) ของนักศึกษาฝึกสอนตามกระบวนการ และจะมีการบันทึกการสอน (Teaching Recording) และจะทำการอภิปรายการซ้อมสอน (Improving Teaching) หลังการฝึกซ้อมสอนจะได้ความพร้อมในการสอน (Teaching Availability)

4) การสอนจริง (Implement) ที่ประกอบไปด้วยการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ในการสอน (Prepare Teaching Material) และทำการปฏิบัติการสอน (Practice Teaching) ซึ่งหลังจากการปฏิบัติการสอนแล้วจะได้ผลการสอน (Teaching Result) สำหรับใช้ในการนิเทศการสอนในขั้นต่อไป

5) นิเทศการสอน (Supervision) ในกระบวนการนิเทศการสอนจะให้ผู้สอนดูสิ่งที่ทำการบันทึกการสอนไว้พร้อมทั้งอภิปรายการสอนของตนเองก่อน (Self-Discussion) เป็นการอภิปรายข้อดี ข้อผิดพลาด และแนวทางแก้ไขในการสอนครั้งถัดไป หลังจากที่ผู้สอนอภิปรายการสอนของตนเอง อาจารย์นิเทศ (Teacher Discussion) และผู้สังเกตการณ์ (Observer Discussion) จะทำการอภิปรายการสอนร่วมกัน จะได้ผลการสอนของนักศึกษาฝึกสอน (Teaching Conclusion) สำหรับใช้ในการวิเคราะห์หัวเรื่องต่อไป

การฝึกทักษะในแต่ละโมดูลจะมีระบบการจัดการความรู้ (Knowledge Management) ให้ผู้เรียนศึกษาเป็นแนวทาง โดยจัดทำเป็นใบสั่งงานพร้อมชุดการฝึกทักษะเป็นโมดูล ซึ่งระบบการจัดการความรู้ที่นำมาใช้เป็นของ Wiig, K. (1997) ระบบการจัดการความรู้ที่มี 4 กระบวนการสำคัญ ได้ดังนี้ กระบวนการที่ 1 การสร้างความรู้ เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ส่วนตัว โดยการฟื้นคืนความรู้เดิมที่นักศึกษาได้เรียนรู้ผ่านมาก่อนหน้านี้ และจัดทำเป็น Mind Map ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง กระบวนการที่ 2 การแสวงหาความรู้ ซึ่งจากใจหทัยจะให้นักศึกษาสืบค้นความรู้เพิ่มเติมจากเอกสารออนไลน์ คู่มือการฝึกทักษะ หรือศึกษาจากวิดีโอออนไลน์ที่สร้างไว้ให้ก็ได้ กระบวนการที่ 3 การรวบรวมความรู้ ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมา ให้ทำการวิเคราะห์และสรุปลงในระบบออนไลน์ที่จัดเตรียมไว้ให้ กระบวนการที่ 4 การใช้ประโยชน์ความรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้จากกระบวนการจัดการความรู้ไปใช้ในการฝึกแต่ละทักษะของนักศึกษา พร้อมทั้งร่วมอภิปรายผลการฝึกทักษะหลังจบการฝึกในแต่ละการฝึก

โดยระบบการจัดการความรู้ที่จัดทำขึ้น จัดทำแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ 1) เว็บไซต์ที่รวบรวมความรู้ 2) แบบฟอร์มกรอกข้อมูลที่ค้นคว้า และ 3) วิดีโอสำหรับเรียนรู้ ซึ่งเว็บไซต์จะเป็นที่จัดเก็บและแสดงข้อมูลที่ใช้ทั้งหมด รวมถึงการกรอกข้อมูลที่ค้นคว้าได้สามารถเข้าไปได้ที่ <https://sites.google.com/view/technicalteacher/%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B8%B2%E0%B9%81%E0%B8%A3%E0%B8%81> และคู่มือวิดีโอย้อนหลังได้ที่ <https://youtu.be/jzZBVENhuHM> โดยจะมีลิ้งค์ของวิดีโอที่เกี่ยวข้องอยู่ใน Channel

1.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมร่วมกับระบบการจัดการความรู้ ซึ่งผลการวิเคราะห์แสดงรายละเอียดดังตาราง 2 และค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมของระบบการจัดการความรู้แสดงในตาราง 3

ตาราง 2 การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมร่วมกับระบบการจัดการความรู้

| รายการประเมิน  | ( $\bar{X}$ ) | S.D. | ความเหมาะสม |
|--|---------------|------|-------------|
| กระบวนการฝึกทักษะวิชาชีพครูทั้ง 5 ขั้นตอนมีความเหมาะสม         | 4.67          | 0.50 | มากที่สุด   |
| ขั้นตอนของระบบ Knowledge Management มีความเหมาะสม              | 4.56          | 0.53 | มากที่สุด   |
| การนำระบบ Knowledge Management ไปใช้กับการฝึกทักษะ             | 4.33          | 0.71 | มาก         |
| ความเหมาะสมของปริมาณงานในแต่ละโมดูล                            | 4.44          | 0.53 | มาก         |
| ขั้นตอนการวิเคราะห์รายวิชา (Course Analysis) มีความเหมาะสม     | 4.44          | 0.73 | มาก         |
| ขั้นตอนการออกแบบแผนการสอน (Teaching Plan Design) มีความเหมาะสม | 4.78          | 0.44 | มากที่สุด   |

ตาราง 2 (ต่อ)

| รายการประเมิน   | ( $\bar{X}$ ) | S.D.        | ความเหมาะสม      |
|---|---------------|-------------|------------------|
| ขั้นตอนการฝึกซ้อมสอน (Try out) มีความเหมาะสม            | 4.89          | 0.33        | มากที่สุด        |
| ขั้นตอนการสอนจริง (Implement) มีความเหมาะสม             | 4.67          | 0.50        | มากที่สุด        |
| ขั้นตอนนิเทศการสอน (Supervision) มีความเหมาะสม          | 4.67          | 0.50        | มากที่สุด        |
| การประเมินผลในแต่ละขั้นตอนมีความเหมาะสม                 | 4.78          | 0.44        | มากที่สุด        |
| การเข้าถึงสื่อในระบบ Knowledge Management มีความเหมาะสม | 4.89          | 0.33        | มากที่สุด        |
| เกณฑ์การประเมินงานในแต่ละขั้นตอนเหมาะสม                 | 4.89          | 0.33        | มากที่สุด        |
| <b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>                                     | <b>4.67</b>   | <b>0.49</b> | <b>มากที่สุด</b> |

จากตาราง 2 ความเหมาะสมที่ประเมินโดยภาพรวมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน เห็นว่ารูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมร่วมกับระบบการจัดการความรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.67) ข้อที่ได้ผลประเมินในระดับเหมาะสมที่สุด ประกอบด้วยขั้นตอนของขั้นตอนการฝึกซ้อมสอน (Try out Modules) มีความเหมาะสม การเข้าถึงสื่อในระบบ Knowledge Management มีความเหมาะสม และเกณฑ์การประเมินงานในแต่ละโมดูลเหมาะสม ได้ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.89

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมของระบบการจัดการความรู้

| รายการประเมิน                                 | ( $\bar{X}$ ) | S.D.        | ความเหมาะสม      |
|---|---------------|-------------|------------------|
| <b>ด้านกระบวนการจัดการความรู้</b>             | <b>4.60</b>   | <b>0.51</b> | <b>มากที่สุด</b> |
| 1. ขั้นตอนของการจัดการความรู้                 | 4.80          | 0.45        | มากที่สุด        |
| 2. สื่อที่ใช้ในกระบวนการจัดการความรู้         | 4.80          | 0.45        | มากที่สุด        |
| 3. การเข้าถึงข้อมูลและความรู้                 | 4.00          | 0.71        | มาก              |
| 4. รูปแบบและช่องทางในการเผยแพร่ความรู้        | 4.80          | 0.45        | มากที่สุด        |
| <b>ด้านเว็บไซต์การจัดการความรู้</b>           | <b>4.73</b>   | <b>0.37</b> | <b>มากที่สุด</b> |
| 5. การออกแบบเว็บไซต์การจัดการความรู้          | 5.00          | 0.00        | มากที่สุด        |
| 6. เนื้อหา/ข้อมูลในเว็บไซต์                   | 4.60          | 0.55        | มากที่สุด        |
| 7. ความสะดวกต่อการเข้าถึงและค้นหา             | 4.60          | 0.55        | มากที่สุด        |
| <b>ด้านเอกสารการจัดการความรู้</b>             | <b>4.80</b>   | <b>0.45</b> | <b>มากที่สุด</b> |
| 8. ความง่ายและสะดวกในการใช้งาน                | 4.80          | 0.45        | มากที่สุด        |
| 9. ความรวดเร็วในการใช้งาน                     | 4.80          | 0.45        | มากที่สุด        |
| <b>ด้านการจัดการวิดีโอของ YouTube Channel</b> | <b>4.60</b>   | <b>0.15</b> | <b>มากที่สุด</b> |
| 10. ความง่ายและสะดวกในการใช้งาน               | 5.00          | 0.00        | มากที่สุด        |
| 11. ความรวดเร็วในการใช้งาน                    | 4.00          | 0.00        | มากที่สุด        |
| 12. การนำความรู้ที่ได้ไปใช้งาน                | 4.80          | 0.45        | มากที่สุด        |
| <b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>                           | <b>4.67</b>   | <b>0.38</b> | <b>มากที่สุด</b> |



จากตาราง 3 ความเหมาะสมของระบบการจัดการความรู้ที่พัฒนาประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการความรู้จำนวน 3 คน มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.67) ข้อที่ได้ผลประเมินในระดับเหมาะสมสูงสุด ประกอบด้วย การออกแบบเว็บไซต์การจัดการความรู้ และความง่ายและสะดวกในการใช้งานวิดีโอของ YouTube Channel ได้ระดับคะแนนเฉลี่ย 5.00

1.3 การหาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมร่วมกับระบบการจัดการความรู้ ตรวจสอบจากผลของคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดของผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้ง 5 โมดูล พบว่า คะแนนเฉลี่ยของการทำแบบฝึกหัดระหว่างการฝึกอบรมทั้ง 5 โมดูล ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 83.70 ส่วนคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบของผู้เข้ารับการฝึกอบรม อยู่ที่ 85.51 ซึ่งมีระดับคะแนน 83.70/85.51 สูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) ที่ตั้งไว้ นั่นคือ 80/80 รายละเอียดปรากฏในตารางที่ 4 ส่วนการทดสอบการปฏิบัติงานตามรูปแบบ ได้ให้นักศึกษาเข้าไปกรอกข้อมูลที่ระบบการจัดการความรู้ที่จัดทำขึ้น พร้อมทั้งให้ปฏิบัติการฝึกจริง ซึ่งค่าคะแนนจากการประเมินการปฏิบัติการฝึกทักษะวิชาชีพครู มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 87.28 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นั่นคือ ร้อยละ 75 รายละเอียดปรากฏในตารางที่ 5

ตาราง 4 สรุปคะแนนแบบทดสอบและแบบทดสอบ

| ลำดับที่                 | โมดูลที่   |             |            |            |            | รวม<br>(เต็ม 46) | ร้อยละ |
|--------------------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------------|--------|
|                          | 1 (เต็ม 9) | 2 (เต็ม 18) | 3 (เต็ม 8) | 4 (เต็ม 6) | 5 (เต็ม 4) |                  |        |
| คะแนนเฉลี่ย<br>แบบฝึกหัด | 7.33       | 16.11       | 6.72       | 4.94       | 3.39       | 38.50            | 83.70  |
| คะแนนเฉลี่ย<br>แบบทดสอบ  | 8.22       | 15.39       | 6.72       | 5.22       | 3.78       | 39.33            | 85.51  |

ตาราง 5 สรุปคะแนนการปฏิบัติการฝึกทักษะวิชาชีพครู

| ลำดับที่                 | โมดูลที่   |             |            |            |            | รวม<br>(เต็ม 46) | ร้อยละ |
|--------------------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------------|--------|
|                          | 1 (เต็ม 9) | 2 (เต็ม 18) | 3 (เต็ม 8) | 4 (เต็ม 6) | 5 (เต็ม 4) |                  |        |
| คะแนนเฉลี่ย<br>แบบฝึกหัด | 64.89      | 73.89       | 54.56      | 66.83      | 38.33      | 298.5            | 87.28  |

รวมถึงค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีค่าเฉลี่ย 4.69 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยอยู่ที่ 0.41 โดยค่าเฉลี่ยของคำถามข้อที่ 1 ที่ว่าขั้นตอนการฝึกอบรมมีความชัดเจน มีระดับความพึงพอใจสูงสุด คือ 4.94 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.24 ส่วนข้อคำถามที่มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ข้อที่ 9 ที่ว่าปริมาณงานที่มอบหมายให้ปฏิบัติระหว่างการฝึกอบรมเหมาะสม มีระดับความพึงพอใจ 4.17 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก แต่ก็มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงเช่นกัน นั่นคือ 0.71 รายละเอียดปรากฏในตารางที่ 6

ตาราง 6 ระดับความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

| รายการประเมิน                          | ผลการประเมิน n=18 |      |
|--|-------------------|------|
|  | $\bar{x}$         | S.D. |
| 1. ขั้นตอนการฝึกอบรมมีความชัดเจน       | 4.94              | 0.24 |
| 2. เนื้อหาการฝึกอบรมแต่ละหัวข้อน่าสนใจ | 4.72              | 0.46 |



ตาราง 6 (ต่อ)

| รายการประเมิน   | ผลการประเมิน n=18 |             |
|---|-------------------|-------------|
|   | $\bar{x}$         | S.D.        |
| 3. กิจกรรมระหว่างการศึกษาฝึกอบรมน่าสนใจ                       | 4.61              | 0.61        |
| 4. ปริมาณเนื้อหาในการฝึกอบรมมีความเหมาะสม                     | 4.39              | 0.61        |
| 5. เอกสารประกอบการฝึกอบรมชัดเจน                               | 4.67              | 0.49        |
| 6. สื่อที่ใช้ในการฝึกอบรมเหมาะสม                              | 4.72              | 0.46        |
| 7. แบบฝึกหัดระหว่างการศึกษาฝึกอบรมเหมาะสม                     | 4.39              | 0.50        |
| 8. แบบทดสอบหลังการศึกษาฝึกอบรมมีความเหมาะสม                   | 4.39              | 0.50        |
| 9. ปริมาณงานที่มอบหมายให้ปฏิบัติระหว่างการศึกษาฝึกอบรมเหมาะสม | 4.17              | 0.71        |
| 10. วิทยากรที่ให้ความรู้มีความเหมาะสม                         | 4.94              | 0.24        |
| 11. การเปิดโอกาสให้ถามและการตอบของวิทยากรมีความเหมาะสม        | 4.94              | 0.24        |
| 12. สภาพแวดล้อมการจัดฝึกอบรมเหมาะสม                           | 4.94              | 0.24        |
| 13. ระยะเวลาการฝึกอบรมเหมาะสม                                 | 4.94              | 0.24        |
| 14. หลังการฝึกอบรมสามารถนำความรู้ ทักษะที่ได้ไปปรับใช้ได้มาก  | 4.94              | 0.24        |
| <b>เฉลี่ยรวม</b>  | <b>4.69</b>       | <b>0.41</b> |

### อภิปรายผล

1. จากผลการพัฒนารูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่างโดยประยุกต์ใช้ระบบการจัดการความรู้ โดยรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีทั้งหมด 5 โมดูล ได้แก่ 1) โมดูลการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง 2) โมดูลการออกแบบการสอน 3) โมดูลการฝึกซ้อมสอน 4) โมดูลสอนจริง และ 5) โมดูลนิเทศการสอน ความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สามารถนำรูปแบบที่พัฒนาไปประกอบการฝึกทักษะวิชาชีพครูได้ เพื่อให้ให้นักศึกษามีแนวทางการฝึกเป็นไปในทิศทางเดียวกันและมีแหล่งข้อมูลสำหรับค้นคว้าที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับรุ่งสว่าง บุญหนา, สบสันต์ อุตกฤษฎ์ และมนต์ชัย เทียนทอง (2561) ที่พัฒนารูปแบบ ระบบ และหลักสูตรฝึกอบรมครูในการจัดการความรู้ เพื่อสนับสนุนการสอนวิชาโครงการ มี 3 โมดูล และสุริยทัย สุปัญญาพงศ์ (2557) ที่พัฒนารูปแบบการจัดการความรู้ ในด้านอาชีวศึกษา จากครูผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่นโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มี จำนวน 2 โมดูล

2. การประเมินรูปแบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร และการฝึกอบรมพบว่ารูปแบบของโมดูลในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับปทุมมาศ รักษ์วงศ์, มนต์ชัย เทียนทอง และชัยวิจิต เขียรชนะ (2561) ที่ได้พัฒนารูปแบบการฝึกอบรมครูสำหรับทำวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ในชั้นเรียนตามแนวทางสุ จิ ปุ ลิ มีระดับความเหมาะสมของรูปแบบในระดับมากที่สุด และรุ่งสว่าง บุญหนา, สบสันต์ อุตกฤษฎ์ และมนต์ชัย เทียนทอง (2561) ที่พัฒนารูปแบบ ระบบ และหลักสูตรฝึกอบรมครูในการจัดการความรู้ เพื่อสนับสนุนการสอนวิชาโครงการ มีระดับความเหมาะสมของรูปแบบในระดับมากที่สุดเช่นกัน

3. ผลของตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรโดยดูจากคะแนนการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบของผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้ง 5 โมดูล พบว่า คะแนนเฉลี่ยของการทำแบบฝึกหัดระหว่างการศึกษาฝึกอบรมทั้ง 5 โมดูล ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 83.70 ส่วนคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบของผู้เข้ารับการฝึกอบรมอยู่ที่ 85.51 ซึ่งมีระดับคะแนน 83.70/85.51 สูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) ที่ตั้งไว้ นั่นคือ 80/80 สอดคล้องกับบุญญ บุลย์ประมุข (2557) ที่หาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาไมโครโปรเซสเซอร์ ได้ระดับคะแนน 81.68/80.18 เป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพเช่นเดียวกัน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่ารูปแบบการฝึกทักษะวิชาชีพครูช่างโดยประยุกต์ใช้ระบบการจัดการความรู้ที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะการฝึกประสบการณ์วิชาชีพของนักศึกษาที่ฝึกทักษะวิชาชีพครูซึ่งสอดคล้องกับทรงนคร การนา และสุราษฏร์ พรหมจันทร์ (2558) ที่พัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนสำหรับนักศึกษาครูช่าง และบุษราคัม ทองเพชร และฤทัย ประทุมทอง (2559) ที่พัฒนากระบวนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู สำหรับการผลิตครูช่างอุตสาหกรรม ที่สามารถนำรูปแบบที่จัดทำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการสอนของนักศึกษาครูช่างต่อไปได้

### ข้อเสนอแนะ

ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีอื่นๆ สำหรับเป็นแนวทางการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูของนักศึกษา เช่น การใช้เทคโนโลยี AR หรือ VR เข้ามาช่วยในการฝึก เป็นต้น

### บรรณานุกรม

- ชนิษฐา หินอ่อน. (2555). ปัญหาและแนวทางพัฒนากระบวนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพด้านการสอนคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต) ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 7-20.
- ทรงนคร การนา และสุราษฏร์ พรหมจันทร์. (2558). รูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนสำหรับนักศึกษาครูช่าง. ใน *การประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 8*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- บุษราคัม ทองเพชร และฤทัย ประทุมทอง. (2559). การพัฒนากระบวนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู สำหรับการผลิตครูช่างอุตสาหกรรม. ใน *การประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 9*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ปทุมมาศ รักษ์วงศ์, มนต์ชัย เทียนทอง และชัยวิชิต เขียรชนะ. (2561). การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมครูสำหรับทำวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ในชั้นเรียนตามแนวทางสุ จิ ปุ ลิ. *วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 9(3), 94-102.
- ประเทียบ พรหมสีนอง. (2558). *การพัฒนารูปแบบการจัดการการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูของนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต)*. ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.
- ไพศาล หุ่นแก้ว. (2531). การพัฒนาคุณภาพบัณฑิตครูช่างของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 1(1), 22-33.
- พรฤดี เนติโสภาคกุล. (2554). *เทคโนโลยีการจัดการความรู้*. กรุงเทพฯ: รมโมกซ์.
- มนูญ บุลย์ประมุข. (2557). การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชา ไมโครโปรเซสเซอร์ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 1* (น. 538-544). กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- มานิตย์ สิทธิชัย. (2555). *ศาสตร์การสอนวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

- รุ่งสว่าง บุญหนา, สบสันต์ อุตกฤษฎ์ และมนต์ชัย เทียนทอง. (2561). การพัฒนารูปแบบ ระบบ และหลักสูตรฝึกอบรมครูในการจัดการความรู้ เพื่อสนับสนุนการสอนวิชาโครงการ. *วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 9(3), 47-55.
- วิจารณ์ พาณิช. (2555). *วิธีการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรีสฤษดิ์วงศ์.
- วชิรา อยู่สุข. (2559). *การพัฒนารูปแบบการสอนปฏิบัติสำหรับผู้สอนวิชาชีพ (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต)*. ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.
- วิทยา ประยงค์พันธ์ุ และอำนาจ ทองผาสุก. (2556). *เทคนิคการสอนวิชาปฏิบัติให้ประสบความสำเร็จ*. สืบค้นเมื่อ 4 มีนาคม 2563 จาก [http://www.fte.kmutnb.ac.th/km/KM\\_เทคนิคการสอนวิชาปฏิบัติให้ประสบความสำเร็จ](http://www.fte.kmutnb.ac.th/km/KM_เทคนิคการสอนวิชาปฏิบัติให้ประสบความสำเร็จ).
- วัลลภ รัฐฉัตรานนท์. (2562). การวิจัยอนาคตโดยใช้เทคนิคเดลฟาย. *วารสารสหวิทยาการวิจัย: ฉบับบัณฑิตศึกษา*, 8(1).
- สุทัศน์ สังคะพันธ์. (2557). *บทความทักษะแห่งศตวรรษที่ 21*. สืบค้นเมื่อ 4 มีนาคม 2563, จาก <https://www.srn2.go.th/attachments/article/145/รวมบทความ.pdf>.
- สุริโยทัย สุปัญญาพงศ์. (2557). *การพัฒนารูปแบบการจัดการความรู้ ในด้านอาชีวศึกษาจากครูผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่น โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต)*. ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*. สืบค้นเมื่อ 4 มีนาคม 2563, จาก [http://site.ksp.or.th/content.php?site=library&SiteMenuID=4609&Action=view&Sys\\_Page=&Sys\\_PageSize=&DataID=2413](http://site.ksp.or.th/content.php?site=library&SiteMenuID=4609&Action=view&Sys_Page=&Sys_PageSize=&DataID=2413).
- Wiig, K. (1997). Knowledge Management: an Introduction and Perspective. *Journal of Knowledge management*, 1(1), 6-14.