Model of Vocational Teacher Development on Digital Competencies in Public Vocational Colleges under the Institute of Vocational Education Bangkok

Bunchaluk Luesawad[1,*], Jompong Mongkhonvanit[2] and Prachyanun Nilsook[3]

Received: 04/08/2022, Revised: 01/02/2023, Accepted: 09/02/2023

Abstract

The objective of this research was to develop and evaluate the model of vocational teacher development on digital competencies in public vocational colleges under the Institute of Vocational Education Bangkok. The research is mixed method between quantitative research and qualitative research. There were 7 experts in focus group and 13 experts to evaluate and approve the model. The statistic used for assessment are Means and Standard Deviation (S.D.). The result shows that the model for developing on digital competencies of vocational teacher under the official vocational college, Bangkok Vocational Institute.The research process comprises 3 parts and 5 steps. The first part is “input”, that means the first step is skill analysis. The second part is “progressing” consisted of 4 steps; Root Cause Analysis, design and choose the appropriate reinforcement method, reinforce to become success and change, Evaluation. The third part is the product. There are 12 Digital competencies including (1) Knowledge of Digital, (2) Fundamental of Computer, (3) Basic Internet, (4) Basic Computer Security, (5) Word Processor, (6) Spreadsheet usage (7) Presentation management, (8) Application for Online working, (9) Application for working on website, (10) Network Security threats, (11) Digital for Future jobs, (12) Adaptative

[1] Graduate School, Siam University

[2] Program in Leadership and Innovation in Educational Administration, Siam University

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

* Corresponding author, Email: bunchaluk@panitthon.ac.th

in Digital Changes. The assessment and approvement reported that the experts consider the contents and The Model for Developing on Digital Competencies of Vocational Teacher under the Official Vocational College, Bangkok Vocational Institute.are the most suitable.

Keywords: Model of Vocational Teacher Development; Digital Competencies; Public Vocational Colleges; Institute of Vocational Education

รูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บัญชาลักษณ์ ลือสวัสดิ์[1,*] จอมพงศ์ มงคลวนิช[2] และปรัชญนันท์ นิลสุข[3]

วันรับบทความ: 04/08/2565, วันแก้ไขบทความ: 01/02/2566, วันตอบรับบทความ: 09/02/2566

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินรับรองรูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร เป็นการวิจัยแบบผสานวิธีระหว่างการวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงปริมาณ ทำการพัฒนารูปแบบด้วยวิธีการสนทนากลุ่มโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน ประเมินความเหมาะสมและรับรองรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 13 คน และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร แบ่งเป็น 3 ส่วน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลนำเข้า มี 1 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความสามารถ ส่วนที่ 2 กระบวนการดำเนินงาน มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์สาเหตุ ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบและเลือกวิธีการผลักดัน ขั้นตอนที่ 4 การผลักดันให้สำเร็จและเกิดการเปลี่ยนแปลง และขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล และส่วนที่ 3 ผลผลิต ได้แก่ สมรรถนะดิจิทัล 12 หลักสูตร ได้แก่ 1) หลักสูตรการรู้ดิจิทัล 2) หลักสูตรคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3) หลักสูตรอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น 4) หลักสูตรการป้องกันความปลอดภัยสำหรับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 5) หลักสูตรการใช้งานโปรแกรมประมวลผลคำ 6) หลักสูตรการใช้งานโปรแกรมตารางคำนวณ 7) หลักสูตรการจัดการงานนำเสนอ 8) หลักสูตรการประยุกต์การทำงานผ่านระบบออนไลน์ 9) หลักสูตรการประยุกต์การทำงานผ่านเว็บไซต์ 10) หลักสูตรการป้องกันภัยคุกคามบนระบบเครือข่าย 11) หลักสูตรดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลงโลกอาชีพ และ 12) หลักสูตรการปรับตัวการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล และผลการประเมินความเหมาะสมและรับรองรูปแบบ พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิให้การรับรองรูปแบบ โดยองค์ประกอบ

[1] บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม

[2] สาขาวิชาภาวะผู้นำและนวัตกรรมการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยสยาม

[3] คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ, ติดต่ออีเมล bunchaluk@panitthon.ac.th

ของรูปแบบและรูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: รูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษา, สมรรถนะดิจิทัล, วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ, สถาบันการอาชีวศึกษา

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 การพัฒนาครูจะต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบ คือ (1) พัฒนาครูให้มีทักษะ ความรู้ความสามารถเชิงบูรณาการ สามารถทำแผนเชิงยุทธศาสตร์สู่การปฏิบัติในชั้นเรียน (2) จัดการเรียนการสอนโดยวิธีสอนที่หลากหลาย (3) มีความรู้ความสามารถเชิงลึกในการแก้ปัญหา การมีทักษะการคิดแบบมีวิจารณญาณ (4) สร้างผู้สอนต้นแบบสำหรับเป็นตัวอย่างในการพัฒนาวิชาชีพผู้สอน และ (5) สร้างชุมชนการเรียนรู้ระหว่างผู้สอนที่ปฏิบัติวิชาชีพเดียวกัน (Professional based learning) ซึ่งบทบาทของผู้สอนควรเปลี่ยนเป็นผู้จัดการเรียนรู้ คือ สอนหรือถ่ายทอดความรู้ข้อมูลข่าวสารให้น้อยลง (Teach less) แต่ให้ผู้เรียนเรียนรู้และปฏิบัติด้วยตนเองในการแสวงหาข้อมูลความรู้ ทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อค้นพบองค์ความรู้ให้มากขึ้น (Learn more) (MAC Education, 2020) และครูผู้สอนต้องมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีจะช่วยกระตุ้นความสนใจให้แก่ผู้เรียน ยิ่งถ้าได้ผ่านการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพจะยิ่งช่วยส่งเสริมทักษะที่ต้องการได้เป็นอย่างดี (Binbai, 2015; Learn Education, 2021) และในยุค Education disruption ครูจะปรับตัวอย่างไรท่ามกลางโลกที่เปลี่ยนแปลงและมีความท้าทายอยู่ตลอดเวลา เพื่อเป็นการเตรียมเหล่าเจเนอเรชันในอนาคตให้มีความพร้อมอยู่เสมอ บทบาทและความสำคัญของคุณครูได้เปลี่ยนแปลงอย่างไร ทักษะสำคัญที่ทุกคนต้องพัฒนามีอะไรบ้าง ความท้าทายในวงการศึกษาไทยตอนนี้คืออะไร ในโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วนี้ ครูมีความสำคัญอย่างมากในการเป็นแบบอย่างให้เด็กมีความรักที่จะเรียนรู้ และอยากที่จะพัฒนาตัวเองอยู่ตลอดเวลา (Techsauce, 2018) และด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ในปัจจุบัน ส่งผลต่อการเลื่อนเปิดสถานศึกษา และเกิดการแพร่หลายของแนวทางจัดการเรียนรู้ออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสารสนเทศขึ้นอย่างมากมาย ดังนั้น ครูผู้สอนในฐานะผู้ถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่นักเรียนต่างก็มีการปรับตัวและเตรียมทักษะเพื่อรับมือกับแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใหม่อย่างทันท่วงที พร้อมรับกับสถานการณ์ความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นได้อยู่เสมอ ดังนั้น ทักษะในการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือ

ระบบปฏิบัติการรูปแบบต่าง ๆ ที่อาศัยการบริหารจัดการห้องเรียนซึ่งแตกต่างไปจากห้องเรียนปกติในโรงเรียนนั้น ทักษะในการถ่ายทอดความรู้ของครูที่สำคัญอย่างยิ่งในการจัดการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นแผนการสอน สื่อการสอน และการจัดการห้องเรียนผ่านเครือข่ายออนไลน์ ดังนั้น ครูจึงต้องรู้เท่าทันการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เนื่องจากสภาพแวดล้อมในการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนกับการเรียนผ่านเครือข่ายมีความท้าทายที่แตกต่างกันอย่างมาก การนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาเป็นสื่อหรือเป็นช่องทางหลักในการถ่ายทอดความรู้ และกระบวนการคิด แทนที่การถ่ายทอด และรับรู้รับฟังข้อมูลแบบต่อหน้านั้น จึงควรจัดเตรียมความพร้อม และทักษะการใช้เทคโนโลยี และโปรแกรมแอปพลิเคชันต่าง ๆ เป็นอย่างดี สามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับกระบวนการจัดการสอน เพื่อความสะดวก และราบรื่นในการถ่ายทอดองค์ความรู้ และช่องทางการสื่อสารที่สอดคล้องกับความสามารถของแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมออนไลน์เป็นอย่างดี รวมทั้งถ่ายทอดทักษะการใช้งานเทคโนโลยีเหล่านั้นให้แก่นักเรียนได้มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาขัดข้องที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการจัดการสอน จะทำให้การเรียนการสอนดำเนินการได้อย่างราบรื่นมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะต้องประกอบกับทักษะอื่น ๆ ควบคู่ ได้แก่ บริหาร และจัดเวลาการเรียนที่ยืดหยุ่นแต่มีประสิทธิภาพ ถ่ายทอดสาระสำคัญของบทเรียน และการประยุกต์ใช้เป็นหลัก “ปรับแนวทางประเมินผล และให้คำแนะนำที่มีคุณภาพและเหมาะสม” (Suparan, 2020)

เมื่อเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนมากขึ้น ครูรุ่นใหม่ในยุคดิจิทัลจึงต้องพัฒนาทักษะความสามารถในการใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อให้การสอนในห้องเรียนประสบความสำเร็จ จึงกล่าวได้ว่าครูรุ่นใหม่ควรมีสมรรถนะดิจิทัล หรือ Digital competence ที่เป็นความรู้ ทักษะ และคุณลักษณ์ที่จำเป็นในการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารละสื่อดิจิทัลด้วยความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความสามารถสร้างสรรค์ (Europe Commission, 2014) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นหน่วยงานหลักในการจัดการอาชีวศึกษา เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในด้านวิชาชีพ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยี รวมทั้งการฝึกอบรม วิชาชีพเพื่อเพิ่มพูนความรู้และการฝึกทักษะอาชีพระยะสั้นหรือระยะยาว (Office of the Vocational Education Commission, 2015) และการพัฒนากำลังคนด้านดิจิทัลเป็นพันธกิจที่สำคัญสำหรับทุก ๆ สถาบันการศึกษา ซึ่งกำลังคนทำงานด้านดิจิทัลเป็นความท้าทายที่สำคัญของประเทศไทย คือ กำลังคนด้านดิจิทัลของไทยมีปริมาณมาก แต่กำลังคนที่มีคุณภาพสูงที่สามารถทำงานได้จริงมีปริมาณน้อย จึงทำให้ดูเหมือนว่าประเทศไทยขาดกำลังคนด้านดิจิทัล ประเทศไทยจำเป็นต้องปรับคุณภาพของกำลังคนด้านดิจิทัลอย่างเร่งด่วน (Office of the Vocational Education Commission, 2017) ซึ่งการส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลในต่างประเทศมุ่งเน้นไปที่การปรับหลักสูตรหรือโปรแกรมการเรียนการสอนของนักศึกษาครู เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาก่อนไปประกอบอาชีพ โดยหลังจากบรรจุครูก็ยังมีหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อส่งเสริม

สมรรถนะดิจิทัลให้แก่ครูอย่างต่อเนื่องอีกด้วย ดังนั้น การจัดการศึกษาในระดับอาชีวศึกษาสิ่งสำคัญในการจัดการศึกษาในสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาครูด้านสมรรถนะดิจิทัล เพื่อรองรับการจัดการสอนในรูปแบบออนไลน์ เนื่องจากบุคลากรครูอาชีวศึกษามีหลากหลายช่วงวัย และยังสอดคล้องกับนโยบายและจุดเน้นของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ด้านเรียนรู้การใช้ดิจิทัลเพื่อเป็นเครื่องมือสร้างอาชีพ (Office of the Vocational Education Commission, 2017) สถาบันอาชีวศึกษากรุงเทพมหานครได้กำหนดวิสัยทัศน์ไว้ว่า มุ่งผลิตและพัฒนากำลังคนที่มีสมรรถนะสอดคล้องกับการพัฒนาประเทศสู่เศรษฐกิจฐานนวัตกรรม โดยกำหนดอัตลักษณ์ไว้ว่า “วิชาชีพเยี่ยม เปี่ยมคุณธรรม ก้าวนำเทคโนโลยี”

จากที่มาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยมองเห็นความสำคัญและประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับบุคลากรทางการศึกษาในการใช้สมรรถนะดิจิทัลเพื่อพัฒนาคุณภาพ ศักยภาพของคนไทยยุคใหม่ คนไทยยุคดิจิทัล จากปัญหาความเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก และเทคโนโลยีดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัลในกลุ่มวิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนารูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัลวิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร และ (2) ประเมินรับรองรูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัลวิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ซึ่งจะสามารถนำผลการศึกษาไปเป็นรูแบบในการพัฒนาสมรรถนะของครูในสถานศึกษาให้มีสมรรถนะดิจิทัล เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการติดอาวุธให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาของสถานศึกษา เกิดความมั่นใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อการทำงานในสถานศึกษาต่อไป

การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยเรื่อง รูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยได้นำกรอบสมรรถนะดิจิทัลครูอาชีวศึกษา ของสำนักเลขาธิการสภาการศึกษา (Office of the Education Council Secretariat, 2011) มาเป็นกรอบในการศึกษาต่อยอดการวิจัย และแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

กรอบสมรรถนะดิจิทัลและมาตรฐานสมรรถนะความสามารถด้านการใช้ดิจิทัลและการรู้ดิจิทัล

ใช้กรอบสมรรถนะดิจิทัลของสำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (Office of the National Digital Economy and Society Commission, 2020) กำหนดกรอบสมรรถนะดิจิทัล แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ การเข้าใจดิจิทัล การใช้ดิจิทัล การแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือดิจิทัล และการปรับตัวการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล และแนวคิดตามกรอบของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) (Institute of Professional Qualifications, 2018) สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา (Office of the Education Council Secretariat, 2011) และสถาบันอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร (Institute of Vocational Education Bangkok, 2020) ที่กำหนดสมรรถนะความสามารถด้านการใช้ดิจิทัล ออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 ทักษะขั้นพื้นฐาน ระดับที่ 2 ทักษะขั้นตอนสำหรับการทำงาน และระดับที่ 3 ทักษะขั้นประยุกต์สำหรับการทำงาน

แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

นำกระบวนการพัฒนาศักยภาพของพนักงานและการปฏิบัติงานของพนักงานเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้นด้วยการฝึกอบรม ให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ ขั้นตอนการทำงาน เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้ในการทำงานของ Nadler and Wiggs (1989) ดนัย เทียนพุฒ (Thienput, 1994) และนวพร เลิศธาราทัต (Lertttharathat, 2017) และใช้แนวคิดเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มสมรรถภาพมนุษย์ของ ปรัชญนันท์ นิลสุข (Nilsook, 2012) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การวิเคราะห์ความสามารถ (2) การวิเคราะห์สาเหตุ (3) การออกแบบและเลือกวิธีการผลักดัน (4) การผลักดันให้สำเร็จและเกิดการเปลี่ยนแปลง และ (5) การประเมินผล การใช้เทคโนโลยีคลาวด์ในการอบรมพัฒนาครูของ สรญา เปรี้ยวประสิทธิ์ (Priaoprasit, 2016) และวรสรวง ดวงจินดา (Duangchinda, 2014)

แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินสมรรถนะดิจิทัล

นำแนวทางการประเมินสมรรถนะการปฏิบัติงานของสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (Office of the Federal Governmen, 2020) ที่กำหนดไว้ในคู่มือการประเมินข้าราชการพลเรือน โดยใช้มาตรการประเมินที่ใช้พฤติกรรมในการกำหนดระดับคะแนนการประเมินตามแบบของ Likert 5 ระดับ ได้แก่ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด และการประเมินเพื่อพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของ วิชัย วงษ์ใหญ่และมารุต พัฒผล (Wongyai & Pattaphol, 2021)

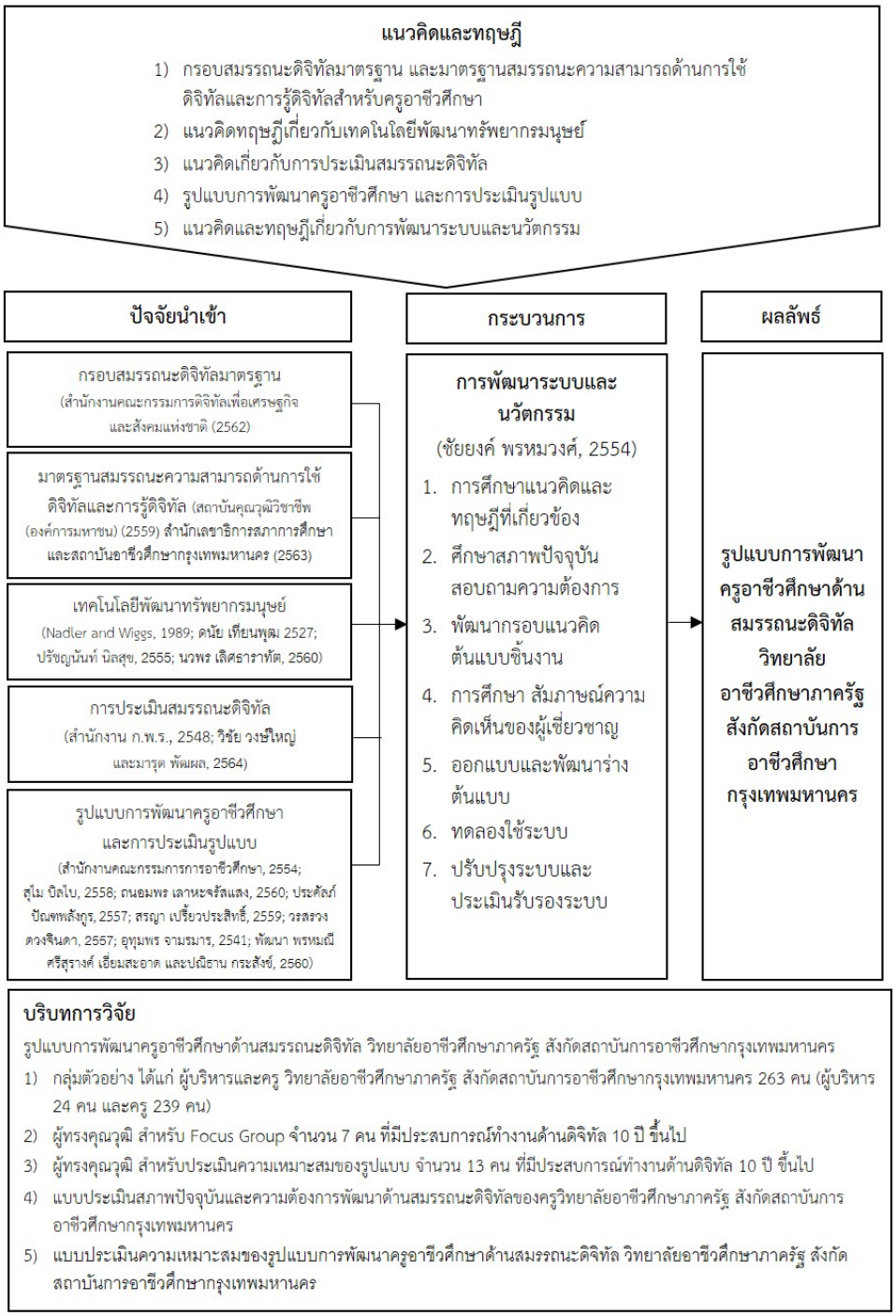
รูปแบบการพัฒนาครู และการประเมินรูปแบบ

ใช้กรอบการพัฒนาสมรรถนะของครูของกระทรวงศึกษาผู้สอนในศตวรรษที่ 21 (Binbai, 2015) เกี่ยวกับการพัฒนาทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ Digital Skill และทักษะที่จำเป็นสำหรับครูไทยในอนาคตของ ถนอมพร เลาหะจรัสแสง (Laohacharasang, 2017) เกี่ยวกับทักษะ Computer (ICT) Integration ใช้รูปแบบการพัฒนาครูด้วยการฝึกอบรม (Training) ของ ประคัลภ์ ปัณฑพลังกูร (Pantapangkul, 2015) และใช้กระบวนการประเมินรูปแบบและตรวจสอบรูปแบบจากหลักฐานเชิงปริมาณ (Quantitative) โดยใช้เทคนิคทางสถิติ ได้แก่ ตรวจสอบความมากน้อยของความสัมพันธ์หรือความเกี่ยวข้อง หรือเหตุผลระหว่างตัวแปรของ อุทุมพร จามรมาร (Chamornman, 1998) และพัฒนา พรหมณี, ศรีสุรางค์ เอี่ยมสะอาด และปณิธาน กระสังข์ (Phrommanee et al., 2017)

การพัฒนาระบบและนวัตกรรม

ใช้ขั้นตอนการพัฒนานวัตกรรม CIPOF Model ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (Promwong, (2011) ในการออกแบบและพัฒนาต้นแบบของระบบ ซึ่งประกอบไปด้วย C-Context, I-Input, P-Process, O-Output และ F-Feedback และ 7 ขั้นตอนในวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ประกอบไปด้วยขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างนวัตกรรม มี 7 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรม (2) สำรวจความต้องการเกี่ยวกับนวัตกรรม (3) ร่างกรอบแนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรม (4) สอบถามความเห็นผู้เชี่ยวชาญ (5) ยกร่างต้นแบบชิ้นงานนวัตกรรม (6) ทดสอบประสิทธิภาพและหรือรับรองต้นแบบชิ้นงานนวัตกรรม และ (7) ปรับปรุงและเขียนรายงานการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง สามารถนำมาสร้างเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย โดยใช้กระบวนการพัฒนานวัตกรรม ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเรื่อง รูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัลวิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนและวิธีการดำเนินโครงการวิจัยไว้ ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การพัฒนารูปแบบ ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตามขั้นตอนดำเนินการพัฒนารูปแบบ ดังนี้

1) กลุ่มที่ 1 พัฒนารูปแบบ ได้แก่ กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีประสบการณ์ทำงานด้านการบริหารระดับกลางขึ้นไปไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 7 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง และยินดีให้ข้อมูลด้วยความสมัครใจ เพื่อทำการสนทนากลุ่มในการพัฒนารูปแบบ

2) กลุ่มที่ 2 ประเมินรับรองของรูปแบบ ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลไม่น้อยกว่า 15 ปี และมีประสบการณ์ทำงานด้านการบริหารระดับกลางขึ้นไปไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 13 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง และยินดีให้ข้อมูลด้วยความสมัครใจ เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนดำเนินการวิจัย ดังนี้

1) ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรม ผู้วิจัยทำการทบทวนแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการวิเคราะห์หาองค์ประกอบของรูปแบบ

2) สำรวจความต้องการเกี่ยวกับนวัตกรรม ผู้วิจัยทำการศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการของผู้บริหารและครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัลฯ เพื่อนำเป็นข้อมูลประกอบการสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบ เพื่อนำไปออกแบบร่างรูปแบบ

3) ร่างกรอบแนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรม โดยนำผลจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบจากแนวคิดทฤษฎี และผลการสภาพปัจจุบันและความต้องการพัฒนาด้านสมรรถนะดิจิทัลของครูในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ที่ได้ทำการจำแนกสภาพปัจจุบันและความต้องการพัฒนาด้านสมรรถนะดิจิทัลตามช่วงอายุ และวิทยาลัยที่สังกัด โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับตามกรอบสมรรถนะ

4) สอบถามความเห็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพัฒนารูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ด้วยการจัดสนทนากลุ่ม เมื่อวันเสาร์ที่ 26 กุมภาพันธ์ 2565 โดยอาศัยความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน ที่มีประสบการณ์ทำงานด้านการบริหารและทำงานด้านเทคโนโลยีดิจิทัล 10 ปี ขึ้นไป ซึ่งเป็นผู้อำนวยการสถาบันและผู้อำนวยการวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 2 คน และเป็นนักวิชาการระดับมหาวิทยาลัยที่มีตำแหน่งบริหาร และมีประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล จำนวน 5 คน ในการระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบที่พัฒนาขึ้น

5) ยกร่างต้นแบบชิ้นงานนวัตกรรม โดยผู้วิจัยดำเนินการถอดเทปและนำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 7 คน มาจัดทำสรุปข้อเสนอแนะ การปรับปรุงรูปแบบ และทำการปรับปรุงรูปแบบ ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

6) ทดสอบประสิทธิภาพหรือรับรองต้นแบบชิ้นงานนวัตกรรม โดยปรับจากการทดลองใช้นวัตกรรมเป็นการประเมินความเหมาะสมและรับรองรูปแบบ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 13 คน ที่มีประสบการณ์ทำงานด้านการบริหารและทำงานด้านเทคโนโลยี 10 ปี ขึ้นไป แบ่งเป็นผู้บริการ ผู้อำนวยการวิทยาลัย และนักวิชาการในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 7 คน และเป็นนักวิชาการระดับมหาวิทยาลัยที่มีตำแหน่งบริหาร และมีประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล จำนวน 6 คน โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมและรับรองรูปแบบ เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

7) ปรับปรุงและเขียนรายงานการวิจัย โดยนำผลจากการประเมินความเหมาะสมและรับรองรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ มาพิจารณาปรับปรุงรูปแบบให้มีความสมบูรณ์ และวิเคราะห์ผลประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของรูปแบบและความเหมาะสมของรวบแบบ รวมถึงการจัดทำสรุปผลการประเมินรูปแบบ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

1) เครื่องมือที่ใช้ในการจัดสนทนากลุ่ม โดยการร่างประเด็นการสนทนาเพื่อสนทนากลุ่ม พิจารณาประเด็นการสนทนาตามองค์ประกอบของรูปแบบฯ และเอกสารประกอบการการจัดสนทนากลุ่ม ได้แก่

1.1) หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อเข้าร่วมกิจกรรมสนทนากลุ่มเพื่อพัฒนารูปแบบ

1.2) ร่างรูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

1.3) คำอธิบายเกี่ยวกับรูปแบบองค์ประกอบของรูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

1.4) โครงการวิจัยการพัฒนารูปแบบองค์ประกอบของรูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

1.5) ผลสำรวจสภาพปัจจุบันและความต้องการพัฒนาด้านสมรรถนะดิจิทัลของครูวิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

2) แบบประเมินความเหมาะสมและรับรองรูปแบบ โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แก่ ตำแหน่งทางวิชาการ/คำนำหน้า ชื่อ-สกุล ตำแหน่งบริหาร สังกัดสถาบันการศึกษา โทรศัพท์มือถือ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และประสบการณ์ทำงาน (ปี)

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมและรับรององค์ประกอบรูปแบบ มีลักษณะคำถามเป็นแบบมาตรอันตรภาค แบบมาตราส่วนประมาณค่า แบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่ 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม มีลักษณะเป็นแบบสอบถามปลายเปิดสำหรับให้กลุ่มตัวอย่างแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

3) การหาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ การประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ด้วยการหาค่า IOC ของแบบประเมินความเหมาะสมและรับรองรูปแบบ โดยใช้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน ที่มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีประสบการณ์ทำงานด้านการบริหารระดับต้นขึ้นไปไม่น้อยกว่า 5 ปี ผลการประเมินพบว่า ทุกข้อคำถามมีผลการประเมินระหว่าง 0.60-1.00 และมีการปรับปรุงให้เหมาะสมในบางข้อคำถาม ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนำไปใช้ประเมินความเหมาะสมต่อไป

4) จัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ และแบบสอบถามออนไลน์เพื่อนำไปใช้ในการประเมินความเหมาะสมและรับรองรูปแบบ เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 13 ประเมินความเหมาะสมและรับรองรูปแบบ และเอกสารประกอบการความเหมาะสมและรับรองรูปแบบ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

มีการดำเนินการ 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การพัฒนารูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัลวิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

1) ประสานงานผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อการสนทนากลุ่ม เบื้องต้นด้วยวาจา และทำการนัดหมายเกี่ยวกับรูปแบบ จำนวน 7 คน

2) ขอหนังสือเพื่อขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิในการสนทนากลุ่มเกี่ยวกับรูปแบบ จำนวน 7 คน

3) ดำเนินการสนทนากลุ่มกับผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน ตามกำหนดการนัดหมาย และขออนุญาตบันทึกการสนทนา ในวันที่ 26 กุมภาพพันธ์ 2565

4) ถอดเทปบันทึกการสนทนาเพื่อนำไปเป็นข้อมูลประกอบการปรับรูปแบบ ก่อนนำไปประเมินความเหมาะสม

ขั้นที่ 2 ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ สามารถดำเนินการ ดังนี้

1) ประสานงานผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินความเหมาะสมเบื้องต้นด้วยวาจา และทำการนัดหมายเกี่ยวกับการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ จำนวน 13 คน

2) ขอหนังสือเพื่อขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ จำนวน 13 คน โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่าง 15 มีนาคม – 5 เมษายน 2565

3) ส่งเอกสารให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 13 คน เพื่อการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ โดยใช้ระยะเวลาในการประเมินความเหมาะสม 2 สัปดาห์

4) รวบรวมแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ เพื่อนำไปจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ และการจัดทำรายงาน

มีรายละเอียดดังนี้

1) ดำเนินการพัฒนารูปแบบ และจัดคำคู่มือรูปแบบ และจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

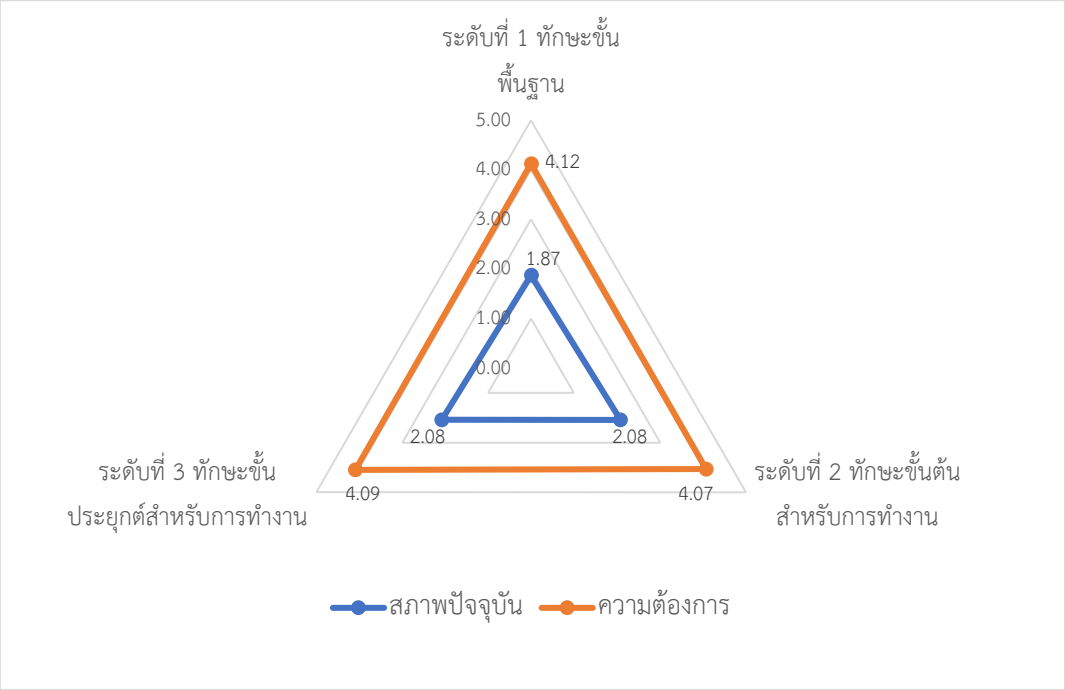
2) วิเคราะห์ผลประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และจัดทำรายงานในรูปแบบตารางประกอบความเรียง

ผลการศึกษา

การศึกษาเรื่อง รูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัลวิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร สามารถนำเสนอผลการศึกษาโดยสรุปตามหัวข้อ ดังนี้

การพัฒนารูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัลวิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร สามารถนำเสนอผลการพัฒนารูปแบบ

จากการศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการพัฒนาด้านสมรรถนะดิจิทัลของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร พบว่า สภาพปัจจุบันด้านสมรรถนะดิจิทัลของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ในภาพรวม รายด้าน และรายข้อ อยู่ในระดับน้อย และผลการศึกษาความต้องการพัฒนาด้านสมรรถนะดิจิทัลของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร พบว่า ในภาพรวม รายด้าน และรายข้อ อยู่ในระดับมาก ซึ่งสามารถนำเสนอนำเสนอในรูปแบบแผนภูมิเพื่อเปรียบเทียบในรูปแบบแผนภูมิที่แสดงให้เห็นภาพปัจจุบันและความต้องการได้อย่างชัดเจน ดังนี้



ภาพที่ 2 แผนภูมิเปรียบเทียบสภาพปัจจุบันและความต้องการพัฒนาด้านสมรรถนะดิจิทัลของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

จากแผนภูมิเปรียบเทียบแสดงให้เห็นถึงสภาพปัจจุบันด้านสมรรถนะดิจิทัลของครูอาชีวศึกษา และความต้องการพัฒนาด้านสมรรถนะดิจิทัล มีระดับสมรรถนะที่แตกต่างกันค่อนข้างมาก จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจพัฒนารูปแบบ เพื่อพัฒนาครูอาชีวศึกษาให้มีทักษะและความสามารถเพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอนและการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งนำไปเป็นข้อมูลประกอบการสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบ ดังนี้

1) สรุปผลการการสังเคราะห์องค์ประกอบการประเมินสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูอาชีวศึกษา โดยการสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาตามแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ตารางที่ 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบด้านสมรรถนะดิจิทัลของครูอาชีวศึกษาตามกรอบสมรรถนะบุคคล

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัล	รายละเอียด	สมรรถนะบุคคล	หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูอาชีวศึกษา
กรอบสมรรถนะดิจิทัล (Office of the National Digital Economy and Society Commission, 2020)	กรอบสมรรถนะดิจิทัล แบ่งออกเป็น 4 ส่วน 1. การเข้าใจดิจิทัล (Digital literacy) 2. การใช้ดิจิทัล (Digital skill/ICT skill) 3. การแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือดิจิทัล (Problem solving with digital tools) 4. การปรับตัวการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล (Adaptive digital transform)	K S S A	หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูอาชีวศึกษา 12 หลักสูตร 1. การรู้ดิจิทัล (Digital literacy) 2) คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3) อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น
สมรรถนะความสามารถด้านการใช้ดิจิทัล (Digital Literacy) (Institute of Professional Qualifications, 2018; Office of the Education Council Secretariat, 2020)	สมรรถนะความสามารถด้านการใช้ดิจิทัล (Digital literacy) แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 ทักษะขั้นพื้นฐาน ได้แก่ 1.1 ด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการ การจัดเก็บข้อมูล การสำรองข้อมูล การใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่ และการใช้งานคลาวด์คอมพิวติ้ง 1.2 ด้านการใช้งานเว็บเบราว์เซอร์เพื่อการใช้งานอินเทอร์เน็ต การสืบค้นข้อมูล การใช้งานอีเมล (ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์) การใช้งานปฏิทินอิเล็กทรอนิกส์ การใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ การใช้งานโปรแกรมการสื่อสาร และการทำธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ 1.3 ด้านการใช้บัญชีรายชื่อ การป้องกันภัยคุกคาม การป้องกันมัลแวร์ การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัย และการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างถูกต้อง พัฒนาเป็นหลักสูตรฝึกอบรม 3 หลักสูตร หลักสูตรที่ 1 คอมพิวเตอร์เบื้องต้น หลักสูตรที่ 2 อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น หลักสูตรที่ 3 การป้องกันความปลอดภัยสำหรับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	S	4) การป้องกันความปลอดภัยสำหรับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 5) การใช้งานโปรแกรมประมวลผลคำ 6) การใช้งานโปรแกรมตารางคำนวณ 7) การจัดการงานนำเสนอ 8) การประยุกต์การทำงานผ่านระบบออนไลน์ 9) การประยุกต์การทำงานผ่านเว็บไซต์ 10) การป้องกันภัยคุกคามบนระบบเครือข่าย 11) หลักสูตรดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลงโลกอาชีพ เช่น เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัล	รายละเอียด	สมรรถนะบุคคล	หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูอาชีวศึกษา
	ระดับที่ 2 ทักษะขั้นตอนสำหรับการทำงาน ได้แก่ 2.1 ด้านการใช้งานโปรแกรมประมวลผลคำ 2.2 ด้านการใช้งานโปรแกรมตารางคำนวณ 2.3 ด้านการใช้งานโปรแกรมการนำเสนอ พัฒนาเป็นหลักสูตรฝึกอบรม 3 หลักสูตร หลักสูตรที่ 1 การใช้งานโปรแกรมประมวลผลคำ หลักสูตรที่ 2 การใช้งานโปรแกรมตารางคำนวณ หลักสูตรที่ 3 การจัดการงานนำเสนอ ระดับที่ 3 ทักษะขั้นประยุกต์สำหรับการทำงาน 3.1 หน้าจอ และการใช้งานโปรแกรมประชุมทางไกลผ่านจอภาพ 3.2 ด้านการใช้งานโปรแกรมสร้างเว็บ การใช้สื่อดิจิทัลเพื่อการทำงาน การใช้โปรแกรมตกแต่งภาพ การใช้โปรแกรมจับการทำงานของหน้าจอ และการใช้โปรแกรมตัดต่อสื่อภาพเคลื่อนไหว 3.3 ด้านภัยคุกคามด้านความมั่นคงปลอดภัย การปฏิบัติตามหลักเพื่อรักษาความปลอดภัย การปฏิบัติตามหลักการใช้งานเว็บเบราว์เซอร์อย่างปลอดภัย และกำหนดรูปแบบการพิสูจน์ตัวตน พัฒนาเป็นหลักสูตรฝึกอบรม 3 หลักสูตร หลักสูตรที่ 1 การประยุกต์การทำงานผ่านระบบออนไลน์ หลักสูตรที่ 2 การประยุกต์การทำงานผ่านเว็บไซต์ หลักสูตรที่ 3 การป้องกันภัยคุกคามบนระบบเครือข่าย		(AR: Augmented reality) เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (VR: Virtual reality) การสร้างโลกเสมือนจริง (Virtual world) Metaverse เป็นต้น 12) การปรับตัวการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล (Adaptive digital transform)

ตารางที่ 2 การสังเคราะห์องค์ประกอบเครื่องมือและกระบวนการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูอาชีวศึกษา

แนวคิดและทฤษฎีเทคโนโลยีพัฒนาทรัพยากรมนุษย์	รายละเอียด	ขั้นตอน/กระบวนการ
กระบวนการพัฒนาศักยภาพของพนักงานและการปฏิบัติงานของพนักงานเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้นด้วยการฝึกอบรม (Nadler and Wiggs, 1989; Thienput, 1994; Lerttharathat, 2017)	กระบวนการพัฒนาศักยภาพของพนักงานและการปฏิบัติงานของพนักงานเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้นด้วยการฝึกอบรม (Training) ให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ ขั้นตอนการทำงาน เทคโนโลยี และเครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน	กระบวนการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะดิจิทัล 5 ขั้นตอน 1. การวิเคราะห์ความสามารถ 2. การวิเคราะห์สาเหตุ 3. การออกแบบและเลือกวิธีการผลักดัน 4. การผลักดันให้สำเร็จและเกิดการเปลี่ยนแปลง 5. การประเมินผล
แนวคิดเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มสมรรถภาพมนุษย์ (Nilsook, 2012)	แนวคิดเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มสมรรถนภาพมนุษย์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การวิเคราะห์ความสามารถ (2) การวิเคราะห์สาเหตุ (3) การออกแบบและเลือกวิธีการผลักดัน (4) การผลักดันให้สำเร็จและเกิดการเปลี่ยนแปลง และ (5) การประเมินผล	
การใช้เทคโนโลยีคลาวด์ในการอบรมพัฒนาครู (Priaoprasit, 2016); Duangchinda, 2014)	การใช้ประโยชน์ของ G suite for education มาเป็นเครื่องมือทางการศึกษา ประกอบด้วยบริการต่าง ๆ **ด้านการบริหารจัดการ** ได้แก่ (1) ด้านเอกสาร จดหมาย บันทึก ได้แก่ Google Doc, Google sheets, Google presentation (2) ด้านการติดต่อสื่อสาร ได้แก่ Gmail, Google talk (3) ด้านการประชุมออนไลน์ ได้แก่ Google meet (3) ด้านการประเมิน ได้แก่ Google form (4) ด้านการนัดหมายกิจกรรมในแผนก ได้แก่ Google calendar และ (5) ด้านการจัดเก็บข้อมูลบนระบบ ได้แก่ Google drive **ด้านการจัดการเรียนการสอน** ได้แก่ (1) สื่อเอกสาร ได้แก่ Google Doc, Google sheets, Google presentation (2) สื่อสาร ได้แก่ Gmail, Google talk (3) สื่อวิดีโอ ได้แก่ YouTube (4) สื่อภาพนิ่ง ได้แก่ Google plus (5) สื่อเว็บไซต์ ได้แก่ Google site (6) การจัดเก็บข้อมูลบนระบบ ได้แก่ Google drive และ (7) การใช้เครื่องมือการประเมินผล ได้แก่ Google form	เครื่องมือในการจัดฝึกอบรม ได้แก่ 1. ด้านเอกสาร จดหมาย บันทึก ได้แก่ Google Doc, Google sheets, Google presentation 2. ด้านการนัดหมายกิจกรรม ได้แก่ Google calendar 3. ด้านการอบรมออนไลน์ ได้แก่ Google Meet 4. ด้านการจัดเก็บข้อมูลบนระบบ ได้แก่ Google Drive 5. สื่อวิดีโอ ได้แก่ YouTube 6. สื่อภาพนิ่ง ได้แก่ Google plus 7. การจัดเก็บข้อมูลบนระบบ ได้แก่ Google drive 8. การใช้เครื่องมือการประเมินผล ได้แก่ Google form
การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในงานฝึกอบรม (Wattanasongyot, 2013)	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในงานฝึกอบรมจะมีหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ 1. การใช้ Computer ช่วยสอน 2. การใช้ Web base training ช่วยสอน 3. Electronic book 4. VDO Teleconference	เทคโนโลยีสารสนเทศในงานฝึกอบรมทั้งในรูปแบบออนไลน์และออฟไลน์ ได้แก่ 1. Web base training 2. LMS / Thai MOOC 3. Electronic book

แนวคิดและทฤษฎีเทคโนโลยีพัฒนาทรัพยากรมนุษย์	รายละเอียด	ขั้นตอน/กระบวนการ
	5. VDO on demand เทคโนโลยีที่ใช้ในการฝึกอบรมได้หลากหลาย โดยเฉพาะเครื่องมือดิจิทัลบนเทคโนโลยีคลาวด์ ได้แก่ Line Application, Facebook, YouTube, Canva, Padlet, Snapseed, AutoDraw, CS Scan และ G-suite work space	4. VDO Teleconference 5. VDO on demand 6. Social Media ((Line, Facebook, YouTube, Canva, Padlet, Snapsee, AutoDraw, CS Scan) ปรับได้ตามสถานการณ์
รูปแบบการพัฒนาครู (Pantapangkul, 2015)	รูปแบบการพัฒนาครูมีหลายรูปแบบ ได้แก่ 1. การฝึกอบรม (Training) คือการที่ให้ผู้เข้ารับการอบรมไปเข้าร่วมในชั้นเรียน หรือ ห้องอบรมที่มีการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะด้านต่างๆ โดยอาศัยวิทยากร และผู้ทรงคุณวุฒิมาถ่ายทอดให้ฟัง 2. การโค้ช (Coaching) คือการช่วยทำให้ผู้ถูกโค้ช สามารถตระหนักถึงความสามารถของตนเองในการไปสู่เป้าหมายที่ต้องการได้ เป็นการส่งเสริม กระตุ้นให้ผู้เข้ารับการโค้ช สามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มากกว่ามานั่งฟังการสอน โดยโค้ช จะเน้นให้ผู้ถูกโค้ชหาแนวทางให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ได้ด้วยตนเอง 3. การให้คำปรึกษา (Counselling) คือการให้คำปรึกษาหารือ โดยเน้นไปที่การแก้ไขปัญหาในอดีตที่จะมีผลต่อเป้าหมายที่วางไว้ในอนาคต	การฝึกอบรมในรูปแบบผสมผสาน โดยอาศัยวิทยากร ได้แก่ - แบบออนไลน์ - แบบออฟไลน์ - แบบผสามผสานระหว่างออนไลน์กับออฟไลน์

ตารางที่ 3 การสังเคราะห์องค์ประกอบการประเมินสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูอาชีวศึกษา

แนวคิดและทฤษฎีการประเมินสมรรถนะ	รายละเอียด	วิธีการประเมินสมรรถนะดิจิทัล
เกณฑ์การประเมินสมรรถนะดิจิทัล (Office of the Federal Government. (2020)	การประเมินสมรรถนะดิจิทัล โดยใช้มาตรการประเมินที่ใช้พฤติกรรมในการกำหนดระดับคะแนนการประเมินตามแบบของ Likert 5 ระดับ ได้แก่ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด และมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้ - ร้อยละ 0-20 น้อยมาก - ร้อยละ 21-40 น้อย - ร้อยละ 41-60 ปานกลาง - ร้อยละ 61-80 มาก - ร้อยละ 81-100 มากที่สุด	เกณฑ์ประเมินสมรรถนะ 5 ระดับ ได้แก่ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด เกณฑ์พิจารณาระดับสมรรถนะ - ร้อยละ 0-20 น้อยมาก - ร้อยละ 21-40 น้อย - ร้อยละ 41-60 ปานกลาง - ร้อยละ 61-80 มาก - ร้อยละ 81-100 มากที่สุด
วิธีการประเมินเพื่อพัฒนาสมรรถนะดิจิทัล (Wongyai & Pattaphol, 2021) และการประเมินสรรถนะทรัพยากรบุคคล (Rajamangala University of Technology Phra Nakhon. (2019)	การประเมินเพื่อพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของผู้เรียน เป็นการประเมินที่ดำเนินการไปพร้อมกับการจัดการเรียนรู้ โดยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนที่สะท้อนถึงการมีสมรรถนะดิจิทัลด้านต่างๆ นอกจากนี้ยังสามารถประเมินจากการตรวจสอบผลงานของผู้เรียน พร้อมทั้งการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักถึงความสำคัญของสมรรถนะดิจิทัลและแนวทางการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของตนเอง **การประเมินสรรถนะทรัพยากรบุคคล** การประเมินโดยใช้แบบทดสอบ (Test: Knowledge & Skill) เป็นเทคนิคการประเมินสมรรถนะโดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้หรือทักษะตามสมรรถนะที่กำหนด เช่น แบบปรนัยเลือกตอบ แบบอัตนัยโดยให้ผู้เข้าทดสอบเขียนอธิบายคำตอบ แบบทดสอบประเภทนี้ ออกแบบมาเพื่อวัดความสามารถของบุคคล (Can do) ภายใต้เงื่อนไขของการทดสอบ ตัวอย่าง ของแบบทดสอบประเภทนี้ ได้แก่ แบบทดสอบความสามารถทางสมองโดยทั่วไป (General mental ability) แบบทดสอบที่วัดความสามารถเฉพาะ เช่น Spatial Ability หรือความเข้าใจ ด้านเครื่องยนต์กลไก และแบบทดสอบที่วัดทักษะ หรือความสามารถทางด้านร่างกาย เป็นต้น	วิธีการประเมินสมรรถนะดิจิทัล มี 3 วิธี ได้แก่ 1. การสังเกตพฤติกรรมที่สะท้อนถึงการมีสมรรถนะดิจิทัล 2. การประเมินผลงาน/ชิ้นงาน 3. แบบทดสอบความรู้และสมรรถนะ

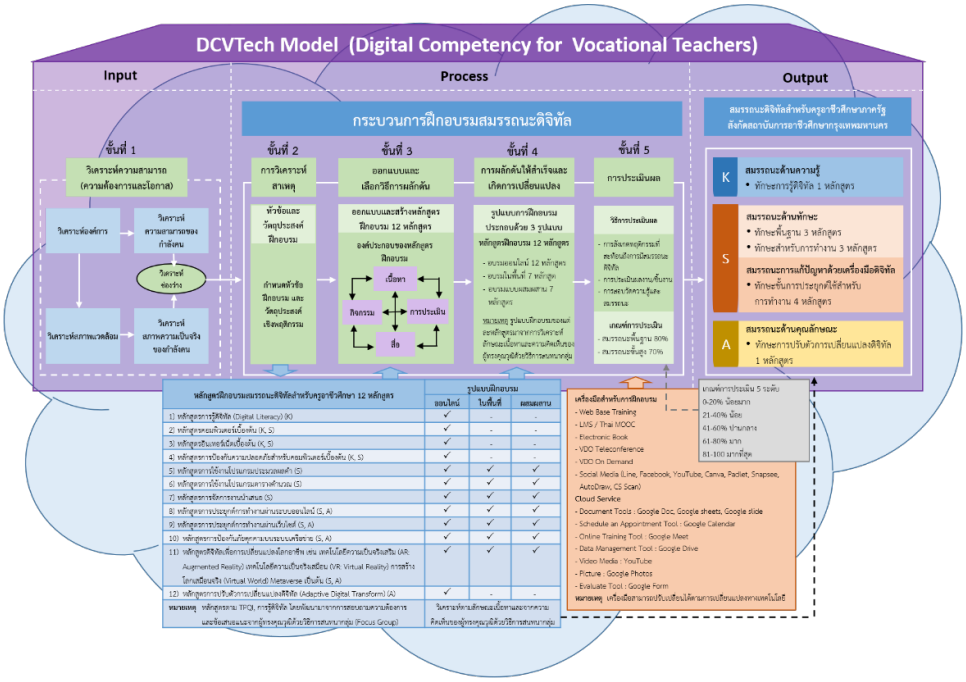
2) สรุปผลจากการจัดสนทนากลุ่ม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน สามารถสรุปผลการจัดสนทนากลุ่มเป็นประเด็นเพื่อการปรับปรุง ข้อเสนอแนะ และการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ดังนี้

ตารางที่ 4 สรุปผลการสนทนากลุ่มเพื่อพัฒนารูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

ประเด็นการปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ	การปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ
การกำหนดชื่อรูปแบบ	- ควรมีการกำหนดชื่อโมเดลให้มีความเกี่ยวข้องกับหัวข้อที่กำหนด เช่น DTEC - นำประเด็น DKSA มาประกอบการพิจารณาการกำหนดชื่อ ซึ่ง DKSA คือ คุณลักษณะทางดิจิทัล โดย K มาจาก DK: Digital knowledge (ความรู้ดิจิทัล) DS: Digital skills (ทักษะดิจิทัล) DA: Digital attribute (คุณลักษณะดิจิทัล)	นำข้อเสนอแนะมากำหนดชื่อรูปแบบ โดยกำหนดชื่อเป็น DCVTech Model (Digital competency for vocational teachers)
การออกแบบรูปแบบ	- ควรออกแบบโมเดลให้มีลักษณะเป็นแบบ Infographic เพื่อให้สามารถเข้าใจได้ง่าย - การออกแบบรูปแบบ ควรแสดงให้เห็นกระบวนการตามหลัก IPO: Input-Process-Output จะทำให้กระบวนการมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น	- ออกแบบรูปแบบ ใหม่ โดยใช้หลักการออกแบบ Infographic มาประกอบการปรับปรุงรูปแบบใหม่ และนำองค์ประกอบของระบบมาออกแบบด้วยการแทนด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ - ปรับรูปแบบที่แสดงกระบวนการ IPO: Input-Process-Output อย่างชัดเจน
องค์ประกอบของรูปแบบ	- การพิจารณาสมรรถนะดิจิทัล ควรพัฒนาตามกรอบ DKSA โดย K มาจาก DK : Digital knowledge (ความรู้ดิจิทัล) DS: Digital skills (ทักษะดิจิทัล) DA: Digital Attribute (คุณลักษณะดิจิทัล) - ควรนำความฉลาดทางดิจิทัล (Digital intelligence quotient : DQ) มาประกอบในการพิจารณาองค์ประกอบของรูปแบบเพื่อให้รูปแบบมีความสมบูรณ์ - เปลี่ยนจากการใช้ IT (Information technology), ICT (Information communication technology) เป็น DT: Digital technology เพื่อให้รูปแบบมีความทันสมัย - วิธีการพัฒนาครู ควรเพิ่ม Self-learning ให้ครูสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง - กระบวนการในรูปแบบ แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ควรอธิบายรายละเอียดแต่ละขั้นตอนให้ชันเจน เพื่อให้สามารถนำรูปแบบไปใช้งานได้ง่ายขึ้น	- นำประเด็นความฉลาดทางดิจิทัล (DQ) ซึ่งสามารถปรับเพิ่มในส่วนของคุณลักษณะทางดิจิทัล หรือ DA: Digital attribute) และปรับไว้ในหลักสูตรที่ 12 การปรับตัวการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล - ปรับรายละเอียดใช้ DT แทนการใช้ IT หรือ ICT - กำหนดให้มีการเรียนรู้ผ่านวิธีการฝึกอบรม 3 รูปแบบ ได้แก่ แบบออนไลน์ ออฟไลน์ (เน้นการฝึกปฏิบัติ) และแบบสมผสาน - ปรับรูปแบบกระบวนการ 5 ขั้น และเพิ่มคำอธิบายแต่ละกระบวนการให้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย
หลักสูตรการฝึกอบรม	- หลักสูตรควรมีความยืดหยุ่น ให้สามารถปรับเปลี่ยนได้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี - มีหลักสูตรออนไลน์ และออฟไลน์ รวมถึงหลักสูตรแบบผสมผสานจากรูปแบบที่ได้ออกแบบมาเหมาะสมแล้ว แต่ควรเพิ่มหลักสูตรแบบ Blended learning ให้มากขึ้น	- มีการจัดสูตรฝึกอบรมมี 3 รูปแบบ ได้แก่ แบบออนไลน์ ออฟไลน์ (เน้นการฝึกปฏิบัติ) และแบบสมผสาน - กำหนดระดับของหลักสูตร ร่วมกับการแบ่งกลุ่มหลักสูตรตามสมรรถนะบุคคล

ประเด็นการปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ	การปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ
	- ควรมีหลักสูตรที่สอนเกี่ยวกับ Metaverse, AR, VR และอื่น ๆ ที่ทันสมัย และสามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี - หลักสูตรต้องรอบรับการฝึกอบรมให้ครูอาชีวศึกษารุ่นเก่า และรุ่นใหม่ ให้สามารถเข้ารับการพัฒนาได้ทั้ง 2 กลุ่ม - ควรกำหนดระดับของหลักสูตร โดยผู้ที่มีความสามารถและเป็นครูรุ่นใหม่ สามารถพัฒนาได้ตามความสนใจ - 11 หลักสูตรเดิมที่เสนอไว้ เหมาะสมแล้ว แต่ควรเพิ่ม 1 หลักสูตรที่มีความยืดหยุ่นและทันสมัย สามารถปรับเปลี่ยนหัวข้อได้ตามการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเทคโนโลยี - การวิเคราะห์หลักสูตรตามสมรรถนะบุคคล KSA มีความเหมาะสม และควรปรับเพิ่มเติมเพราะบางหลักสูตรมีหลายสมรรถนะ ซึ่งสามารถกำหนดเพิ่มเติมได้	- เพิ่มหลักสูตรฝึกอบรม เกี่ยวกับหลักสูตรดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลงโลกอาชีพ เช่น เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR: Augmented reality) เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (VR: Virtual reality) การสร้างโลกเสมือนจริง (Virtual world) Metaverse เป็นต้น ดังนั้น จึงได้เสนอหลักสูตรเพื่อการพัฒนาครูอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร 12 หลักสูตร และวิเคราะห์ KSA ได้ดังนี้ 1) หลักสูตรการรู้ดิจิทัล (K) 2) หลักสูตรคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (K, S) 3) หลักสูตรอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น (K, S) 4) หลักสูตรการป้องกันความปลอดภัยสำหรับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (K, S) 5) หลักสูตรการใช้งานโปรแกรมประมวลผลคำ (S) 6) หลักสูตรการใช้งานโปรแกรมตารางคำนวณ (S) 7) หลักสูตรการจัดการงานนำเสนอ (S) 8) หลักสูตรการประยุกต์การทำงานผ่านระบบออนไลน์ (S, A) 9) หลักสูตรการประยุกต์การทำงานผ่านเว็บไซต์ (S, A) 10) หลักสูตรการป้องกันภัยคุกคามบนระบบเครือข่าย (S, A) 11) หลักสูตรดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลงโลกอาชีพ เช่น เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR: Augmented reality) เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (VR: Virtual reality) การสร้างโลกเสมือนจริง (Virtual World) Metaverse เป็นต้น (S, A) 12) หลักสูตรการปรับตัวการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล (Adaptive digital transform) (A)
การวัดและประเมินผล	- เกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้น้อยเกินไป ควรกำหนดให้สูงกว่าที่กำหนดไว้ - การกำหนดเกณฑ์วัดและประเมินผล ควรกำหนดให้มีความเหมาะสมกับลักษณะของหลักสูตร ไม่ควรกำหนดเกณฑ์ที่เท่ากัน - การประเมินผลภาษาอังกฤษควรใช้ Assessment แทน Evaluate	- ปรับเกณฑ์การวัดประเมินผลโดยกำหนดให้ครูที่ผ่านการฝึกอบรมต้องมีคะแนนประเมินมากกว่าร้อยละ 80 สำหรับสมรรถนะพื้นฐาน และคะแนนประเมินมากกว่าร้อยละ 70 สำหรับสมรรถนะขั้นสูง - ปรับใช้คำว่า Assessment แทน evaluate ในการออกแบบรูปแบบ

3) รูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัลวิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ทำการออกแบบรูปแบบ โดยนำองค์ประกอบของที่ได้จากการสังเคราะห์มาจัดทำเป็นร่างรูปแบบ ตามกระบวนการเชิงระบบ ได้แก่ Input–Process–Output ดังนี้



ภาพที่ 3 รูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัลวิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

รูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร แบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยใช้กระบวนการพัฒนาบุคลากรครูอาชีวศึกษาตามแนวคิดเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มสมรรถภาพมนุษย์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

ตารางที่ 5 คำอธิบายรูปแบบ

ขั้นตอน	กระบวนการ/คำอธิบาย
ส่วนที่ 1	**Input ข้อมูลนำเข้า**
ขั้นตอนที่ 1	การวิเคราะห์ความสามารถ (Performance analysis) โดยทำการวิเคราะห์ความต้องการและโอกาส (Need and opportunity) ในการพัฒนาตนเองด้านสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูอาชีวศึกษาแต่ละวิทยาลัย โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูล 4 ประเด็น ได้แก่ (1) วิเคราะห์องค์กร (Organization analysis) (2) วิเคราะห์ความสามารถของกำลังคน (Desired workforce performance) (3) วิเคราะห์สภาพแวดล้อม (Environmental analysis) และ (4) สภาพความเป็นจริงของกำลังคน เพื่อช่องว่างหรือระยะห่างทางสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูอาชีวศึกษา เมื่อดำเนินการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 4 ประเด็นแล้ว แต่ละวิทยาลัย

ขั้นตอน	กระบวนการ/คำอธิบาย
	จะดำเนินการหาช่องว่างโดยการเปรียบเทียบระดับความสามารถของบุคลากรแต่ละคน และจัดแบ่งกลุ่มตามระดับความสามารถ เพื่อนำข้อมูลไปใช้ประกอบการกำหนดหัวข้อและกำหนดวัตถุประสงค์การพัฒนาตนเองด้านสมรรถนะดิจิทัลต่อไป
ส่วนที่ 2	**Process กระบวนการดำเนินงาน**
ขั้นตอนที่ 2	วิเคราะห์สาเหตุ (Cause analysis) โดยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาวิเคราะห์เพื่อกำหนดหัวข้อฝึกอบรมและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่จะต้องวัดสมรรถนะดิจิทัล โดยกำหนดตามกรอบสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ให้ครอบคลุมตามสมรรถนะที่ครูในวิทยาลัยต้องการพัฒนาตนเอง
ขั้นตอนที่ 3	การออกแบบและเลือกวิธีการผลักดัน (Intervention selection design and development) โดยสถานศึกษาจะต้องดำเนินการออกแบบและสร้างหลักสูตรฝึกอบรมด้านสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูอาชีวศึกษา มี 12 หลังสูตร และได้นำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้วยวิธีการสนทนากลุ่ม (Focus group) โดยผู้ทรงคุณวุฒิได้แสดงความเห็นด้วยทั้ง 12 หลักสูตร และเป็นหลักสูตรที่สามารถพัฒนาสมรรถดิจิทัลสำหรับครูอาชีวศึกษา ตามกรอบสมรรถนะบุคคล 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ (Knowledge: K) ด้านทักษะ (Skills: S) และด้านคุณลักษณะ (Attribute: A) ดังนี้ 1) การรู้ดิจิทัล (Digital literacy) (K) เป็นหลักสูตรที่เน้นการพัฒนาความรู้ดิจิทัลของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร โดยการจัดการฝึกอบรมในรูปแบบออนไลน์ 2) คอมพิวเตอร์เบื้องต้น (K, S) เป็นหลักสูตรที่พัฒนาความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น และพัฒนาทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้นของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร โดยการจัดการฝึกอบรมในรูปแบบออนไลน์ และฝึกบรมเชิงปฏิบัติการ 3) อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น (K, S) เป็นหลักสูตรที่พัฒนาความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น และพัฒนาทักษะการใช้งานอินเทอร์เน็ตเบื้องต้นของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร โดยการจัดการฝึกอบรมในรูปแบบออนไลน์ และฝึกบรมเชิงปฏิบัติการ 4) การป้องกันความปลอดภัยสำหรับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (K, S) เป็นหลักสูตรที่พัฒนาความรู้เกี่ยวกับการป้องกันความปลอดภัยสำหรับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น และพัฒนาทักษะการใช้งานการป้องกันความปลอดภัยสำหรับคอมพิวเตอร์เบื้องต้นของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร โดยการจัดการฝึกอบรมในรูปแบบออนไลน์ และฝึกบรมเชิงปฏิบัติการ 5) การใช้งานโปรแกรมประมวลผลคำ (S) เป็นหลักสูตรที่พัฒนาทักษะการใช้งานการใช้งานโปรแกรมประมวลผลคำของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร โดยการจัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ 6) การใช้งานโปรแกรมตารางคำนวณ (S) เป็นหลักสูตรที่พัฒนาทักษะการใช้งานการใช้งานโปรแกรมตารางคำนวณของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร โดยการจัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ 7) การจัดการงานนำเสนอ (S) เป็นหลักสูตรที่พัฒนาทักษะการใช้งานการใช้งานโปรแกรมตารางคำนวณของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร โดยการจัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ 8) การประยุกต์การทำงานผ่านระบบออนไลน์ (S, A) เป็นหลักสูตรที่พัฒนาทักษะและคุณลักษณะการประยุกต์การทำงานผ่านระบบออนไลน์ของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร โดยการจัดการฝึกอบรมในรูปแบบออนไลน์และฝึกบรมเชิงปฏิบัติการ 9) การประยุกต์การทำงานผ่านเว็บไซต์ (S, A) เป็นหลักสูตรที่พัฒนาทักษะและคุณลักษณะการประยุกต์การทำงานผ่านเว็บไซต์ของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร โดยการจัดการฝึกอบรมในรูปแบบออนไลน์และฝึกบรมเชิงปฏิบัติการ

ขั้นตอน	กระบวนการ/คำอธิบาย
	10) การป้องกันภัยคุกคามบนระบบเครือข่าย (S, A) เป็นหลักสูตรที่พัฒนาทักษะและคุณลักษณะการป้องกันภัยคุกคามบนระบบเครือข่าย ของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร โดยการจัดการฝึกอบรมในรูปแบบออนไลน์และฝึกบรมเชิงปฏิบัติการ 11) หลักสูตรดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลงโลกอาชีพ เช่น เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR: Augmented reality) เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (VR: Virtual reality) การสร้างโลกเสมือนจริง (Virtual world) Metaverse เป็นต้น (S, A) เป็นหลักสูตรที่พัฒนาทักษะและคุณลักษณะหลักสูตรดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลงโลกอาชีพของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มหัวข้อใหม่ๆ ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง และรองรับการจัดการศึกษาของวิทยาลัยในสังกัดอาชีวศึกษาได้ โดยการจัดการฝึกอบรมในรูปแบบออนไลน์และฝึกบรมเชิงปฏิบัติการ 12) การปรับตัวการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล (Adaptive digital transform) (A) เป็นหลักสูตรที่พัฒนาคุณลักษณะการปรับตัวการเปลี่ยนแปลงดิจิทัลของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร โดยการจัดการฝึกอบรมในรูปแบบออนไลน์และฝึกบรมเชิงปฏิบัติการ องค์ประกอบของหลักสูตรฝึกอบรมด้านสมรรถนะดิจิทัล จะต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) เนื้อหาในบทเรียน (Content) 2) กิจกรรมฝึกอบรม (Activity) 3) สื่อประกอบการฝึกอบรม (Media) และ 4) การประเมินผล (Assessment)
ขั้นตอนที่ 4	การผลักดันให้สำเร็จและเกิดการเปลี่ยนแปลง (Intervention implementation and change) เป็นรูปแบบการฝึกอบรมด้านสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูอาชีวศึกษา โดยสามารถออกแบบให้มีความยืดหยุ่นปรับใช้ในทุกสถานการณ์ ได้แก่ 1) การฝึกอบรมออนไลน์ (Online training) 2) ฝึกอบรมในพื้นที่ (Offline training) และ 3) การฝึกอบรมแบบผสมผสาน (Blended training) โดยจะมีวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเนื้อหาเป็นผู้ฝึกอบรมทั้งในรูปแบบการบรรยายและการฝึกปฏิบัติ มีรายละเอียด ดังนี้ 1) การฝึกอบรมออนไลน์ (Online training) เป็นการจัดหลักสูตรฝึกอบรมในรูปแบบออนไลน์ที่เน้นการให้ความรู้และคุณลักษณะ 2) การฝึกอบรมในพื้นที่ (Offline training) เป็นการจัดหลักสูตรฝึกอบรมที่เน้นการฝึกปฏิบัติ และใช้เครื่องมือในการฝึกปฏิบัติ 3) การฝึกอบรมแบบผสมผสาน (Blended training) เป็นหลักสูตรที่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และจำเป็นต้องมีการฝึกปฏิบัติโดยใช้เครื่องมือเพื่อการฝึกปฏิบัติ
ขั้นตอนที่ 5	การประเมินผล (Assessment) เป็นขั้นตอนการประเมินผลตามหลักสูตรสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูอาชีวศึกษา โดยใช้การประเมิน 3 รูปแบบ ได้แก่ (1) การสังเกตพฤติกรรมที่สะท้อนถึงการมีสมรรถนะดิจิทัล (2) การประเมินผลงาน/ชิ้นงาน และ (3) แบบทดสอบความรู้และสมรรถนะ วิธีการประเมินสมรรถนะดิจิทัล โดยจะประเมินสมรรถนะออกตามสมรรถนะบุคคล 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความรู้ (Knowledge) เป็นหลักสูตรการประเมินความรู้เกี่ยวกับสมรรถนะการเข้าใจดิจิทัลที่บุคลากรครูอาชีวศึกษาจำเป็นต้องรู้ โดยใช้แบบทดสอบความรู้แบบ 4 ตัวเลือก 2) ทักษะ (Skill) เป็นทักษะปฏิบัติด้านสมรรถนะดิจิทัล โดยใช้การประเมินสมรรถนะจากการฝึกปฏิบัติและผลิตชิ้นงาน 3) ความสามารถ (Attribute) โดยใช้การสอบวัดความสามารถแบบ 4 ตัวเลือก และการสังเกตพฤติกรรมที่สะท้อนถึงการมีสมรรถนะดิจิทัล เกณฑ์การประเมินสมรรถนะ 5 ระดับ ได้แก่ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก มากที่สุด โดยกำหนดให้ครูที่ผ่านการฝึกอบรมต้องมีคะแนนประเมินมากกว่าร้อยละ 80 สำหรับสมรรถนะพื้นฐาน และคะแนนประเมินมากกว่าร้อยละ 70 สำหรับสมรรถนะขั้นสูง

ขั้นตอน	กระบวนการ/คำอธิบาย
	และมีเกณฑ์การพิจารณาระดับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูอาชีวศึกษา ได้แก่ (1) ร้อยละ 0-20 น้อยมาก (2) ร้อยละ 21-40 น้อย (3) ร้อยละ 41-60 ปานกลาง (4) ร้อยละ 61-80 มาก และ (5) ร้อยละ 81-100 มากที่สุด นอกจากนี้ ในกระบวนการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูอาชีวศึกษา แต่ละวิทยาลัยจะต้องมีการมีการจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการพัฒนาครูอาชีวศึกษา ได้แก่ สิ่งสนับสนุนการฝึกอบรมทั้งในรูปแบบออนไลน์ ออฟไลน์ และแบบผสมผสานระหว่างออนไลน์กับออฟไลน์ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการจัดฝึกอบรมบนคลาวด์ ได้แก่ (1) ด้านเอกสาร จดหมาย บันทึก ได้แก่ Google Doc, Google sheets, Google Slide (2) ด้านการนัดหมายกิจกรรม ได้แก่ Google Calendar (3) ด้านการอบรมออนไลน์ ได้แก่ Google Meet (4) ด้านการจัดเก็บข้อมูลบนระบบ ได้แก่ Google Drive (5) สื่อวิดีโอ ได้แก่ YouTube (6) สื่อภาพนิ่ง ได้แก่ Google Photos และ (7) การใช้เครื่องมือการประเมินผล ได้แก่ Google Form เครื่องมือแบบออนไลน์และออฟไลน์เพื่อการฝึกอบรม ได้แก่ (1) เว็บไซต์เพื่อการฝึกอบรม (2) ระบบ LMS / Thai MOOC (3) E-Book (4) VDO Conference (5) VDO On Demand และ (6) โซเชียลมีเดีย (Line, Facebook, YouTube, Canva, Padlet, Snapsee, AutoDraw, CS Scan)
ส่วนที่ 3	**Output ผลผลิต**
	เมื่อครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ได้รับการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลในแต่ละระดับ จะทำให้ครูเกิดสมรรถนะดิจิทัลที่สามารถจำแนกตามสมรรถนะบุคคล ดังนี้ **สมรรถนะด้านความรู้ (Knowledge: K)** คือ สมรรถนะพื้นฐาน ได้แก่ การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) มี 1 หลักสูตร คือ หลักสูตรการรู้ดิจิทัล (Digital literacy) (K) **สมรรถนะด้านทักษะ (Skill: S)** ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ 1) สมรรถนะการใช้ดิจิทัล ประกอบด้วย 2 ทักษะ คือ ทักษะขั้นพื้นฐาน ได้แก่ 1) คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 2) อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น และ 3) การป้องกันความปลอดภัยสำหรับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น และทักษะสำหรับการทำงาน ได้แก่ 1) การใช้งานโปรแกรมประมวลผลคำ 2) การใช้งานโปรแกรมตารางคำนวณ และ 3) การจัดการงานนำเสนอ มี 6 หลักสูตร ได้แก่ (1) หลักสูตรคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (K, S) (2) หลักสูตรอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น (K, S) (3) หลักสูตรการป้องกันความปลอดภัยสำหรับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (K, S) (4)หลักสูตรการใช้งานโปรแกรมประมวลผลคำ (S) (5) หลักสูตรการใช้งานโปรแกรมตารางคำนวณ (S) และ (6) หลักสูตรการจัดการงานนำเสนอ (S) 2) สมรรถนะการแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือดิจิทัล คือ ทักษะขั้นประยุกต์สำหรับการทำงาน ได้แก่ ทักษะขั้นการประยุกต์สำหรับการทำงาน และดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลงโลกอาชีพ มี 4 หลักสูตร ได้แก่ (1)หลักสูตรการประยุกต์การทำงานผ่านระบบออนไลน์ (S, A) (2) หลักสูตรการประยุกต์การทำงานผ่านเว็บไซต์ (S, A) (3) หลักสูตรการป้องกันภัยคุกคามบนระบบเครือข่าย (S, A) และ (4) หลักสูตรดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลงโลกอาชีพ เช่น เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR: Augmented reality) เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (VR: Virtual reality) การสร้างโลกเสมือนจริง (Virtual world) Metaverse เป็นต้น (S, A) **สมรรถนะด้านคุณลักษณะ (Attribute: A)** คือทักษะการปรับตัวการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล ที่ครูอาชีวศึกษาจะต้องปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีเพื่อรองรับการทำงาน มี 1 หลักสูตร ได้แก่ หลักสูตรการปรับตัวการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล (Adaptive Digital Transform) (A)

ผลประเมินรับรองรูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัลวิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

1) ผลประเมินความเหมาะสมและรับรององค์ประกอบรูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร โดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ทุกองค์ประกอบของรูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2) ผลประเมินความเหมาะสมและรับรองรูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร โดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า รูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ใรความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

3 ผลการรับรองรูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 13 คน พบว่า **ผู้ทรงคุณวุฒิให้การรับรองรูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร**

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาเรื่อง รูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร จากการสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบ โดยนำผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการพัฒนาด้านสมรรถนะดิจิทัลของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร พบว่า สภาพปัจจุบันด้านสมรรถนะดิจิทัลของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ในภาพรวม รายด้านและรายข้อ อยู่ในระดับน้อย และผลการศึกษาความต้องการพัฒนาด้านสมรรถนะดิจิทัลของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร พบว่า ในภาพรวม รายด้าน และรายข้อ อยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาในยุคออนไลน์ ที่ครูอาชีวศึกษาจะต้องนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานและการจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับการศึกษาของ อนุสรา สุวรรณวงศ์ (Suwannawong, 2021) สมรรถนะครูอาชีวะสายพันธุ์ใหม่ตามการรับรู้ของครู ประกอบด้วย 6 สมรรถนะ ได้แก่ 1) สมรรถนะด้านดิจิทัลเทคโนโลยี 2) สมรรถนะด้านความร่วมมือ 3) สมรรถนะด้านการสื่อสาร

4) สมรรถนะด้านวิจัยและพัฒนา 5) สมรรถนะด้านการวิเคราะห์ข้อมูล และ 6) สมรรถนะด้านความเป็นครูมืออาชีพ โดยทั้งหกสมรรถนะประกอบด้วย 20 ตัวชี้วัด ครอบคลุมมาตรฐานการพัฒนาครูทั้งด้านสมรรถนะหลัก สมรรถนะประจำสายงาน และสมรรถนะทางวิชาชีพ ทั้งนี้ ครูอาวุโสให้ความสำคัญต่อสมรรถนะด้านความเป็นครูมืออาชีพเป็นอันดับแรกเพราะการสอนออนไลน์ช่วงโควิด 19 จะต้องอาศัยครูที่สามารถถ่ายทอดความรู้รวบยอดที่สำคัญให้แก่นักเรียนภายใต้ข้อจำกัดด้านเวลาของห้องเรียนออนไลน์ ส่วนครูรุ่นใหม่ให้ความสำคัญต่อสมรรถนะด้านดิจิทัลเทคโนโลยีเป็นอันดับแรกเพราะการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีส่งผลกระทบเชิงบวกต่อการเรียนการสอนออนไลน์ในช่วงโควิด 19 อันเป็นการเปลี่ยนผ่านเข้าสู่การศึกษายุคดิจิทัล สอดคล้องกับ ศศิวิมล ม่วงกล่ำ (Muangklam, 2019) ที่พบว่า การพัฒนาความสามารถทางดิจิทัลของครูและบุคลากรทางการศึกษาจะต้องการจัดอบรมเพื่อพัฒนาความสามารถทางดิจิทัลและกฎหมายเทคโนโลยีให้กับครูและบุคลากรนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน และสอดคล้องกับ ฉันทนา ปาปัดถา สรญา เปรี้ยวประสิทธิ์ และวิลัยวรรณ์ ตระกูลวงศ์ (Papattha et al., 2021) ที่พบว่า ให้มีการนำผลการศึกษาไปพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสำหรับพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลครูอาชีวศึกษาโดยนำผลการศึกษาสมรรถนะดิจิทัลครูอาชีวศึกษาเพื่อรองรับนโยบายประเทศไทย 4.0 ไปพัฒนาเป็นหลักสูตรสำหรับการพัฒนาครูอาชีวศึกษาโดยเฉพาะให้มีความเชี่ยวชาญด้านดิจิทัล แบ่งออกเป็นสมรรถนะดิจิทัล 3 ระดับ 9 หลักสูตร และพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูอาชีวศึกษาโดยนำผลการศึกษาสมรรถนะดิจิทัลครูอาชีวศึกษาเพื่อรองรับนโยบายประเทศไทย 4.0 ไปพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครูอาชีวศึกษาโดยเฉพาะใช้ควบคู่กับ 9 หลักสูตรฝึกอบรมสำหรับพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลครูอาชีวศึกษาและสร้างแบบวัดสมรรถนะเฉพาะสำหรับครูอาชีวศึกษา และปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมและเทคโนโลยี นอกจากนี้ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันด้านสมรรถนะดิจิทัลของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ TRIS Academy (2021) ที่ได้นำเสนอทักษะดิจิทัลในการทำงานยุค Digital transformation โดยมีทักษะดิจิทัลอยู่ในระดับมาก โดยมีทักษะในด้านการค้นหาข้อมูลประมวลผลข้อมูลเพื่อนำมาใช้งาน อันดับหนึ่ง ถัดมาคือ ทักษะด้านการใช้อุปกรณ์ดิจิทัลในที่ทำงาน และทักษะการใช้โปรแกรมต่าง ๆ เพื่อสร้างข้อมูลดิจิทัล และ อันดับสุดท้ายคือทักษะการจัดการกับข้อมูล และประยุกต์ใช้ ตามลำดับ และยังพบว่า ทักษะพื้นฐานการใช้งานคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต และโปรแกรม Microsoft office อยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานการใช้งานในทุกส่วน ประโยชน์ของการมีทักษะดิจิทัล พบว่า ส่วนใหญ่คิดว่าทักษะดิจิทัลช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพในการงานมากขึ้น มีความพอใจในการทำงาน

มากยิ่งขึ้น และมีความมั่นใจในการทำงานมากยิ่งขึ้น ส่วนอุปกรณ์ของการเสริมสร้างทักษะดิจิทัล คือ การขาดความกระตือรือร้นที่จะอยากเรียนรู้ทักษะใหม่ ๆ ของคนในองค์กร

ดังนั้น ผลการพัฒนารูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร แบ่งเป็น 3 ส่วน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลนำเข้า มี 1 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความสามารถ ส่วนที่ 2 กระบวนการดำเนินงาน มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์สาเหตุ ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบและเลือกวิธีการผลักดัน ขั้นตอนที่ 4 การผลักดันให้สำเร็จและเกิดการเปลี่ยนแปลง และขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล และส่วนที่ 3 ผลผลิต ได้แก่ สมรรถนะดิจิทัล 12 หลักสูตร ได้แก่ 1) หลักสูตรการรู้ดิจิทัล 2) หลักสูตรคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3) หลักสูตรอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น 4) หลักสูตรการป้องกันความปลอดภัยสำหรับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 5) หลักสูตรการใช้งานโปรแกรมประมวลผลคำ 6) หลักสูตรการใช้งานโปรแกรมตารางคำนวณ 7) หลักสูตรการจัดการงานนำเสนอ 8) หลักสูตรการประยุกต์การทำงานผ่านระบบออนไลน์ 9) หลักสูตรการประยุกต์การทำงานผ่านเว็บไซต์ 10) หลักสูตรการป้องกันภัยคุกคามบนระบบเครือข่าย 11) หลักสูตรดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลงโลกอาชีพ และ 12) หลักสูตรการปรับตัวการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล เมื่อประเมินความเหมาะสมและรับรองรูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร พบว่า ทุกองค์ประกอบของรูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากองค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบเกิดจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปพัฒนาเป็นรูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร จึงทำให้องค์ประกอบส่วนต่าง ๆ มีความเหมาะสมมากที่สุด ส่วนความเหมาะสมของรูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร พบว่า รูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ที่ผ่านกระบวนการพัฒนารูปแบบด้วยวิธีการสนทนากลุ่ม โดยการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิผู้มีประสบการณ์ด้านดิจิทัลมากกว่า 10 ปี ที่มาจากทั้งภาคมหาวิทยาลัยที่เป็นทั้งผู้บริการและทำงานเกี่ยวข้องด้านดิจิทัล และผู้บริหารวิทยาลัยอาชีวศึกษาของรัฐ ซึ่งเป็นผู้ที่สามารถมองภาพรวมระดับนโยบายการบริหาร ทำให้ผลการประเมินรับรองรูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ผู้ทรงคุณวุฒิให้การรับรองรูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ

สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความต้องการพัฒนากำลังคนด้านสมรรถนะดิจิทัลของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ยังเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ครูจะต้องได้รับการพัฒนา ซึ่งสถาบันอาชีวศึกษากรุงเทพมหานครได้กำหนดวิสัยทัศน์ไว้ว่า มุ่งผลิตและพัฒนากำลังคนที่มีสมรรถนะสอดคล้องกับการพัฒนาประเทศสู่เศรษฐกิจฐานนวัตกรรม โดยกำหนดอัตลักษณ์ไว้ว่า วิชาชีพเยี่ยม เปี่ยมคุณธรรม ก้าวนำเทคโนโลยี ด้วย 5 พันธกิจ ได้แก่ (1) ผลิตและพัฒนากำลังคนเชิงปริมาณและคุณภาพที่สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศเสริมสร้างความเข้มแข็งในระบบคุณภาพและมาตรฐาน (2) พัฒนาศักยภาพครู คณาจารย์และบุคลากรทางการอาชีวศึกษา เพื่อความเป็นเลิศด้านวิชาชีพ และความมั่นคงในอาชีพ (3) สร้างเสริมเครือข่ายและพันธมิตรทั้งภายในและต่างประเทศ (4) สร้างความเป็นเอกภาพและความเข้มแข็งในการบริหารจัดการสถาบัน และ (5) พัฒนาระบบคลังปัญญาการอาชีวศึกษา (Intelligent unit) (Institute of Vocational Education Bangkok, 2021) ดังนั้น เพื่อให้การบริหารสถาบันอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร บรรลุตามวิสัยทัศน์ที่กำหนดไว้ ปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนสถาบันคือ ครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการอาชีวศึกษา โดยเฉพาะครูเป็นตัวแปรสำคัญที่สามารถผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาที่สามารถตอบสนองนโยบายของภาครัฐ และสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้เตรียมความพร้อมในการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยให้สถานศึกษามีความพร้อมในการพัฒนาครูให้มีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์หลักสูตรบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์การประเมินผลที่เหมาะสมกับผู้เรียน การเตรียมครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำหรับการศึกษาวิชาชีพทางไกล การจัดตั้งศูนย์ผลิตสื่อการสอน เตรียมระบบเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต และจัดแหล่งวิทยากรอื่น ๆ ที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนทางไกลผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ และปรับรูปแบบการเรียนการสอน การเลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เข้ามาเป็นตัวช่วยในการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ (Pandam, 2020) ซึ่งการพัฒนารูปแบบการพัฒนากำลังคนที่เหมาะสมจะทำให้สามารถพัฒนากำลังคนและตอบสนองนโยบายและวิสัยทัศน์ขององค์การได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ พระปราโมทย์ วาทโกวิโท (พันธพัฒน์) (Vadakovido, 2018) ที่พบว่า รูปแบบการพัฒนาวิทยากรต้นแบบสันติภาพโดยพุทธสันติวิธีมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับ วรรณภร ศิริพละ (Siripala, 2016) ที่พบว่า รูปแบบการพัฒนาครูของมหาวิทยาลัยราชภัฏมีความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้จริง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ สุรีวัลย์ เงินพูลทรัพย์ และรัชยา ภักดีจิตร (Ngernpoolsab, & Pakdejed, 2021) ที่รูปแบบได้รับการยืนยันและเหมาะสมต่อการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาได้มีการวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและสามารถนำผลงานวิจัยไปศึกษาต่อยอดในเชิงทฤษฎี ผู้วิจัยสามารถนำผลการศึกษาที่ได้เป็นไปกรอบการวิจัยตั้งต้นสำหรับการศึกษาแนวคิดทฤษฎี และพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้น ด้วยการนำแนวคิดและทฤษีด้านดิจิทัลและเทคโนโลยีเข้ามาสังเคราะห์เพิ่มเติมเพื่อให้ได้กรอบแนวคิดหรือหลักสูตรใหม่ ๆ สำหรับการพัฒนาครูอาชีวศึกษา เช่น Artificial intelligence (AI) and Machine learning (ML), Robotic process automation (RPA), Edge computing, Quantum computing, Virtual reality (VR) and Augmented reality (AR, Blockchain, IoT: Internet of things, Data centers and cloud computing, Cyber security, Smart devices, Big data analytics เป็นต้น

จากผลการศึกษา สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการจัดทำหลักสูตรพัฒนาทักษะด้านดิจิทัลสำหรับครูอาชีวศึกษา โดยพิจารณาหลักจาก 12 หลักสูตรตามรูปแบบต้องการพัฒนาด้านสมรรถนะดิจิทัลของครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ดังนี้

1) หลักสูตรคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ให้เน้นการฝึกอบรมเกี่ยวกับการสำรองข้อมูล (Backup) และการกู้คืนข้อมูล ได้แก่ สำรองข้อมูลบนบริการคลาวด์ อุปกรณ์ภายนอก

2) หลักสูตรอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น ให้เน้นการฝึกอบรมเกี่ยวกับ 1) การใช้งานและเลือกใช้บริการบนคลาวด์คอมพิวติ้ง ได้แก่ (1) ด้านโครงงานพื้นฐานและระบบการจัดเก็บข้อมูล (2) ด้านแพลตฟอร์มสำหรับซอฟต์แวร์ (3) ด้านซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชัน (4) ด้านการเก็บข้อมูลดิบหรือข้อมูลที่เชื่อมโยงไปวิเคราะห์ และ (5) ด้านการปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจ และการสร้างเนื้อหา การเผยแพร่ และ 2) การแบ่งปันข้อมูลผ่านบริการคลาวด์คอมพิวติ้ง

3) หลักสูตรการป้องกันความปลอดภัยสำหรับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ให้เน้นการฝึกอบรมเกี่ยวกับวิธีการป้องกันภัยคุกคาม และการป้องกันมัลแวร์ หรือไวรัสคอมพิวเตอร์

4) หลักสูตรการใช้งานโปรแกรมประมวลผลคำ ให้เน้นการฝึกอบรมเกี่ยวกับการจัดการกับย่อหน้าเอกสาร ปรับแต่ง แบ่งส่วนเอกสาร และการจัดรูปแบบเอกสาร ซึ่งเป็นการใช้งานโปรแกรมขั้นสูง และการใช้งานโปรแกรมแบบมืออาชีพ

5) หลักสูตรการใช้งานโปรแกรมตารางคำนวณ ให้เน้นการฝึกอบรมเกี่ยวกับการคำนวณขั้นสูงเพื่อประยุกต์การใช้งานในชีวิตประจำวัน

6) หลักสูตรการจัดการงานนำเสนอ ให้เน้นการฝึกอบรมเกี่ยวกับการใช้สูตรฟังก์ชันเพื่อการคำนวณด้วยฟังก์ชันการคำนวณแบบอัตโนมัติ การคำนวณขั้นพื้นฐาน และการคำนวณที่ซับซ้อนตามรูปแบบของฟังก์ชันที่กำหนด และการป้องกันแผ่นงานด้วยการกำหนดค่าป้องกันแผ่นงานการปลดล็อคการป้องกัน ซึ่งเป็นการใช้งานโปรแกรมขั้นสูง และการใช้งานโปรแกรมแบบมืออาชีพ

7) หลักสูตรการประยุกต์การทำงานผ่านระบบออนไลน์ ให้เน้นการฝึกอบรมเกี่ยวกับ 1) การป้องกันภัยคุกคามด้านความมั่นคงปลอดภัยของโปรแกรม เช่น การใช้แอปพลิเคชันธนาคาร การใช้สื่อสังคมออนไลน์ การปรับปรุงข้อบกพร่องและรุ่นของโปรแกรม เป็นต้น 2) การป้องกันภัยคุกคามด้านความมั่นคงปลอดภัยของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เช่น การป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์ การติดตามอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เมื่อสูญหาย การกำหนดค่าความปลอดภัยของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เป็นต้น 3) การป้องกันภัยคุกคามด้านความมั่นคงปลอดภัยของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เช่น การป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์ การติดตามอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เมื่อสูญหาย การกำหนดค่าความปลอดภัยของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เป็นต้น 4) การปฏิบัติตามหลักการและการกำหนดสิทธิ์การใช้งานเพื่อรักษาความปลอดภัย เช่น การเข้ารหัสแฟ้มข้อมูล วิธีการจัดเก็บข้อมูลให้มีความปลอดภัย การทำลายข้อมูล การกู้คืนข้อมูล การป้องกันการโจมตีจากภายนอก การ Update โปรแกรม การเลือกใช้ภาษาโปรแกรมเพื่อความปลอดภัยของระบบออนไลน์ 5) การปฏิบัติตามหลักการใช้งานเว็บเบราว์เซอร์อย่างปลอดภัย เช่น การกำหนดค่า Remember username และ Password, การล้าง Cache, การกำหนดค่าความปลอดภัยการเข้าใช้ระบบอินเทอร์เน็ต การอนุญาตให้ Run script บนเว็บเบราว์เซอร์ การกำหนดเป็นโหมดไม่ระบุตัวตน เป็นต้น 6) การใช้งานเว็บเบราว์เซอร์อย่างปลอดภัย เช่น การใช้งาน https, การ Logoff, การใช้งานผ่าน Proxy, การเข้าถึงเว็บไซต์ที่น่าเชื่อถือ เป็นต้น

8) หลักสูตรการประยุกต์การทำงานผ่านเว็บไซต์ ให้เน้นการฝึกอบรมเกี่ยวกับ 1) การเลือกใช้งานโปรแกรมเสริมสำหรับเว็บเบราว์เซอร์ได้อย่างปลอดภัย เช่น add on, web store, extension เป็นต้น 2) การกำหนดรูปแบบพิสูจน์ตัวตน เช่น Finger print, Palm scan, Voice recognition, Retina scan, Facial recognition เป็นต้น 3) การพิสูจน์ตัวตนด้วยสิ่งที่มี เช่น Cryptographic keys, One time password, ID card เป็นต้น และ 4) การการพิสูจน์ตัวตนด้วยสิ่งที่รู้ เช่น การกำหนดรหัสผ่าน การพิสูจน์ตัวตน เครื่องมือสำหรับทดสอบรหัสผ่าน เป็นต้น

9) หลักสูตรดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลงโลกอาชีพ เช่น เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR: Augmented reality) เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (VR: Virtual reality) การสร้างโลกเสมือนจริง (Virtual world) Metaverse เป็นต้น (S, A) ให้เน้นการฝึกอบรมเกี่ยวกับ 1) การใช้โปรแกรมตัดต่อสื่อภาพเคลื่อนไหว เช่น

Sony vegas, Adobe premiere Pro ฯลฯ 2) การใช้แอปพลิเคชันตัดต่อด้วยสมาร์ทโฟน เช่น Kine Master, YouTube ฯลฯ 3) การใช้งานโปรแกรมแบ่งปันหน้าจอ เช่น Windows remote assistance, TeamViewer, Join me ฯลฯ 4) การใช้โปรแกรมจับการทำงานหน้าจอ เช่น โปรแกรม Light shot, Screenshot captor, Snipping tools ของ Windows เป็นต้น

ข้อเสนอแนะครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาเพื่อพัฒนาหลักสูตรทั้ง 12 หลักสูตร ให้เป็นหลักสูตรฝึกอบรมเฉพาะสำหรับครูอาชีวศึกษาโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา และให้มีรายละเอียดหัวข้อเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้พัฒนาครูอาชีวศึกษาต่อไป

2) ควรทำเป็นโครงการนำร่องเพื่อทดลองนำรูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาครัฐ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร เพื่อยืนยันสมรรถนะและรูปแบบการพัฒนาครูอาชีวศึกษาด้านสมรรถนะดิจิทัล ที่พิสูจน์ข้อเท็จจริงจากงานวิจัย เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาสภาวการณ์แบบไม่มีการทดลอง

3) ควรศึกษารูปแบบการบริหารวิทยาลัยอาชีวศึกษาด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล สำหรับผู้บริหารวิทยาลัยอาชีวศึกษาของรัฐ

เอกสารอ้างอิง

Binbai, S. (2015). *Competency, Skills and Roles of Thai Teachers in the 21st Century*. Teacher Training College. Phranakhon Rajabhat University.

Chamornman, U. (1998). *Creation and development of a test to select people to work*. HR Center.

Duangchinda, W. (2014). *Google Apps for Education to the world of education in the new era to the success of Thai higher education and ASEAN online learning steadily*. Retrieved February 20th, 2021 form http://support.thaicyberu.go.th

Europe Commission. (2014). *The Digital Competence Framework 2.0*. Available from https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework

Institute of Professional Qualifications. (2018). *Announcement of the Board of Professional Qualifications Re: Competency Development in Digital Use*. Retrieved from http://www.ratchakitcha.soc.go.th/

Institute of Vocational Education Bangkok. (2021). *Institutional Administrative Strategy*. Retrieved from https://www.iveb.ac.th/th/about_us/strategy

Laohacharasang, T. (2017), March). *Characteristics of learners in the 21st Century*. Retrieved February 20th, 2021 form https://www.youtube.com./watch?v=EIho NcfszmV

Learn Education. (2021). T*he Competence of Teachers in the 21st century as determined by the Ministry of Education*. Retrieved February 20th, 2021 form https://www.learneducation.co.th

Lerttharathat, N. (2017). Learning in the digital age and human resources development in science and technology to prepare for Thailand 4.0. *Journal of the Department of Science Service. 65*(205), 10-11.

MAC Education. (2020). *21st Century Vocation Teacher*. Green Apple Graphic Printing.

Muangklam, S. (2019). A *Component Analysis of Digital Competence of Teachers and Educational Personnel*. Rajamangala University of Technology Thanyaburi.

Nadler,L. & Wiggs, G.D. (1989). *Managing Human Resources Development*. Jossey-Bass.

National Development Research Institute Foundation. (2018). *Final Report Digital Manpower Development of study Project to Support Targeted industries (S-Curve) and Eastern Economic Corridor (EEC) Development*. Retrieved February 20th, 2021 form https://tdri.or.th/wp-content/uploads/2018/09/

Ngernpoolsab, S. & Pakdejed, R. (2021). Human resource development model of Rajamangala University of Technology Rattanakosin in the era of Thailand 4.0. *Journal of Administrative and Management Innovation. 9*(1), 69-78.

Nilsook, P. (2012). *Technology to enhance human performance (Human Performance Technology)*. Retrieved February 20th, 2021 form https://www.gotoknow.org/posts/43048

Office of the Education Council Secretariat. (2011). T*hailand's Manpower Production and Development Strategy in Education Reform in the Second Decade 2009-2018*. Office of the Education Council Secretariat.

Office of the Education Council Secretariat. (2020). *The Development of Digital Mass Communication Officer's Core-Competency Indicators by Using Delphi Techniques*. Office of the Education Council Secretariat.

Office of the Federal Government. (2020). *What is Digital Literacy?* Retrieved February 20th, 2021 form https://www.ocsc.go.th/DLProject/mean-dlp

Office of the National Digital Economy and Society Commission. (2020). *Digital Competency Framework for Thai Pons*. Office of the National Digital Economy and Society Commission Digital Ministry for Economy and Society.

Office of the Vocational Education Commission. (2015). *Policies, goals, strategies for developing vocational manpower over a period of 15 years (2012-2024).* Retrieved February 20th, 2021 form http://www.lampangpoly.ac.th/main/attachments/

Office of the Vocational Education Commission. (2017). *Vocational Education Development Plan 2017-2036.* Office of the Vocational Education Commission Ministry of Education.

Pandam, S. (2020). Turn the crisis into an opportunity for Thai vocational education on the new normal. *Journal of Buddhist Social Sciences and Anthropology. 5*(7), 1-13.

Pantapangkul, P. (2015). Methods of employee development. Retrieved February 20th, 2021 https://prakal.com/author/prakal/

Papattha, C., Preawprasit, S., and Trakulwong, W. (2021). Confirmatory Component Analysis of Digital Vocational Teacher Competencies to Support Thailand 4.0 Policy. *Journal of Research and Innovation. Institute of Vocational Education Bangkok. 4*(2), 72-107.

Phrommanee, P., Iamsaa, S. & Krasang, P. (2017). Guideline to Construct and Development Model for Public Health Operations for Public Health Officer. *Journal of the Association of Private Higher Education Institutions of Thailand under the Royal Patronage of HRH*

Princess Maha Chakri Sirindhorn Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn. 6(2), 128-135.

Priaoprasit, S. (2016). "Google Applications" educational innovations for vocational education. *Journal of Mass Communication Technology, RMUTP. 1*(1), 87-91.

Promwong, C. (2011). *Steps to change educational innovation through research and development*. Retrieved February 20th, 2021 https://webportal.bangkok.go.th/upload/user/00000116/4-techno/article/1-academic/41.pdf

Rajamangala University of Technology Phra Nakhon. (2019). *Guidelines for the development of competency systems for the development of human resource management.* Retrieved March 25th, 2022 from https: / / competency. rmutp. ac. th/ competency-assessment/

Secretariat of the Education Council. (2020). *Developing a model of human resource development in digital competency according to the Thailand 4.0 policy.* Secretariat of the Education Council.

Siripala, W. (2016). *The Rajabhat model of teacher's professional development.* [Doctoral dissertation]. Siam University.

Suparan, K. (2020). *Teacher Skills and the New Era of Online Learning Management.* Retrieved February 20th, 2021 form https://www.educathai.com/knowledge/articles/372

Suwannawong, A. (2021). New breed of vocational teacher competency according to teacher perception during the epidemic of COVID- 19: a case study of Lopburi Province. *Panyapiwat Journal. 13*(3), 179-190.

Techsauce. (2018). *Education Disruption: How Will Teachers Adapt in a Changing World?* Retrieved February 20th, 2021 form https://techsauce.co/tech-and-biz/teachers-the-future-in-education-disruption

Thienput, D. (1994). *Human Development Strategy:* Challenges to Business Success. Chulalongkorn University.

TRIS Academy. (2021). *Cybersecurity Awareness.* Retrieved February 20th, 2021 from https:// www.tris.co.th/tag/digital-transformation/

Vadakovido, P.P. (2018). *A Model of Developing an Ideal Expert in Peace by Buddhist Peaceful Means*. [Doctoral dissertation]. Mahachulalongkornrajavidyalaya University.

Wattanasongyot, P. (2013). *The Use of Information Technology in Training for Success*. Retrieved February 20th, 2021 from https://www.stou.ac.th/study/sumrit/3-60/page4-3-60.html

Wongyai, W. & Pattaphol, M. (2021). *Digital competence*. Srinakharinwirot University.