

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

เอกสารสำคัญที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบจำลองการเรียนรู้ฐานสมรรถนะสำหรับการศึกษาด้านไกลในยุคหลังโควิด-19 กรณีศึกษาเรื่อง ระบบการผลิตที่ยั่งยืนและเศรษฐกิจหมุนเวียน ประกอบด้วย 1) แบบจำลอง 2) การจัดการเรียนรู้ การวัด และการประเมินผลฐานสมรรถนะ 3) การบริหารจัดการเรียนรู้ทางไกลยุคโควิด 19 4) ทฤษฎีการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล 5) รูปแบบเอดดี 6) สมรรถนะ 7) ลักษณะชุดวิชา 97706 การจัดการทางวิศวกรรมและการพัฒนากระบวนการ 8) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และ 9) กรอบแนวคิดการวิจัย

2.1 แบบจำลอง

รูปแบบหรือแบบจำลองมีความหมาย องค์ประกอบ และการพัฒนา ดังนี้

2.1.1 ความหมายของแบบจำลอง ได้มีผู้ให้คำนิยามของแบบจำลองไว้หลากหลาย ดังนี้

Good (1973) ได้ให้ความหมายของแบบจำลองคือ 1) เป็นแบบอย่างของสิ่งใดสิ่งหนึ่งเพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง หรือทำซ้ำ 2) เป็นตัวอย่างเพื่อเลียนแบบ 3) เป็นแผนภูมิ หรือรูปสามมิติ ซึ่งเป็นตัวแทนของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือหลักการ หรือแนวคิด และ 4) เป็นชุดของปัจจัย ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ซึ่งรวมตัวกันเป็นตัวประกอบ อาจเขียนออกมาเป็นสูตรทางคณิตศาสตร์ หรือบรรยายเป็นภาษาก็ได้

Robbins (1997, p. 58) ได้ให้คำนิยามว่า แบบจำลอง หมายถึง สิ่งที่เป็นนามธรรม ซึ่งทำให้เข้าใจปรากฏการณ์หรือความจริงได้ง่ายขึ้น ซึ่งรูปแบบทั่ว ๆ ไป จะต้องมีส่วนประกอบที่สำคัญอย่างน้อย 3 ประการคือ วัตถุประสงค์ ตัวแปร และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

อุทุมพร จามรมาน (2541, น.22) กล่าวว่า แบบจำลอง หมายถึง โครงสร้างของความเกี่ยวข้องของหน่วยต่าง ๆ หรือตัวแปร ต่าง ๆ จึงมีมากกว่าหนึ่งมิติ หลายตัวแปร และตัวแปรต่าง ๆ มีความเกี่ยวข้องซึ่งกันและกันในเชิงความสัมพันธ์และเชิงเหตุและผล

ทิศนา ขัมมณี (2545, น. 218) กล่าวว่า แบบจำลองเป็นรูปธรรมของความคิดที่เป็นนามธรรม อาจเป็นคำอธิบาย เป็นแผนผัง ไตอะแกรม หรือแผนภาพ เพื่อช่วยให้ตนเอง และบุคคลอื่นสามารถเข้าใจได้ชัดเจนขึ้น ใช้ในการสืบสอบหาคำตอบ ความรู้ ความเข้าใจในปรากฏการณ์ทั้งหลาย

ศิริชัย กาญจนวาสี (2550, น. 46) กล่าวว่า แบบจำลอง หมายถึง วิธีการที่บุคคลใดบุคคลหนึ่งได้ถ่ายทอดความคิด ความเข้าใจ และจินตนาการที่มีต่อสิ่งใด ๆ ให้ปรากฏ โดยการสื่อสารที่

เข้าใจได้ง่าย เช่น ภาพวาด ภาพเหมือน แผนภูมิ หรือสมการทางคณิตศาสตร์ โดยสามารถนำเสนอประเด็นต่าง ๆ ได้อย่างกระชับภายใต้หลักการอย่างมีระบบ

โดยสรุป แบบจำลอง หมายถึง กรอบแนวคิดที่อธิบายแบบอย่างของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เป็นชุดของตัวแปรหรือชุดขององค์ประกอบที่บ่งบอกถึงความสัมพันธ์กัน ซึ่งอาจเป็นแนวคิดที่เป็นรูปธรรมหรือนามธรรมก็ได้

2.1.2 องค์ประกอบของแบบจำลอง แบบจำลองประกอบด้วยองค์ประกอบตามแนวคิดต่าง ๆ กัน ตามปัจจัยที่สนใจศึกษา ดังนี้

Ivancevich *et. al.* (1989, p. 8) กล่าวถึงองค์ประกอบของแบบจำลองเชิงระบบว่าประกอบด้วย 4 ส่วนคือ 1) ปัจจัยนำเข้า 2) ผลผลิต 3) กระบวนการ และ 4) ข้อมูลป้อนกลับจากสภาพแวดล้อม

Bardo & Hartman (1982, p. 7) กล่าวถึงองค์ประกอบของแบบจำลองที่ขึ้นอยู่กับปรากฏการณ์หรือสิ่งที่ศึกษาประกอบด้วย 1) สภาพแวดล้อม 2) เทคโนโลยี 3) โครงสร้าง 4) กระบวนการจัดการ และ 5) การตัดสินใจสั่งการ

ศิริชัย กาญจนวสี (2550, น. 8) ได้กล่าวว่า แบบจำลองของระบบการบริหารจัดการการศึกษาแบบบูรณาการสำหรับเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษาประกอบด้วย 1) ภาพวาดความสำเร็จ 2) การกำหนดโครงสร้าง 3) การบริหารจัดการ และ 4) การติดตามกำกับ

สรุปได้ว่าองค์ประกอบของแบบจำลองขึ้นอยู่กับบริบทหรือตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับที่ผู้เสนอกำลังศึกษา อาจขึ้นอยู่กับปรากฏการณ์ หรือออกแบบแนวคิด ทฤษฎีและหลักการพื้นฐานในการกำหนดแบบจำลองแต่ละแบบจำลองนั้น ๆ เป็นหลัก

2.1.3 การพัฒนาแบบจำลอง ในการพัฒนาแบบจำลองสามารถทำได้หลายแบบ หลายขั้นตอน ดังนี้

พูนสุข หิงคานนท์ (2540) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนคือ 1) การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง 2) การศึกษาสภาพและปัญหา 3) การสร้างแบบจำลอง 4) การทดสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการนำแบบจำลองไปใช้ และ 5) การปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาแบบจำลอง

สมศักดิ์ ดลประสิทธิ์ (2539, น. 9) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนคือ 1) การกำหนดกรอบแนวคิดสำหรับการวิจัย 2) การวิเคราะห์องค์การและระบบงานและประยุกต์การบริหารคุณภาพแบบมุ่งคุณภาพทั่วทั้งองค์การ 3) การออกแบบแบบจำลองระบบ 4) การตรวจแบบจำลองจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5) การปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาแบบจำลองระบบ และ 6) สรุปและนำเสนอแบบจำลองและจัดทำรายงานผลการวิจัย

บุญชม ศรีสะอาด (2535, น. 13) กล่าวว่า การวิจัยเพื่อพัฒนาแบบจำลองสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ขั้นตอนหลักคือ ขั้นตอนแรกเป็นการสร้างหรือพัฒนาแบบจำลอง และขั้นที่สองเป็นการ

ทดสอบความเที่ยงตรง (validity) ของแบบจำลอง ผู้วิจัยอาจคิดโครงสร้างของแบบจำลองขึ้นมาก่อน แล้วปรับปรุงโดยอาศัยข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้าทฤษฎี แนวความคิด แบบจำลอง หรือผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง หรือทำการศึกษาองค์ประกอบย่อยหรือตัวแปรแต่ละตัว แล้วคัดเลือกองค์ประกอบย่อยหรือตัวแปรที่สำคัญ ประกอบกันขึ้นเป็นโครงสร้างของแบบจำลองก็ได้ ในการทดสอบความเที่ยงตรงของแบบจำลองนั้น จำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลในสถานการณ์จริง หรือทำการทดลองนำไปใช้ในสถานการณ์จริง เพื่อทดสอบว่า มีความเหมาะสมหรือไม่ เป็นแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพตามที่มุ่งหวังหรือไม่ เป็นการทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลอง ผู้วิจัยอาจปรับปรุงแบบใหม่โดยตัดองค์ประกอบหรือตัวแปรที่พบว่า มีอิทธิพลหรือมีความสำคัญน้อยออกจากแบบจำลองของตน ซึ่งจะทำให้ได้แบบจำลองที่เหมาะสมยิ่งขึ้น สามารถสรุปได้ว่า การทดสอบแบบจำลองมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม

โดยสรุป การพัฒนาแบบจำลองประกอบด้วย การสร้างหรือพัฒนาแบบจำลองจากทฤษฎี แนวความคิด ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง หรือการศึกษาองค์ประกอบย่อยหรือตัวแปรแต่ละตัว แล้วคัดเลือกองค์ประกอบย่อยหรือตัวแปรที่สำคัญ และการทดสอบความเที่ยงตรงของแบบจำลองโดยการเก็บรวบรวมข้อมูล หรือทำการทดลองในสถานการณ์จริง ผู้วิจัยอาจปรับปรุงแบบใหม่ ซึ่งจะทำให้ได้แบบจำลองที่เหมาะสมยิ่งขึ้น

2.2 การจัดการเรียนรู้ การวัด และการประเมินผลฐานสมรรถนะ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2562) กล่าวว่า สมรรถนะเป็นความสามารถของบุคคลในการนำความรู้ทักษะ เจตคติและคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ตนมีอยู่หรือได้เรียนรู้มาแล้วไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น ในการทำงาน การเรียนรู้ การใช้ชีวิต การแก้ปัญหา ได้ดีในระดับใดระดับหนึ่ง เป็นต้น หลักสูตรฐานสมรรถนะจึงเป็นหลักสูตรที่มุ่งเป้าหมายการพัฒนาไปที่ทักษะการทำได้ (ในระดับประยุกต์ใช้ได้) มิใช่เพียงการรู้ หรือการมีความรู้เท่านั้น หลักสูตรฐานสมรรถนะใช้ทักษะ (skill) เป็นตัวนำโดยมีความรู้และเจตคติ/คุณลักษณะ ซึ่งแตกต่างจากปัจจุบันที่หลักสูตรและผู้สอนมักจะใช้ความรู้ (knowledge) เป็นตัวนำ และเนื่องจากความรู้มีจำนวนมากจึงทำให้ไม่สามารถพัฒนาทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะต่าง ๆ รวมทั้งสมรรถนะในการนำทั้งทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในสถานการณ์ที่หลากหลายได้ การจัดการเรียนรู้ การวัด และการประเมินฐานสมรรถนะมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

2.2.1 การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ (Competency – Based Instruction; CBI) หรือการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะเป็นการจัดการเรียน การสอนที่มีจุดประสงค์การเรียนรู้ฐานสมรรถนะเป็นเป้าหมายคือ มุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะต่าง ๆ อย่างเป็นองค์รวมในการปฏิบัติงาน การแก้ปัญหา และการใช้

ชีวิต โดยเฉพาะด้านทักษะ เน้นทักษะ 4 ด้าน (4 C) ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) การสื่อสาร (Communication) การทำงานร่วมกัน (Collaboration) และ ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) (Efendi et al., 2019) ช่วยให้การเรียนการสอนเชื่อมโยงกับชีวิตจริง เรียนรู้ เพื่อให้สามารถใช้งานได้จริงในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริงเป็นการเรียนเพื่อใช้ประโยชน์ ไม่ใช่การเรียนเพื่อรู้เท่านั้น การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเน้น “การปฏิบัติ” โดยมีชุดของเนื้อหา ความรู้ ทักษะ เจตคติ และ คุณลักษณะที่จำเป็นต่อการนำไปสู่สมรรถนะที่ต้องการ จึงทำให้สามารถลดเวลาเรียน เนื้อหาจำนวนมากที่ไม่จำเป็น เอื้อให้ผู้เรียนมีเวลาในการเรียนรู้เนื้อหาที่จำเป็นในระดับที่ลึกซึ้งขึ้น และมีโอกาสได้ฝึกฝนการใช้ความรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะในระดับชำนาญหรือเชี่ยวชาญ เป็นการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการความรู้ข้ามศาสตร์ ความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานใดงานหนึ่ง จนได้รับการนำไปใช้เพื่อความสำเร็จของการปฏิบัติงาน การเรียนการสอนเป็นการบูรณาการมากขึ้น ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะนั้น ผู้เรียนสามารถใช้เวลาในการเรียนรู้ และมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ไปตามความถนัดและความสามารถของตน สามารถไปได้เร็ว – ช้าแตกต่างกันได้ โดยปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะประสบความสำเร็จคือ การให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเพื่อการปรับปรุงพัฒนา (คณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปการศึกษาและสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562) โดยมีแนวทางการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ ดังนี้

แนวทางที่ 1 : ใช้งานเดิม เสริมสมรรถนะ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอดแทรกสมรรถนะ ซึ่งผู้สอนเห็นว่า สอดคล้องกับบทเรียนนั้นเข้าไป และคิดกิจกรรมเสริมเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาสมรรถนะนั้นเพิ่มขึ้น เป็นการช่วยเพิ่มการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เข้มข้น มีความหมาย และเกิดสมรรถนะที่ต้องการ

แนวทางที่ 2 : ใช้งานเดิม ต่อเติมสมรรถนะ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ต่อยอด เพิ่มเติมจากงานเดิมให้ ต่อเนื่องไปถึงขั้นการฝึกฝนการนำความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ได้เรียนรู้แล้วไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะในเรื่องที่เรียนรู้นั้น

แนวทางที่ 3 : ใช้รูปแบบการเรียนรู้ สู่การพัฒนาสมรรถนะ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการนำรูปแบบ การเรียนรู้ต่าง ๆ มาวิเคราะห์เชื่อมโยงกับสมรรถนะที่สอดคล้องกัน และเพิ่มเติมกิจกรรมที่สามารถช่วยพัฒนาสมรรถนะนั้นให้เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน อันจะส่งผลให้การเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นด้วย

แนวทางที่ 4 : สมรรถนะเป็นฐาน ผสานตัวชี้วัด เป็นการจัดการเรียนรู้โดยนำสมรรถนะที่ต้องการพัฒนาเป็นตัวตั้งและนำตัวชี้วัดที่สอดคล้องกันมาออกแบบการสอนร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ทั้งเนื้อหาสาระและทักษะตามที่ตัวชี้วัดกำหนดไป พร้อมๆ กันกับการพัฒนาสมรรถนะหลักที่ต้องการ

แนวทางที่ 5 : บูรณาการผสมผสานหลายสมรรถนะ เป็นการจัดการเรียนรู้โดยนำสมรรถนะหลักหลายสมรรถนะเป็นตัวตั้งและวิเคราะห์ตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้อง แล้วออกแบบการสอนที่มีลักษณะเป็นหน่วยบูรณาการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นองค์รวมโดยเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิชา/กลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ

แนวทางที่ 6 : สมรรถนะชีวิตในกิจวัตรประจำวัน เป็นการสอดแทรกสมรรถนะที่ส่งเสริมในการทำกิจวัตรประจำวันต่าง ๆ ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพและคุณภาพมากขึ้น เป็นการใช้กิจกรรมในชีวิตประจำวันที่ทำอยู่แล้ว เป็นสถานการณ์ในการฝึกฝนสมรรถนะ ซึ่งนอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะที่ต้องการแล้ว ยังช่วยทำให้การทำกิจวัตรประจำวันของผู้เรียนมีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้นด้วย

2.2.2 การวัดและประเมินผลฐานสมรรถนะ (Competency - Based Assessment; CBA) เป็นการดำเนินการที่มุ่งวัดสมรรถนะอันเป็นองค์รวมของความรู้ ทักษะ เจตคติหรือทัศนคติ และคุณลักษณะต่าง ๆ ไม่ใช่เวลามากกับการสอบวัดตามตัวชี้วัดจำนวนมาก เป็นการวัดจากพฤติกรรมการกระทำ การปฏิบัติที่แสดงออกถึงความสามารถในการใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะต่างๆ ตามเกณฑ์การปฏิบัติ (performance criteria) ที่กำหนดเป็นการวัดอิงเกณฑ์ มีใช้องค์กลุ่มและมีหลักฐานการปฏิบัติ (evidence) ใช้ตรวจสอบได้ ดังนั้น การวัดและประเมินผลฐานสมรรถนะนี้เน้นการใช้การประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) จากสิ่งที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง และความก้าวหน้าในการปฏิบัติงาน เช่น การประเมินจากการปฏิบัติ (performance assessment) หรือการประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมผลงาน (portfolio assessment) รวมถึงการประเมินตนเอง (self-assessment) และการประเมินโดยเพื่อน (peer assessment) การวัดและประเมินผลที่ใช้สถานการณ์เป็นฐานเพื่อให้บริบทการวัดและประเมินเป็นสภาพจริงมากขึ้น เช่น อาจเตรียมบริบทเป็นข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว สถานการณ์จำลอง หรือสถานการณ์เสมือนจริงในคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถประเมินได้หลายประเด็นในสถานการณ์เดียวกัน การประเมินไปตามลำดับขั้นของสมรรถนะที่กำหนด หากไม่ผ่านจะต้องได้รับการซ่อมเสริมจนกระทั่งผ่านจึงจะก้าวไปสู่ลำดับขั้นต่อไป สำหรับการรายงานผลนั้นเป็นการให้ข้อมูลพัฒนาการและความสามารถของผู้เรียนตามลำดับขั้นที่ผู้เรียนทำได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.3 การบริหารจัดการศึกษาทางไกลหลังยุคโควิด-19

เมื่อวิกฤตการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 “ความปกติใหม่” หรือ “New Normal” เกิดขึ้นในภาคการศึกษา เป็นการปรับตัวครั้งใหญ่ทั่วโลกและในประเทศไทย โดยเฉพาะการปิดสถานศึกษาที่ทำให้ทั้งภาคคนโยบาย สถานศึกษา ผู้สอน และผู้เรียนต้องหันมาใช้ในการเรียนการสอนทางไกลอย่างเร่งด่วน การเรียนรู้ทางไกลและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้จะกลายเป็นความปกติใหม่ของ

การศึกษาไทย การจัดการเรียนทางไกลและการเรียนออนไลน์ที่ทั่วถึงและมีประสิทธิผลสูงจำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ซึ่งต้องมีความพร้อมด้านเทคโนโลยี ความพร้อมของผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ และความพร้อมของครอบครัวและผู้เรียนในการเรียนรู้จากที่บ้าน บุคลากรทางการศึกษาจำนวนมากได้ปรับตัวเพื่อใช้เทคโนโลยีในการทำงานทางไกล เช่น การประชุมออนไลน์ การจัดการเอกสารออนไลน์ผ่านคลาวด์ เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมดังกล่าว แม้ว่าจะไม่ได้เปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ในห้องเรียนโดยตรง แต่น่าจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้แก่ผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษาได้ จึงมีแนวโน้มที่จะดำเนินต่อไปแม้การระบาดสิ้นสุดลง

การจัดการเรียนการสอนในสถานการณ์นี้ควรให้ความสนใจกับสิ่งที่สำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากกว่า เช่น ปฏิสัมพันธ์ที่มีคุณภาพระหว่างผู้สอนและผู้เรียน การเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับความสนใจของผู้เรียน เชื่อมโยงกับชุมชนและบริบทที่ผู้เรียนอยู่ การประเมินผลเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนจากชิ้นงานและพฤติกรรมของผู้เรียน การช่วยเหลือผู้เรียนที่มีความท้าทายในการเรียน ควบคู่กับการส่งเสริมผู้เรียนกลุ่มอื่นๆ ให้เต็มตามศักยภาพ เนื่องจากผู้เรียนที่ขาดแรงจูงใจในการเรียน เป็นทุนเดิม หรือมาจากครอบครัวยากจนมีแนวโน้มจะหลุดออกจากระบบการศึกษามากขึ้นเมื่อภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ การเรียนรู้เพื่อสุขภาพกายและใจควบคู่กับการเรียนรู้ด้านวิชาการ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ยากเมื่อผู้เรียนมีความเครียด หรืออยู่ในภาวะที่เป็นอันตราย ผู้สอนจึงควรสอดแทรกเนื้อหาความรู้เรื่องสุขภาพ การดูแลสุขภาพกายและใจ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้และปรับตัวได้ท่ามกลางสถานการณ์ครอบครัวและสังคมที่ไม่แน่นอน การจัดสรรทรัพยากรออนไลน์ เช่น ตำรา เอกสารการสอน เป็นต้น แก่ผู้เรียนควบคู่กับทรัพยากรออนไลน์ การปรับมุมมองของผู้กำหนดนโยบาย การปรับกระบวนการทำงานของบุคลากรทางการศึกษา สร้างความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญในด้านต่างๆ รวมถึงถอดบทเรียนองค์ความรู้จากทั้งในและต่างประเทศ

สำหรับประเทศไทย การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าในสถานการณ์โควิด-19 ควรเป็นการ “เปลี่ยนวิกฤติให้เป็นโอกาส” ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนให้ดีกว่าเดิม (ภูษิมา ภิญญินวัฒน์, 2563) ดังนั้น มาตรการการเรียนรู้ของไทยจึงไม่ควรปรับแค่กระบวนการเรียนรู้ในห้องเรียน แต่ต้องปรับใหญ่ทั้งระบบการเรียนรู้ที่ต้องสอดคล้องกันและเชื่อมโยงกับการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยควรดำเนินการ ดังนี้

- 1) การปรับหลักสูตรให้สอดคล้องกับสถานการณ์โควิด-19 และสื่อสารให้ผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนทราบ
- 2) การเพิ่มความยืดหยุ่นของโครงสร้างเวลาเรียนและความหลากหลายของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน (blended learning) โดยการกำหนดจำนวนชั่วโมงการเรียนรู้รูปแบบต่างๆ ได้แก่ ชั่วโมงเรียนรู้ผ่านจอ โดยคำนึงถึงพัฒนาการด้านร่างกาย (ปัญหาด้านสายตา) และพัฒนาการ

ด้านสังคม (ปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น) ชั่วโมงการเรียนรู้ด้วยตนเองที่บ้านจากการทำใบงาน ชิ้นงาน การค้นคว้าด้วยตัวเอง และชั่วโมงที่ผู้สอนและผู้เรียนทำกิจกรรมเรียนรู้ร่วมกัน

3) การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ และสอนอย่างมีแผนที่เหมาะสม ผู้สอนจะต้องเตรียมความพร้อมก่อนการสอนคือ การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งจะนำไปสู่การจัดการเรียนรู้ **ฐานสมรรถนะหลังการระบาดของโควิดสิ้นสุดลง** การจัดหน่วยการเรียนรู้สามารถจัดตามเนื้อหาหรือตามประเด็นที่น่าสนใจ และยังสามารถบูรณาการข้ามวิชาหรือในวิชาเดียวกัน หลังจากนั้น ผู้สอนควรกำหนดคำถามสำคัญของแต่ละหน่วย และวางแผนการติดตามการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดด้านความรู้อัตกษะ และเจตคติอย่างชัดเจน เลือกสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน

4) การยกระดับการประเมินเพื่อการพัฒนาเพื่อไม่ให้ผู้เรียนเสียโอกาสพัฒนาความรู้และทักษะ ซึ่งต้องอาศัยการประเมินเพื่อพัฒนาอย่างไม่เป็นทางการรายบุคคล (Individual assessment) เพื่อติดตามการเรียนรู้ สุขภาพกายและสุขภาพจิตของผู้เรียน การประเมินตนเองและการประเมินเพื่อน (self & peer assessment) ซึ่งจะมีประโยชน์ในการช่วยฝึกทักษะการสะท้อนคิดให้ผู้เรียนได้ อีกทางหนึ่งด้วย การประเมินเพื่อพัฒนาจะประสบความสำเร็จก็ต่อเมื่อมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมคือ (1) มีการเสริมศักยภาพผู้สอนในการใช้และออกแบบเครื่องมือประเมิน (2) มีการให้เอกชน และภาคประชาสังคมที่มีความเชี่ยวชาญด้านการประเมินเข้ามาร่วมพัฒนาเครื่องมือการประเมินใหม่ๆ และ (3) มีการเปิดเวที (platform) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้สอนกับผู้เชี่ยวชาญ

5) การประเมินเพื่อรับผิตรีบชอบควรให้น้ำหนักการประเมินโอกาสทางการเรียนของผู้เรียนมากกว่าการวัดความรู้ด้วยคะแนนสอบ สถานการณ์โรคระบาดที่เกิดขึ้นทำให้ต้องใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย ดังนั้น คุณภาพการศึกษาที่ผู้เรียนจะได้รับในแต่ละพื้นที่จะไม่เหมือนกัน จึงไม่สามารถใช้คะแนนวัดความรู้หรือทักษะแบบเดียวกันเพื่อให้เกิดความรับผิดชอบได้ มิฉะนั้นอาจส่งผลให้เกิดความเหลื่อมล้ำมากขึ้น ควรปรับเกณฑ์ข้อสอบวัดความรู้ (test-based) มาสู่การให้น้ำหนักกับตัวชี้วัดที่ไม่ใช่ด้านวิชาการ (non-academic measure) มากขึ้น เช่น อัตราการเข้าเรียน (attendance rate) หรืออัตราการออกกลางคัน (drop-out rate) เป็นต้น

โดยสรุปการบริหารจัดการศึกษาทางไกลหลังยุคโควิด-19 มีความแตกต่างจากการจัดการศึกษาทางไกลก่อนหน้า คือ การประชุมออนไลน์ของผู้สอน การพบปะระหว่างผู้สอนกับนักศึกษาออนไลน์ การประเมินผลออนไลน์ และการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนออนไลน์ เป็นต้น ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีและรูปแบบการสอนออนไลน์ที่เหมาะสม

2.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล

ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนการสอนเป็นแนวคิดทฤษฎีและหลักการพื้นฐานสำหรับศาสตร์ทางการศึกษา แนวคิดทฤษฎีนี้แบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม

ได้แก่ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีปัญญานิยม ทฤษฎีคอนสตรัคติวิส และทฤษฎีที่ตอบสนองต่อการเรียนรู้สำหรับยุคดิจิทัล

2.4.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism Theory) แนวคิดหลักของทฤษฎีกลุ่มนี้มาจากนักจิตวิทยาสาขาพฤติกรรมมนุษย์ ได้แก่ พาฟโลฟ (Pavlov) วัตสัน (Watson) ทอร์นไดค์ (Thorndike) และ สกินเนอร์ (Skinner) โดยนักจิตวิทยาเหล่านี้ได้พูดถึงแนวคิดทฤษฎีนี้ไว้ว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก การเรียนรู้เป็นความสามารถในการเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียน โดยเน้นระบุในเรื่องของการวางเงื่อนไข เรื่องความสัมพันธ์ต่อสิ่งเร้า (stimulus) กับการตอบสนอง (response) และการกระตุ้นเพื่อการเสริมแรงจากภายนอก นอกจากนี้แล้ว แนวคิดในกลุ่มทฤษฎีนี้เชื่อในเรื่องของการฝึกฝนจนเกิดพฤติกรรมอย่างถาวร (practice & feedback) การประยุกต์ใช้หลักการทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism Theory) นี้สำหรับการออกแบบการเรียนการสอน หรือการออกแบบทรัพยากรสื่อทางการศึกษา เช่น การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมการสอน (programmed instruction) บทเรียนสำเร็จรูป (lesson program) และเครื่องมือช่วยสอน (teaching machines) เป็นต้น แต่มีข้อคำนึง ดังนี้

- 1) โครงสร้างของบทเรียนควรเป็นลักษณะเส้นตรง และแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย
- 2) แต่ละหน่วยควรระบุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน
- 3) มีระดับความยากง่ายของเนื้อหาและกิจกรรมฯ เพื่อให้เกิดความท้าทาย ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการและความสามารถของตนเอง
- 4) เกณฑ์วัดผลต้องมีความชัดเจน น่าสนใจ ต่อเนื่อง
- 5) การตอบสนองทันทีทันใด หรือให้ข้อมูลย้อนกลับทันที โดยข้อมูลย้อนกลับควรต้องบอกว่าผู้เรียนถูกผิดด้วยสาเหตุใด และเมื่อผิดต้องกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ
- 6) ใช้ภาพที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยผู้เรียน
- 7) กระตุ้นให้เกิดการสร้างจินตนาการโดยการใช้ข้อความ ภาพ เสียง หรือสถานการณ์สมมติให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับสถานการณ์นั้น ๆ
- 8) การนำเสนอข้อมูลย้อนกลับควรให้ความแปลกใหม่ อาจใช้ภาพ เสียง หรือกราฟิกแทน
- 9) เสนอข้อมูลในลักษณะขัดแย้งความคิด
- 10) สอดแทรกคำถามเพื่อกระตุ้นให้เกิดความสงสัย หรือประหลาดใจเมื่อเริ่มต้นบทเรียน หรือระหว่างเนื้อหา
- 11) ให้ตัวอย่างหรือหลักเกณฑ์กว้างเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นหาคำตอบเอง
- 12) ให้ผู้เรียนได้ฝึกทำซ้ำในเนื้อหาที่เป็นกฎเกณฑ์

2.4.2 ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism Theory) แนวคิดหลักของทฤษฎีกลุ่มนี้มาจาก นักจิตวิทยาการศึกษาที่เน้นการศึกษาด้านการรับรู้และการเรียนรู้ของมนุษย์ (พุทธิปัญญานิยม) โดย นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้ ได้แก่ เกสทอลท์ (Gestalt) เพียเก็ท (Piaget) ออซูเบล (Ausubel) โดยแนวคิดนี้ กล่าวว่า มนุษย์มีโครงสร้างทางปัญญาที่ไม่ซับซ้อน จะเกิดการพัฒนาเมื่อได้มีปฏิสัมพันธ์กับ สิ่งแวดล้อม พฤติกรรมมนุษย์เป็นเรื่องของจิตใจภายใน เน้นให้ความสนใจเรื่องจิตใจ ทศนคติ แรงจูงใจ ความคิด และกระบวนการอื่นๆ ที่เกิดขึ้นในสมองของมนุษย์ แนวคิดหลักเกี่ยวข้องกับการจำ (Short Term Memory, Long Term Memory and Retention) และกล่าวถึงการเรียนเป็นการผสมผสาน ข้อมูลข่าวสารเดิมกับข่าวสารใหม่เข้าด้วยกัน หากผู้เรียนมีข้อมูลเดิมเชื่อมโยงข้อมูลใหม่จะเกิดการ รับรู้เรียนรู้ได้ง่ายขึ้น ผู้เรียนจะมีรูปแบบในการรับรู้ การเรียนรู้ และการนำไปใช้ต่างกัน ซึ่ง Ausubel ได้แบ่งการเรียนรู้โดยการเรียนรู้ของมนุษย์ออกเป็นการเรียนรู้โดยการเรียนรู้ที่มีความหมาย การเรียนรู้ โดยการเรียนรู้แบบท่องจำโดยไม่คิด การเรียนรู้โดยการเรียนรู้ที่มีความหมาย การเรียนรู้โดยการเรียนรู้โดยการเรียนรู้แบบท่องจำ การประยุกต์หลักการทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism Theory) นี้ สำหรับการ ออกแบบการเรียนการสอนมีข้อคำนึง ดังนี้

- 1) เน้นให้ความสำคัญในด้านการรับรู้และสร้างความสนใจ โดยมีหลักการง่ายๆ 3 ประการประกอบด้วย ง่ายที่จะรับรู้ วางองค์ประกอบที่เหมาะสม และต้องมีความแตกต่าง
- 2) การเข้ารหัสข้อมูล ช่องทางในการรับรู้และความจำ
- 3) การเรียนอย่างกระฉับกระเฉง
- 4) แรงจูงใจ โดยมีองค์ประกอบที่ทำให้เกิดแรงจูงใจคือ ความท้าทาย ความอยากรู้อยาก เห็น จินตนาการ และการควบคุม
- 5) ความแตกต่างระหว่างบุคคล

นอกจากนี้แล้ว การออกแบบการเรียนการสอน รวมไปถึงสื่อและบทเรียนเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ควรมีลักษณะ ดังนี้

- 1) วิเคราะห์ลักษณะและความพร้อมของผู้เรียน
- 2) สามารถเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ได้ รวมถึงเลือกเรียนเนื้อหาที่ง่ายได้ตามความต้องการ

2.4.3 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) แนวคิดหลักของทฤษฎีกลุ่มนี้ เน้นการศึกษาในกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้ นิยม หรือการสร้างความรู้ กลุ่มนักจิตวิทยาและนักการศึกษาที่เป็นรากฐานสำคัญ ได้แก่ เพียเก็ท (Piaget, 1970) และวิก็อตสกี (Vygotsky, 1987) โดยแนวคิดกลุ่มนี้กล่าวว่า ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านทางประสบการณ์ ซึ่งประสบการณ์เหล่านี้จะ กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างโครงสร้างทางปัญญา หรือที่เรียกว่า สกีมาส์ (Schemas) การสร้างความรู้จะ สมบูรณ์เมื่อผู้เรียนได้ประยุกต์ความรู้ความคิดมาใช้ในการสร้างผลผลิตที่มีความหมายกับตัวเอง การ

สร้างความรู้เป็นกระบวนการคงความสมดุลทางปัญญา ระหว่างความรู้เก่ากับประสบการณ์ใหม่จากสิ่งแวดล้อม กระบวนการสร้างความรู้มี 2 แนวคิด สร้างความรู้จากตัวตนของบุคคลเอง (cognitive constructivism) และสร้างความรู้โดยสังคม (social constructionism) โดยหลักการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในกลุ่มนี้ ได้แก่ เน้นการเรียนรู้ การกระทำและการคิดของผู้เรียนมากกว่าของผู้สอน การเรียนรู้อย่างกระฉับกระเฉง การเรียนรู้แบบค้นพบ กระตุ้นให้เกิดการสร้างความรู้ และสร้างโครงการ (project) สร้างสถานการณ์การเรียนรู้ สนับสนุนให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกำหนดเป้าหมาย และกลยุทธ์ในการไปสู่เป้าหมาย กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความคิดอิสระในกรอบของความร่วมมือ กระตุ้นและสะท้อนความคิด นอกจากนี้แล้ว ผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้น ทดลอง สืบค้น ข้อมูล ผู้สอนคอยชี้แนะแนวทาง

สุมาลี ชัยเจริญ (2547) กล่าวไว้ว่า กลยุทธ์ทางการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับนักสร้างความรู้โดยสังคม (social constructivist) ของวิกทอตสกี (Vygotsky) อาจจะไม่จำเป็นต้องจัดกิจกรรมที่เหมือนกัน กิจกรรมและรูปแบบอาจเปลี่ยนแปลงไปตามความเหมาะสม แต่อย่างไรก็ตาม จะมีหลัก 4 ประการที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในพื้นที่เรียน ที่เรียกว่า “วิกทอตสกีเยน (Vygotskian)” หรือตามแนวทางนักสร้างความรู้โดยสังคม (social constructivist) ดังนี้

- 1) การเรียนรู้และการพัฒนาด้านสังคม ได้แก่ กิจกรรมการร่วมมือ (collaborative activity)
 - 2) บริเวณของการพัฒนาเริ่มต้น (zone of proximal development) ควรจะสนองต่อการจัดการหลักสูตรและการวางแผนบทเรียน
 - 3) การเรียนรู้ในห้องเรียนควรเกิดขึ้นในบริบทที่มีความหมาย และไม่ควรแยกจากการเรียนรู้ และความรู้ที่ผู้เรียนพัฒนามาจากสภาพชีวิตจริง
 - 4) ประสบการณ์นอกชั้นเรียนควรจะมีการเชื่อมโยงนำมาสู่ประสบการณ์ในชั้นเรียน
- การประยุกต์หลักการทฤษฎีนี้ เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าการสอน กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ สนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ สนับสนุนการเสาะแสวงหาความรู้ของผู้เรียน เน้นการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กระตุ้นสะท้อนความคิดผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดและหาคำตอบในสิ่งที่เป็นประโยชน์และนำไปประยุกต์ในชีวิตและสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงได้ รูปแบบของบทเรียนจึงควรเน้นการแก้ปัญหาเพื่อการค้นพบ การค้นคว้าทดลอง หรือควรเน้นการสร้างงานใหม่มากกว่าการศึกษาเนื้อหาที่ผู้สอนหรือหลักสูตรกำหนดขึ้นเอง

2.4.4. ทฤษฎีที่ตอบสนองต่อการเรียนรู้สำหรับยุคดิจิทัล ได้แก่ “การเชื่อมโยง (Connectionism” หรือ “Connectivism)” โดยซีเมนส์ (Siemens) และสติเฟน ดาวน์ส์ (Stephen Downes) (Downes, 2007) กล่าวไว้ว่า “ทฤษฎีการเรียนรู้สำหรับยุคดิจิทัล (Learning Theory for the Digital Age)” ทฤษฎีนี้กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองการเรียนรู้ที่เกิดจาก

การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยผู้เรียนรู้จะกระทำด้วยตนเองที่ก่อให้เกิดการตอบสนองเดียวที่เหมาะสมที่สุด และพยายามทำให้การตอบสนอง เช่นนั้นเชื่อมโยงกับสิ่งเร้าที่ต้องการให้เรียนรู้ต่อไปเรื่อยๆ นอกจากนี้ แนวคิดนี้ยังมองว่า สมองเป็นเสมือนเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งมีสัญลักษณ์และโปรแกรมเช่นกัน สมองจะเป็นเหมือนคอมพิวเตอร์มากขึ้นเมื่อมีการเชื่อมโยงกันในรูปแบบเครือข่ายความรู้ถูกกระจายผ่านการติดต่อสื่อสารกันในเครือข่าย (วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2555)

ซีเมนส์ (อ้างถึงใน วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2555) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเชื่อมโยง (Connectivism) ต่อการพัฒนาปัญญาในยุคปัจจุบันมีลักษณะสำคัญ 8 ลักษณะ ดังนี้

- 1) การเรียนรู้และความรู้ที่มีอยู่นั้นมีความหลากหลายเกิดจากความคิดเห็นของแต่ละคน
- 2) การเรียนรู้เป็นกระบวนการอย่างหนึ่งที่จะเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งที่เป็นทางการ และไม่เป็นการ
- 3) การเรียนรู้มีหรือเกิดขึ้นได้จากเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล คอมพิวเตอร์พกพา หรือเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล และยังครอบคลุมถึงการใช้งานซอฟต์แวร์ฐานข้อมูลความรู้ และการเข้าถึงระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) ที่ผู้ใช้สามารถแบ่งปันข้อมูลกันร่วมกันได้เป็นการรวมซอฟต์แวร์ แหล่งข้อมูลและบริการต่างๆ เข้าด้วยกัน ช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายยืดหยุ่นในการใช้งานทำให้การเรียนรู้การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศสนองความต้องการที่หลากหลายของผู้ใช้มากขึ้นด้วย
- 4) ความสามารถในการเรียนรู้สำคัญกว่าความรู้ที่มีอยู่ในปัจจุบัน
- 5) การปลูกฝังและการรักษาความสัมพันธ์ในเครือข่ายมีความจำเป็นต่อการเสริมสร้างการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
- 6) ความสามารถในการเชื่อมโยงระหว่างความรู้กับสาขาอื่นๆ เป็นทักษะหลักที่ต้องเกิดขึ้น
- 7) กระแสของข้อมูล (ข้อมูลถูกต้องและเป็นปัจจุบัน) เป็นกิจกรรมการที่จะต้องเกิดขึ้นในกระบวนการเรียนรู้
- 8) การตัดสินใจด้วยตนเองเป็นกระบวนการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ได้คำตอบสำหรับตนเองด้วยการเลือกสิ่งที่เรียนรู้การให้ความหมายของข้อมูลที่เข้ามาถ่วงดุลด้วยข้อมูลที่มีอยู่ความจริงในขณะนั้นตามการเปลี่ยนที่กำลังเกิดขึ้น โดยมีคำตอบที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบันแต่บางครั้งอาจเป็นคำตอบที่ผิดสำหรับอนาคตเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่ส่งผลกระทบต่อตัดสินใจ

โดยทฤษฎีนี้อธิบายการเรียนรู้ว่า สมมุติในโลกใบนี้เต็มไปด้วยข้อมูลต่างๆ มากมาย ซึ่งอาจจะเป็นในรูปแบบของข้อความ สัญลักษณ์ รูปภาพ เสียง หรือแม้แต่อารมณ์ ให้ข้อมูลเหล่านี้เป็น โหนด (node) ต่างๆ ที่กระจัดกระจายทั่วไป โหนดเหล่านี้ อาจมีการเชื่อมโยงกัน (connection) อยู่ ซึ่ง

อาจจะมีการเชื่อมโยงที่ทั้งแข็งแรง หรือเบาบาง และบางอย่างอาจสามารถเชื่อมโยงกับสิ่งอื่นๆ ได้อีก มหาศาล การเรียนรู้คือ การที่เราเห็นการเชื่อมโยงเหล่านี้ว่า อะไรสัมพันธ์กับอะไรอย่างไร รวมไปถึง การสังเกตเห็นถึงรูปแบบ (patterns) ของการเชื่อมโยงต่างๆ จนทำให้เกิดความรู้ (knowledge) ในที่สุด

2.5 รูปแบบเอ็ดดี้

วิธีการเรียนการสอนสมัยใหม่ที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านสื่อออนไลน์บน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้หลักการทฤษฎีรูปแบบเอ็ดดี้ (ADDIE Model) (Seels, 1997) ซึ่งเป็น รูปแบบการเรียนการสอนที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน โดยอาศัยหลักการของวิธีการระบบ (system approach) ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า สามารถ นำไปใช้ออกแบบ และพัฒนาบทเรียนออนไลน์ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ครอบคลุม กระบวนการทั้งหมดและเป็นระบบปิด (closed system) โดยพิจารณาจากผลลัพธ์ในขั้นประเมินผล ซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายแล้วนำข้อมูลไปตรวจปรับ (feedback) ขั้นตอนของ ADDIE Model มีดังนี้

2.5.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการวิเคราะห์นี้เป็นพื้นฐานสำหรับขั้นการ ออกแบบการเรียนการสอนก่อนขั้นตอนอื่นๆ ซึ่งในขั้นตอนนี้จะต้องมีการกำหนดปัญหา ระบุ แหล่งที่มาของปัญหา และการค้นหาข้อมูลเพื่อนำมาสู่การวินิจฉัยคำตอบ ประกอบด้วยเทคนิคการ วินิจฉัยเฉพาะ เช่น มีการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น มีการวิเคราะห์งาน มีการวิเคราะห์ภารกิจ เป็นต้น และผลลัพธ์ของขั้นตอนนี้ต้องประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมาย (goal) และแผนการสอน ผลลัพธ์ของขั้นตอนนี้จะถูกนำไปสู่ขั้นตอนการออกแบบต่อไป

2.5.2 ขั้นการออกแบบ (Design) เกี่ยวข้องกับการใช้ผลลัพธ์ซึ่งจากขั้นตอนการวิเคราะห์ นำไปสู่การวางแผนกลยุทธ์สำหรับการพัฒนาระบบการสอน ในระหว่างขั้นตอนนี้จะต้องกำหนด โครงร่างวิธีการให้บรรลุถึงเป้าหมายการสอน องค์ประกอบของขั้นการออกแบบประกอบด้วย การเขียนรายละเอียดกลุ่มเป้าหมาย การวิเคราะห์การเรียนรู้ การเขียนวัตถุประสงค์ และการทดสอบ เลือกรูปแบบการนำเสนอสื่อการสอน เนื้อหา และจัดลำดับขั้นตอนการสอน ผลลัพธ์ของขั้นการ ออกแบบจะเป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับขั้นตอนการพัฒนาต่อไป

2.5.3 ขั้นการพัฒนา (Development) ขั้นตอนนี้เป็นการสร้างขึ้นบนขั้นตอนการวิเคราะห์ และการออกแบบ จุดมุ่งหมายคือ สร้างแผนการสอนและสื่อของบทเรียน ในระหว่างขั้นตอนนี้จะต้อง พัฒนาการสอนและสื่อทั้งหมดที่ใช้ในการสอน และเอกสารสนับสนุนต่างๆ

2.5.4 ขั้นการดำเนินการเรียนการสอน (Implementation) เป็นขั้นกระบวนการสอน ทั้ง ในรูปแบบชั้นเรียน หรือห้องเรียนเสมือน หรือรูปแบบการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานก็ตาม วัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้คือการนำส่งการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยในขั้นตอนนี้

จะต้องให้การส่งเสริมเพื่อให้เกิดความเข้าใจของผู้เรียน สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน และเป็นการถ่ายโอนความรู้ของผู้เรียนจากสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ไปยังกิจกรรมได้

2.5.5 ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) เป็นการวัดผลประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการสอน การประเมินผลเกิดขึ้นตลอดกระบวนการออกแบบการสอนทั้งหมด ทั้งภายในการดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนต่างๆ และระหว่างขั้นตอนต่างๆ และภายหลังการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องมีการประเมินผลเป็นระยะเพื่อให้ทราบหรือรู้เกี่ยวกับความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ (formative evaluation) หรือการประเมินผลรวม (summative evaluation) โดยแบ่งออกเป็น (1) การประเมินผลเป็นระยะ (formative evaluation) ดำเนินการเป็นระยะภายในและระหว่างขั้นตอนต่างๆ โดยจุดมุ่งหมายของการประเมินผลเป็นระยะๆ เพื่อปรับปรุงกระบวนการสอนก่อนที่จะนำร่างรูปแบบไปใช้จริง (2) การประเมินผลโดยรวม (summative evaluation) ซึ่งจะเกิดขึ้นหลังการสอนเมื่อดำเนินกิจกรรมการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว การประเมินผลโดยภาพรวมนี้จะเป็นการประเมินประสิทธิผลของการสอนทั้งหมด ข้อมูลจากการประเมินผลรวมจะถูกใช้เพื่อนำมาปรับปรุงกระบวนการสอนต่อไป

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า มีการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ฐานสมรรถนะในการศึกษาทางด้านวิศวกรรม และด้านบรรณศาสตร์ โดยมีขั้นตอนที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนส่วนใหญ่ดำเนินการตาม ADDIE model (อาคม ลักษณะสกุล และคณะ, 2556, Pankohkerng, 2017 และ Efendi *et al.*, 2019) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) **การวิเคราะห์ (Analysis Phase)** ขั้นตอนนี้เป็นการใช้ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่ต้องการพัฒนา ทักษะคตินักศึกษา วัตถุประสงค์ที่ต้องการ และสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสม

2) **การออกแบบ (Design Phase)** ขั้นตอนนี้เป็นการสร้างจุดประสงค์ในการเรียนรู้ เพื่อการวางแผน ออกแบบกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ ที่ต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้อง (IOC)

3) **การพัฒนา (Development)** ขั้นตอนนี้เป็นการสร้างคู่มือสำหรับนักศึกษา สำหรับครูผู้สอน รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ อาทิ สื่อ หรือโปรแกรมจำลอง ซึ่งมีการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มย่อยขนาด 9-10 คน (อาคม ลักษณะสกุล และคณะ, 2556, Pankohkerng, 2017) แล้วนำมาปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในขั้นตอนการดำเนินการต่อไป

4) **การดำเนินการ (Implementation)** ขั้นตอนนี้เป็นการนำเครื่องมือ และคู่มือต่างๆ มาใช้

5) **การประเมินผล (Evaluation)** ขั้นตอนนี้เป็นการประเมินผลที่ได้รับก่อนและหลังการใช้เครื่องมือในการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ โดยการประเมินผลรวมไปถึงการประเมินประสิทธิภาพ มีการประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกอบรมฐานสมรรถนะในการ

ออกแบบบรรจุกิจกรรมสำหรับนักออกแบบ ด้วยการใช้ค่าประสิทธิภาพของอัตราส่วนระหว่างคะแนนทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละเรื่อง (E1) และ คะแนนสุดท้าย (E2) ตามเกณฑ์มาตรฐาน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) โดยเลือกใช้ ที่ 80/80 (Pankohkerng 2019)

2.6 สมรรถนะ

สมรรถนะ (competency) หมายถึง คุณลักษณะที่จำเป็นในการปฏิบัติงานให้ประสบความสำเร็จ เป็นสิ่งที่ซ่อนอยู่ในแต่ละบุคคล ซึ่งประกอบด้วย ความรู้ (knowledge) ทักษะ (skill) และ ทศนคติ (attitude) โดยส่วนที่มองเห็นได้คือ ความรู้ และทักษะ ในขณะที่ทัศนคติเป็นส่วนที่อยู่ในตัวบุคคลที่ใช้เป็นแรงขับ หรือแรงผลักดันในงานสามารถสำเร็จตามที่ต้องการได้ (สุกัญญา รัศมีธรรมโชติ, 2550 และ จิรประภา อัครบวร, ม.ป.ป.) สมรรถนะของผู้เรียนและความสำคัญของสมรรถนะมีดังนี้

2.6.1 สมรรถนะของผู้เรียน หลักสูตรของสถาบันอุดมศึกษาเป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ (National Qualifications Framework; NQFs) (สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา, 2552) ที่เน้นสมรรถนะหลัก (core competency) ซึ่งเป็นสมรรถนะพื้นฐานทั่วไป และสมรรถนะวิชาชีพ (professional competency) ซึ่งในส่วนสมรรถนะวิชาชีพไม่ได้มีการกำหนดรายละเอียดที่ชัดเจนนัก สำหรับสมรรถนะหลักนั้น โดยส่วนใหญ่ยึดตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ที่กำหนดการเรียนรู้อย่างน้อย 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม 2) ด้านความรู้ 3) ด้านทักษะทางปัญญา 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และ 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.6.2 ความสำคัญของสมรรถนะ เนื่องจากสมรรถนะเป็นคุณลักษณะที่จำเป็นในการปฏิบัติงานให้ประสบความสำเร็จ ดังนั้น การกำหนดหลักสูตรที่มุ่งเน้นสมรรถนะมีความสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนที่สำเร็จการศึกษาแล้วมีความสามารถในการปฏิบัติงานได้ตรงตามความต้องการของภาคการผลิตและภาคบริการ มีผลลัพธ์การเรียนรู้ (learning outcome) และสมรรถนะการปฏิบัติงาน (practical competency) ตามที่สถานประกอบการและองค์กรวิชาชีพเป็นผู้กำหนด (อเนก เทียนบุชา, 2559)

2.7 ลักษณะชุดวิชา 97706 การจัดการทางวิศวกรรมและการพัฒนากระบวนการ

ชุดวิชานี้มีรายละเอียดชุดวิชา วัตถุประสงค์ สมรรถนะที่พึงประสงค์ และโครงสร้างหน่วยที่ 15 ระบบการพัฒนาอย่างยั่งยืนและเศรษฐกิจหมุนเวียน ดังนี้

2.7.1 รายละเอียดชุดวิชา ชุดวิชา 97706 การจัดการทางวิศวกรรมและการพัฒนากระบวนการ เป็นชุดวิชาที่มีการเรียนการสอนเกี่ยวกับประเภทของระบบการผลิต การออกแบบกระบวนการผลิต การวางแผนการผลิต การควบคุมการผลิต ไซ่อุปทานและการจัดการระบบลอจิสติกส์ การตัดสินใจด้านการผลิต การจัดการความผันแปรในระบบการผลิต ขั้นตอนการแก้ไขปัญหาด้านการผลิต การพัฒนาระบบการผลิตโดยวิธีการเพิ่มผลิตภาพการผลิต การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาทางการผลิตอุตสาหกรรม ระบบการผลิตแบบลีน เทคนิคในการจัดการความสูญเสียในระบบการผลิต การควบคุมความผันแปรในการผลิตด้วยระบบซิกซ์ซิกซ์มาร์ แนวคิดระบบการผลิตในยุคอุตสาหกรรม 4.0 และการจัดการคุณธรรมจริยธรรมในการจัดการและพัฒนาระบบการผลิตอุตสาหกรรม

2.7.2 วัตถุประสงค์ของชุดวิชา คือ เพื่อให้ให้นักศึกษาเข้าใจวิธีการจัดการทางวิศวกรรมและการพัฒนากระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม และเพื่อให้นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้แนวคิดในการพัฒนาระบบการผลิตอุตสาหกรรม

2.7.3 สมรรถนะที่พึงประสงค์ ชุดวิชา 97706 มีสมรรถนะหลักที่ต้องการที่เป็นความรับผิดชอบหลักของชุดวิชานี้ในแต่ละด้าน โดยไม่เน้นคุณธรรมจริยธรรมเป็นความรับผิดชอบหลัก ดังนี้

1) **ด้านความรู้** เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด ปรัชญา หลักการหรือทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาวิชาของหลักสูตร และเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวาง เป็นระบบ และทันสมัย

2) **ทักษะทางปัญญา** เน้นสมรรถนะทั้งหมดที่ต้องการให้ผู้เรียนมีทักษะดังนี้

ก. มีทักษะในการสืบค้น รวบรวมข้อมูลสารสนเทศ ศึกษาวิเคราะห์ ประเมินสารสนเทศ และสรุปประเด็นต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาและการพัฒนาได้

ข. มีทักษะในการวิเคราะห์และแก้ปัญหา และทักษะในการตัดสินใจ

ค. สามารถประยุกต์ความรู้สู่การปฏิบัติ มีทักษะที่จำเป็นตามวิชาชีพที่หลักสูตรกำหนด และ

ง. มีทักษะที่มีความเฉพาะในวิชาชีพ สามารถปฏิบัติและเสนอแนวทางในการพัฒนาวิชาชีพ (ถ้ามี)

3) **ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ** เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะดังนี้

ก. มีความคิดริเริ่มในการนำเสนอประเด็นและการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมบนพื้นฐานของตนเองและกลุ่ม

ข. มีความรับผิดชอบในงานของตนเองและงานของกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย

4) **ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ** เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะ ดังนี้

ก. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล การประมวลผล การแปลความหมาย และการนำเสนอข้อมูลได้

ข. มีความสามารถในการใช้ภาษาไทย และ/หรือ ภาษาต่างประเทศในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเลือกใช้รูปแบบและสื่อในการนำเสนอที่เหมาะสมกับสถานการณ์และกลุ่มผู้ฟัง

2.7.4 โครงร่างหน่วยที่ 15 ระบบการพัฒนารูปแบบที่ยั่งยืนและเศรษฐกิจหมุนเวียน ในชุดวิชานี้ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งออกเป็นหน่วยทั้งหมด 15 หน่วย ผลิตแนวการศึกษาเท่านั้น ไม่ได้ผลิตประมวลสาระชุดวิชา สำหรับเรื่อง ระบบการพัฒนารูปแบบที่ยั่งยืนและเศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นหน่วยที่ 15 ซึ่งมีวัตถุประสงค์ของหน่วยนี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายระบบการผลิตที่ยั่งยืน และเศรษฐกิจหมุนเวียนได้ เนื่องจากชุดวิชานี้เป็นวิชาบังคับซึ่งเป็นวิชาพื้นฐาน ต่อไปยังวิชาเลือกที่มีการศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับระบบการผลิตที่ยั่งยืน ดังนั้น ในหน่วยนี้จึงเป็นการให้ผู้เรียนเข้าใจ หลักการ วิธีการ เป็นสำคัญ

โครงร่างหน่วยที่ 15 ประกอบด้วย 2 ตอน ได้แก่ ระบบการผลิตที่ยั่งยืน และเศรษฐกิจหมุนเวียน ซึ่งนำมาใช้ในการออกแบบได้ 6 หัวข้อตามการเรียนรู้ 6 สัปดาห์ ทั้งนี้มีเนื้อหาและกิจกรรมที่คาดว่าจะให้ผู้เรียนดำเนินการไปตามลำดับ ดังตารางที่ 2.1



ตารางที่ 2.1 เนื้อหา และกิจกรรมในแต่ละสัปดาห์

สัปดาห์ ที่	เนื้อหา	กิจกรรม	ผลลัพธ์กิจกรรม
1	หลักการระบบการผลิตที่ยั่งยืน	การวางแผนเพื่อสร้างโครงงานตามหลักการระบบการผลิตที่ยั่งยืน	การส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) และการทำงานร่วมกัน (collaboration)
2	ตัวชี้วัดระบบการผลิตที่ยั่งยืนและตัวอย่างการใช้	การเลือกตัวชี้วัดที่เหมาะสมกับโครงงาน	การส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (creative problem solving thinking)
3	การออกแบบระบบการผลิตที่ยั่งยืนแบบบูรณาการ	การออกแบบระบบการผลิตที่ยั่งยืนแบบบูรณาการกับโครงงาน	การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ (creativity) และการทำงานร่วมกัน
4	แนวคิดเกี่ยวกับเศรษฐกิจหมุนเวียน	การนำแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนมาใช้ร่วมด้วย	การส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความคิดสร้างสรรค์
5	กรณีศึกษาการใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในระบบการผลิต	การแบ่งกลุ่มอภิปรายกรณีศึกษา เปรียบเทียบ ข้อดี ข้อจำกัด รวมทั้งแนวทางในการแก้ปัญหา	การส่งเสริมทักษะการสื่อสาร (communication) การทำงานร่วมกัน และความคิดสร้างสรรค์
6	บูรณาการผลงานการผลิตอย่างยั่งยืนและเศรษฐกิจหมุนเวียน	ให้นักศึกษาทำงานกลุ่มโครงการระบบการผลิตอย่างยั่งยืนและเศรษฐกิจหมุนเวียน พร้อมนำเสนอ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน	การส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสาร และความคิดสร้างสรรค์

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Sudsomboon, W. (2007) ได้วิจัยเพื่อสร้างกรอบเนื้อหาการวิเคราะห์สมรรถนะในรายวิชาเทคโนโลยียานยนต์สำหรับโปรแกรมการศึกษาเทคโนโลยีเครื่องกลที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า และกำหนดกรอบหลักสูตรตามสมรรถนะในรายวิชาเทคโนโลยียานยนต์สำหรับโปรแกรมการศึกษาเทคโนโลยีเครื่องกล กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการระดับอุดมศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีไทยและผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกอบรมยานยนต์ในภาคเอกชน จำนวน 21 คน มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรและการพัฒนาโปรแกรมการฝึกอบรม ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ใช้กับเครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนภูมิประวัติงานและใบประเมินผล การวิจัยได้รวบรวมผ่านการวิเคราะห์เอกสารและการประชุมเชิงปฏิบัติการ DACUM (Developing a Curriculum) ผลการวิจัยพบว่าการกรอบเนื้อหาโปรแกรมไฟล์การวิเคราะห์สมรรถนะประกอบด้วย 14 หน้าที่งานที่สำคัญและกิจกรรมหลัก 135 กิจกรรม กรอบสมรรถนะตามวัตถุประสงค์จะอธิบายความต้องการทางสังคม ความต้องการที่ขับเคลื่อนด้วย ข้อกำหนดของคณะ และการออกแบบการสอนสำหรับโปรแกรมการศึกษาด้านเทคโนโลยีเครื่องกล

อาคม ลักษณะสกุล, พูลศักดิ์ โกษิยาภรณ์, และมงคล หวังสถิตย์วงศ์ (2556) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมเรื่องระบบควบคุมแบบอัตโนมัติตามแนวการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้นิยม ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย การวิเคราะห์เนื้อหา การสร้างรูปแบบการเรียนการสอน ECEA-Model การสร้างสื่อการเรียนการสอนแบบโปรแกรมจำลอง และการประเมินรูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านการศึกษาและด้านวิศวกรรมจำนวน 10 คน รูปแบบการเรียนการสอนถูกนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมไฟฟ้าจำนวน 26 คน ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอนมีค่าเท่ากับ 71.86/74.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 70/70 คะแนนทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนในระดับพึงพอใจระดับมาก

สุจิตรา บัวหมื่นไวย, และเพิ่มเกียรติ ขมวัฒนา (2557) ได้ศึกษาชั้นปีที่ 4 หลักสูตรเศรษฐศาสตร์บัณฑิต สาขาการวิเคราะห์และการประเมินสมัยใหม่ ปีการศึกษา 2556 ตามการประเมินของอาจารย์ผู้สอน อาจารย์ที่ปรึกษา และการประเมินตนเองของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 4 มีค่าคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี ทั้งจากการประเมินของอาจารย์ผู้สอน อาจารย์ที่ปรึกษา และนักศึกษาประเมินตนเอง จำนวน 8 สมรรถนะคือ 1) การสื่อสารและนำเสนอ 2) ความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์แผนงานและโครงการ 3) การคิดเชิงระบบ 4) การเรียนรู้ตลอดเวลา (ทันเหตุการณ์) 5) ความรู้ความเข้าใจในการบริหารแผนงานและโครงการ 6) ความรู้ความเข้าใจในการบริหารจัดการองค์กรพื้นฐาน 7) ความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์ด้านการเงินและการบัญชี

และ 8) ความรู้ความเข้าใจในการประเมินผลแผนงานและโครงการ และสมรรถนะที่อยู่ในระดับพอใช้ คือ การใช้ภาษาอังกฤษ

ศยามน อินสะอาด (2559) ได้การออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ระดับอุดมศึกษาโดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 25 คน ด้านเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา ด้านการออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ด้านหลักสูตรและการสอน เครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย 1) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ออกแบบตามกลยุทธ์การสอน 9 แบบ ได้แก่ บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง แบบสร้างความรู้ (PSPSKAPE) แบบบทบาทสมมติ (role play) แบบสืบเสาะหาความรู้ (inquiry based learning) แบบชิปปา (CIPPA Model) แบบร่วมมือกัน (collaborative learning) แบบร่วมมือ (cooperative Learning) แบบโครงงาน (project based Learning) แบบเรียนรู้ผ่าน สถานการณ์ปัญหา (problem based Learning) และแบบใช้กรณีศึกษา (case based Learning) 2) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่จัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ 2 แบบ ได้แก่ บทเรียน อีเลิร์นนิ่งแบบเปิด (open learning environment; OLEs) และ บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบคอน- สตรัคติวิสต์ (constructivist learning environment; CLEs) ผลการวิจัยพบว่า ภาพรวมการออก แบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ระดับอุดมศึกษาทุกรูปแบบ ด้านการ ออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบใช้กลยุทธ์การสอน ด้านการออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบจัด สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้านการนำไปออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบกลยุทธ์ การสอนกับการจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์และออกแบบร่วมกัน และด้านการ พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงมีความเป็นไปได้เหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนด้านการนำไปพัฒนา สร้างสื่ออย่างเป็นรูปธรรมและนำไปใช้ให้เกิดการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงระดับอุดมศึกษาได้อยู่ใน ระดับมากที่สุด

Pankohlerng, S.(2017) ได้วิจัยเพื่อหาหลักสูตรฝึกอบรมด้านคุณภาพตามสมรรถนะในการ ออกแบบบรรจุภัณฑ์กระดาษสำหรับนักออกแบบ และกำหนดประสิทธิภาพของหลักสูตรการฝึกอบรม การออกแบบบรรจุภัณฑ์กระดาษสำหรับนักออกแบบ (Paper Packaging Design for Designer) กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย นักออกแบบในกรุงเทพมหานคร ประเทศไทย จำนวน 20 คน ซึ่งทำงาน ให้กับองค์กรอุตสาหกรรมการพิมพ์ ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของหลักสูตรวิชาชีพ (วัตถุประสงค์ของ รายวิชา การเรียนการสอน และการประเมิน) เฉลี่ยอยู่ที่ 4.56 ใน 3 ฉบับ แสดงให้เห็นว่า การพัฒนา หลักสูตรฝึกอบรมตามสมรรถนะสำหรับนักออกแบบดีมาก และประสิทธิภาพของหลักสูตรการอบรม 89.9/87.3% ผ่านมาตรฐานระดับ 80/80%

Simonds, J., Behrens, & Jessica Holzbauer, J. (2017). ได้นำเสนอกรณีศึกษาของ หลักสูตรการศึกษาตามสมรรถนะ บทนำของจิตวิทยา (Competency-Based Education Introduction to Psychology) ที่ดำเนินการในมหาวิทยาลัยเอกชนขนาดเล็กแห่งหนึ่งทางตะวันตก

ของสหรัฐอเมริกา มีการให้คะแนนสมรรถนะ 2 ส่วน แบ่งเป็นออนไลน์และห้องเรียน นักศึกษาระดับปริญญาตรี 11 คนเรียนออนไลน์ และนักศึกษา 24 คนเรียนในห้องเรียนของหลักสูตร งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการออกแบบหลักสูตรรวมถึงผลการเรียนรู้ โครงการหลักสูตร การมอบหมายเกรด วิธีการสอน และมีการสะท้อนผลการเรียนรู้ทั้งนักเรียนและผู้สอนเกี่ยวกับผลลัพธ์การเรียนรู้ กรณีศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า หลักสูตรที่เน้นสมรรถนะสามารถออกแบบและดำเนินการในสภาพแวดล้อมทางวิชาการแบบดั้งเดิมได้ทั้งในหลักสูตรออนไลน์และในชั้นเรียน

สิริชญา พิมพ์ลา และฐาปณี สีเฉลียว (2561) ได้วิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ STEM โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของ STEM ที่ใช้สื่อสังคมออนไลน์และศึกษาทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยกิจกรรมนี้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยกิจกรรม การเรียนการสอนตามแนวคิดของ STEM โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีทักษะความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี

Kellogg, S.E. (2018) ได้วิจัยเชิงคุณภาพเพื่อสำรวจการจัดการศึกษาตามสมรรถนะในสถาบันอุดมศึกษา และวิธีที่สถาบันประสบความสำเร็จในการนำรูปแบบใหม่ไปใช้ในโครงสร้างที่มีอยู่ มีการสัมภาษณ์เพื่อสำรวจเหตุผล กลยุทธ์การนำไปปฏิบัติ และความท้าทายของสถาบันที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาตามสมรรถนะ การสัมภาษณ์ได้ดำเนินการกับผู้เชี่ยวชาญ 10 คนซึ่งดำรงตำแหน่งบทบาทการบริหาร บทบาทของอาจารย์ และบางครั้งทั้งสองบทบาทพร้อมกัน ผลการวิจัยพบว่า แนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดและกลยุทธ์การนำไปปฏิบัติสำหรับสถาบันต่างๆ แตกต่างกัน แนวปฏิบัติที่ดีที่สุดของสถาบันที่เข้าร่วมในการศึกษานี้วิเคราะห์โดยเปรียบเทียบกับหลักการของโจนสตันและเซาเรส (Johnstone and Soares) (2014) การพัฒนาโปรแกรมการศึกษาตามสมรรถนะตลอดจนผ่านเครือข่ายการศึกษาตามสมรรถนะ (competency based education network; C-BEN) การออกแบบที่ใช้ร่วมกัน องค์ประกอบและแนวทางปฏิบัติที่แนะนำของโปรแกรมการศึกษาตามสมรรถนะ กลยุทธ์ที่ใช้สำหรับการดำเนินการเปลี่ยนแปลงนี้ในสถาบันต่างๆ ได้รับการวิเคราะห์ผ่านแบบจำลอง 8 ขั้นตอนของจอห์น คอตเตอร์ (John Kotter) (1985)

Kembara, M.D., Rozak, R. W. A., and Hadian, V. A. (2018) ได้ศึกษาว่า การทำวิจัยสามารถพัฒนาสมรรถนะ 4C (การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน การคิดเชิงวิพากษ์ และความคิดสร้างสรรค์) ได้ โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการวิจัยคือ เพื่อพัฒนาสมรรถนะ 4C ของนักศึกษา และออกแบบการเรียนรู้ตามการวิจัยเพื่อให้บรรลุเป้าหมายจนประสบความสำเร็จ โดยทำการวิจัยเชิงคุณภาพในกลุ่มนักศึกษา 250 คนของมหาวิทยาลัยการศึกษาของอินโดนีเซีย (Indonesian University of Education) ในการวิจัยนี้มีการให้ผู้สอนทำหน้าที่ให้คำแนะนำ และกิจกรรมของ

นักศึกษา เริ่มจากการอภิปรายปัญหา การพัฒนาปัญหาวิจัย การคัดเลือกปัญหาวิจัยที่เร่งด่วน รวมทั้ง การออกแบบวิธีการแก้ไขปัญหา ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้การวิจัยสามารถปรับปรุงสมรรถนะ 4C ของนักศึกษาได้เมื่อนักศึกษามีพัฒนาการในการหาแนวทางแก้ไขปัญหาวิจัยที่เกิดขึ้น แสดงว่า นักศึกษามีการพัฒนาสมรรถนะ 4C จากการนำเสนองานวิจัยของนักศึกษาในกลุ่ม

Efendi, R, Jama, J., and Yulastri, A. (2019) ได้วิจัยและพัฒนาที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้ตาม สมรรถนะ การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามสมรรถนะโดยใช้แบบจำลอง ADDIE ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนรู้ตามสมรรถนะได้รับการพัฒนาอย่างประสบความสำเร็จ รูปแบบการเรียนรู้ตาม สมรรถนะที่พัฒนาแล้วประกอบด้วย 5 ขั้นตอนการเรียนรู้ คู่มือการสอนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย หลักสูตรและแผนการเรียนรู้ภาคการศึกษา และเว็บไซต์การเรียนรู้ที่ถูกต้อง ใช้ได้จริง และมีประสิทธิภาพ ผลการศึกษานี้สามารถนำไปใช้โดยอาจารย์และนักออกแบบการเรียนรู้ในการ พัฒนาหรือตระหนักถึงกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถอำนวยความสะดวกให้นักเรียนมีความ กระตือรือร้น สร้างสรรค์ และสร้างสรรค์ในการพัฒนาความรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับเครือข่าย คอมพิวเตอร์ให้ดียิ่งขึ้น

พิชญ์สินี ชมภูคำ (2562) ได้พัฒนาและประเมินคุณภาพรูปแบบการประเมินสมรรถนะ นักศึกษาครูในศตวรรษที่ 21 ผลการวิจัยพบว่า สมรรถนะของนักศึกษาครูในศตวรรษที่ 21 มี องค์ประกอบ (1) ความรู้ความเข้าใจวิชาพื้นฐานวิชาชีพครู (2) ความรู้ความเข้าใจที่ส่งเสริมการจัดการ เรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ (3) ความรู้ความเข้าใจในบริบทของสังคม (4) ทักษะการจัดการเรียนรู้ (5) ทักษะการใช้สื่อ เทคโนโลยี (6) ทักษะการสื่อสาร (7) ทักษะการดำรงตนในสังคม (8) จิตสำนึกความ ตระหนัก (9) การปฏิบัติตน และ (10) คุณธรรม จริยธรรม ความแปรปรวนขององค์ประกอบทั้งหมด อธิบายตัวบ่งชี้ได้ ร้อยละ 79.78 รูปแบบมีความเชื่อมั่นเชิงโครงสร้างดีและความเที่ยงตรงเชิง โครงสร้างผ่านเกณฑ์กำหนดมีมาตรฐานระดับดีมาก ด้านการมีประโยชน์ความเป็นไปได้ ความ เหมาะสม และความแม่นยำ

วิภาวรรณ เอกวรรณัง, พิกุล เอกวางกรู, บุญเรียง ขจรศิลป์. (2564). ได้พัฒนาแบบประเมิน สมรรถนะวิชาชีพครูของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ ผลการวิจัยพบว่า แบบประเมินสมรรถนะวิชาชีพครูสำหรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์ วิชาชีพครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ เป็นแบบตรวจสอบรายการประกอบด้วย ตัวบ่งชี้สมรรถนะหลัก 2 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ตัวบ่งชี้สมรรถนะ ด้านการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยตัวบ่งชี้สมรรถนะย่อย 1) การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ 2) การ เตรียมสิ่งที่เกี่ยวข้องเพื่อการจัดการเรียนรู้ 3) การนำเข้าสู่บทเรียน 4) บทบาทของผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5) การสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน 6) การใช้สื่อ/นวัตกรรม/ แหล่งเรียนรู้ 7) การวัดและประเมินการเรียนรู้นักเรียน 8) การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อย่าง 9) ความรู้ที่ จะนำมาใช้ในวิชาชีพครู และตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านคุณธรรม จริยธรรม การปฏิบัติงานครูประกอบด้วย

ตัวบ่งชี้สมรรถนะย่อย 1) การแสดงพฤติกรรมที่บ่งบอกได้ถึงความศรัทธาในวิชาชีพครูและเป็นแบบอย่างที่ดีให้กับนักเรียน 2) ปฏิบัติตนได้เหมาะสมกับการประกอบวิชาชีพครู 3) ความรับผิดชอบและความมีวินัย 4) การทำงานร่วมกับผู้อื่น 5) ปฏิบัติตนตามวิถีความเป็นไทยและปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 6) การใช้ทักษะการคิดในการปฏิบัติงานในหน้าที่ครู และ 7) ทักษะการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี

วินัย เพ็งภิญโญ, กฤษ สินธนะกุล, และธัญญรัตน์ น้อมพลกรัง (2564) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแผนการสอนฐานสมรรถนะโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการอ้างอิงเหตุผลด้วยฐานกรณีในนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 23 คน โดยใช้แผนการสอนฐานสมรรถนะ บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแผนการสอนฐานสมรรถนะโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการอ้างอิงเหตุผลด้วยฐานกรณีโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน ในด้านเนื้อหาที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด และในด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับมากที่สุด ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ $83.11/88.37$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ $80/80$ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ 0.01 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด

จากงานวิจัยที่ผ่านมา จะเห็นได้ว่า ยังมีงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาสมรรถนะค่อนข้างน้อย ในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี งานวิจัยที่มีอยู่มักเป็นด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยียานยนต์ และเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์ การวิจัยส่วนใหญ่ยังเกี่ยวข้องกับการประเมินรูปแบบการเรียนการสอน โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และการประเมินผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจของนักเรียน และนักศึกษาเท่านั้น ส่วนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบจำลองการเรียนรู้ฐานสมรรถนะทางด้านอุตสาหกรรมยังเป็นที่ต้องการ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานการณ์การระบาดของไวรัสโควิด-19 ที่จำเป็นต้องใช้การเรียนการสอนทางไกล

2.9 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดการวิจัยการพัฒนาแบบจำลองการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

แบบจำลองการเรียนรู้ฐานสมรรถนะสร้างจากข้อมูลความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้อง ภาคอุตสาหกรรมร่วมกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยแบบจำลองเน้นการประเมินสมรรถนะด้านความรู้ ทัศนคติ และทักษะที่ประกอบด้วยกิจกรรมให้นักศึกษามีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และความคิดสร้างสรรค์

