

องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
สู่การพัฒนาทักษะนวัตกรรม
Learning Management Components of Undergraduate Degree Program
in Electrical Engineering for Innovative Skills Development

พงษ์สวัสดิ์ คชภูมิ¹ และ ประกอบ คุณารักษ์¹

Pongsawat Kotchapoom¹ and Pragob Kunarak¹

¹หลักสูตรศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

¹Doctor of Education in Education Administration, Eastern Asia University

Received: April 4, 2023

Revised: May 3, 2023

Accepted: May 3, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และองค์ประกอบทักษะนวัตกรรม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ตารางการสังเคราะห์เนื้อหา จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง ผลการวิจัยพบว่า (1) การจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย (1.1) การคิดอย่างสร้างสรรค์ (1.2) การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ (1.3) การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ (2) ทักษะนวัตกรรมของนักศึกษา ประกอบด้วย (2.1) การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (2.2) การจัดการเรียนรู้โดยการจำลองสถานการณ์ (2.3) การจัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (2.4) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (2.5) การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (2.6) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ (2.7) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้, ทักษะนวัตกรรม, หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

Abstract

This research was a qualitative research which aimed to synthesize the components of learning management and the components of Innovative skills. The research instrument used was a content analysis table by which all contents were drawn from those related literatures. The research results showed that (1) learning management was composed of (1.1) creative thinking (1.2) creative collaboration (1.3) achieving innovation and (2) innovative skills was composed of (2.1) active learning (2.2) simulation based learning (2.3) student centered learning (2.4) blended learning (2.5) authentic learning (2.6) process learning and (2.7) corporative learning

Keywords: learning management, Innovative Skills, Undergraduate Degree Program in Electrical Engineering



บทนำ

ประเทศไทยมีนโยบายในการขับเคลื่อนด้วยการผลิตเชิงอุตสาหกรรมหนักไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ซึ่งหัวใจสำคัญของการก้าวสู่ประเทศไทย 4.0 คือ การพัฒนาคนไทยให้มีความสามารถเชิงนวัตกรรม โดยเปลี่ยนจากความสามารถในการผลิตสินค้าภาคอุตสาหกรรมมาสู่การผลิตสินค้าเชิงนวัตกรรม และสิ่งสำคัญในการพัฒนาคนในระดับประเทศ คือ การศึกษา ซึ่งต้องการปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิด การออกแบบ การผลิต การพัฒนาต่อยอด และการนำเสนอสิ่งใหม่ที่มีคุณค่า ใช้ประโยชน์ได้จริงด้วยความรับผิดชอบ จึงกล่าวได้ว่าผู้เรียนในยุคประเทศไทย 4.0 ควรมีคุณลักษณะสำคัญที่คิดเป็น ทำเป็น สร้างสรรค์ผลงานได้ด้วยการบูรณาการความรู้เข้ากับเทคโนโลยีดิจิทัล และริเริ่มการดำเนินการใหม่ ๆ ได้ด้วยตนเอง สำหรับครูในยุคประเทศไทย 4.0 ก็ควรมีสมรรถภาพที่ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความคุณลักษณะตามที่ต้องการ ขณะเดียวกัน หลักสูตรในยุคประเทศไทย 4.0 ควรเป็นหลักสูตรที่มีเนื้อหาความรู้ในโลกยุคใหม่ ที่มุ่งเรียนรู้เฉพาะเรื่องที่สำคัญอย่างลึกซึ้ง เน้นการฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะในการดำรงชีวิตและสร้างผลงานขึ้นได้ (Wongyai & Patphol, 2020) ซึ่งวิชาชีพวิศวกรรมมีความจำเป็นอย่างมากในโลกอุตสาหกรรมแห่งอนาคต เพราะในยุคนี้เทคโนโลยีอันก้าวหน้าหลากหลายด้านดูจะเป็นใหญ่ ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้ก็เกี่ยวข้องกับการทำงานของวิชาชีพวิศวกรรมแทบทั้งสิ้น รวมถึงการขยายตัวของเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ซึ่งการพัฒนาในทุกด้านที่กล่าวมานี้เองสามารถต่อยอดสู่การทำงานของ 3 กลุ่มอาชีพในสาขาวิศวกรรมที่น่าสนใจ และมีโอกาสเติบโตสูงในอุตสาหกรรมแห่งอนาคต ด้วย ได้แก่ 1) วิศวกรสายไอที 2) วิศวกรสายโครงสร้างสาธารณะ และ 3) วิศวกรสายยั่งยืน ได้แก่ วิศวกรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรเครื่องกล วิศวกรไฟฟ้า วิศวกรแมคคาทรอนิกส์ ฯลฯ จากกระแสการสร้างสังคมแห่งความยั่งยืน ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และการปรับตัวของราคาน้ำมัน การพัฒนายานยนต์พลังงานไฟฟ้า (EV Car) จึงตอบโจทย์การใช้ชีวิตในอนาคต จากการบูรณาการความเชี่ยวชาญของวิศวกรในสาขาไฟฟ้าและเครื่องกล (Koatien, 2002)

นอกจากนั้น ผลการสำรวจภาพรวมของตลาดแรงงานไทย ยังพบว่า วิศวกรเป็นหนึ่งในอาชีพในประเทศไทยที่มีจำนวนผู้สมัครไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดแรงงาน ทั้งวิศวกรวิจัย ออกแบบ ปฏิบัติหรือนวัตกรรม เป็นต้น ซึ่งสายงานวิศวกรมีความต้องการจ้างงานสูงเป็นอันดับ 1 คือ ร้อยละ 17.1 แต่จำนวนผู้สมัครมีร้อยละ 6.6 ดังนั้น การพัฒนาบุคลากรด้านวิศวกร จึงจำเป็นต้องบ่มเพาะตั้งแต่ระดับประถมถึงมัธยมศึกษา อาชีวศึกษา พร้อมกับนำแนวคิดสะเต็มศึกษามาใช้เสริมสร้างความเข้าใจด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ผ่านโรงประลองต้นแบบทางวิศวกรรมที่จะเป็นสถานที่ฝึกการเรียนรู้ ทดลองและลงมือสร้างชิ้นงานต่าง ๆ ทั้งหุ่นยนต์ โดรน สมาร์ทฟาร์มเมอร์ เป็นต้น และนวัตกรรมในรูปแบบใหม่ เป็นต้น (National Science and Technology Development Agency, 2020) ขณะที่ World Economic Forum ได้เผยแพร่ผลการคาดการณ์ว่า ในปี 2025 โลกการทำงานจะต้องเผชิญกับภาวะ “Double Disruption” ทั้งจากโควิด-19 และการใช้ระบบ Automation เข้ามาทดแทนการจ้างคน ด้วยผลกระทบที่เกิดขึ้นนี้อาจทำให้คนทำงานที่มีทักษะไม่ตรงกับความต้องการของตลาดที่เปลี่ยนแปลงไป มีโอกาสเสี่ยงตกงานสูง เพราะถ้าอ้างอิงตามการสำรวจล่าสุด พบว่า มีคนทำงานกว่าร้อยละ 50 ที่ยังขาดทักษะที่จำเป็น สำหรับปี 2025 ซึ่งประกอบด้วย 10 ทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะด้านนวัตกรรม (2) ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง (3) ทักษะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน (4) ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ (5) ทักษะความคิดสร้างสรรค์และการริเริ่มสิ่งใหม่ (6) ทักษะการเป็นผู้นำและอิทธิพลทางสังคม (7) ทักษะการใช้ คุดูแล และจัดการเทคโนโลยี (8) ทักษะการออกแบบและการเขียนโปรแกรม (9) ทักษะการรับมือกับปัญหา อดทนต่อความกดดัน ทักษะการปรับตัว และ (10) ทักษะการใช้เหตุผล ทักษะการตัดสินใจ และทักษะการระดมความคิด

ดังนั้น แนวทางการบริหารการเรียนการสอนในยุคประเทศไทย 4.0 จึงควรเป็นกระบวนการที่สามารถกำหนดแผนดำเนินการ การกำกับติดตาม ควบคุม ดูแล และการประเมินผลที่เกิดขึ้น เพื่อตอบสนองต่อวัตถุประสงค์หรือจุดหมายของหลักสูตร โดยใช้ทรัพยากรการบริหารที่มีอยู่อย่างจำกัดในสถาบันการศึกษานั้นให้เกิดประโยชน์และมี

ประสิทธิภาพสูงสุดในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก การจัดการเรียนรู้โดยการจำลองสถานการณ์ การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน และการจัดการเรียนรู้โดยยึดนักศึกษาเป็นศูนย์กลางที่เสริมสร้างให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างสร้างสรรค์ด้วยการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ให้ผู้เรียนสามารถสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ (Wongyai & Patphol, 2019)

ด้วยความสำคัญดังกล่าว การศึกษาวิจัยเรื่องการบริหารจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าในการพัฒนาทักษะนวัตกรรม ซึ่งถือว่าเป็นแนวทางในประโยชน์ต่อการพัฒนาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าให้มีทักษะนวัตกรรม ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญเพื่อเตรียมพร้อมในการทำงานให้กับนักศึกษา ดังนั้นงานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยเรื่องการบริหารจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าในการพัฒนาทักษะนวัตกรรมของนักศึกษา ซึ่งศึกษากรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและทักษะนวัตกรรม เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้บริหาร อาจารย์ และนักวิชาการในสถาบันอุดมศึกษา สามารถนำแนวคิดและหลักการบริหารไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะนวัตกรรมไปสู่การเป็นบัณฑิตที่มีคุณภาพให้มีสมรรถนะที่พร้อมสู่โลกของอาชีพในอนาคตในบริบทและสถานการณ์ที่หลากหลายได้ ช่วยลดปัญหาการว่างงานและมีสมรรถนะในประกอบอาชีพได้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสู่การพัฒนาทักษะนวัตกรรมของนักศึกษา

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้เป็นการสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากหนังสือ ตำรา บทความทางวิชาการ งานวิจัย ฐานข้อมูลจากระบบอินเทอร์เน็ต ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในสององค์ประกอบหลัก ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ศึกษาแนวคิด สาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ได้แก่ ความหมายและความสำคัญของหลักสูตร การจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษาของประเทศไทย การบริหารจัดการหลักสูตร ความสัมพันธ์ระหว่างการบริหารหลักสูตรกับการสอน ระบบและโครงสร้างหลักสูตรปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ โครงสร้างและสาระรายวิชาหลักสูตรปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้ากับทักษะนวัตกรรม การจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

2. ทักษะนวัตกรรม วิเคราะห์แนวคิด สาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับทักษะนวัตกรรม ได้แก่ ความหมายนวัตกรรม องค์ประกอบของทักษะนวัตกรรม หลักและวิธีการบริหารเพื่อพัฒนาทักษะนวัตกรรม

กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการวิเคราะห์ แนวคิดที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และทักษะนวัตกรรมครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อนำมากำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยการบริหารจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าในการพัฒนาทักษะนวัตกรรมของนักศึกษา ต่อไปในการทำการวิจัยระยะที่สอง โดยมีรายละเอียดของกรอบแนวคิด ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า การจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ในการวิจัยครั้งนี้ คือ การสังเคราะห์แนวคิดของ (Hong, Lin, & Huang, 2007) (Julia Osteen, 2012) (Beth Bos Kathryn S Lee, 2013) (Ravankar & Imai, 2020) (Rais, Yahya, Jamaluddin, & Purnamawati P, 2021) แบ่งออกเป็นเจ็ดองค์ประกอบ ได้แก่ 1) การจัดการเรียนรู้เชิงรุก 2) การจัดการเรียนรู้โดยการจำลองสถานการณ์ 3) การจัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง 4) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน 5) การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง 6) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ และ 7) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2. ทักษะนวัตกรรม ทักษะนวัตกรรมในการวิจัยครั้งนี้ คือ สังเคราะห์แนวคิดทักษะนวัตกรรม ของวิจัย

วงษ์ใหญ่ และ มาร์ต พัดผล (2562) แบ่งออกเป็นสามองค์ประกอบ ได้แก่ 1) การคิดอย่างสร้างสรรค์ 2) การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ และ 3) การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) มีวิธีดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็นสองขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎีจากหนังสือ ตำรา บทความวิชาการ บทความวิจัย ฐานข้อมูลจากระบบอินเทอร์เน็ตและงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และการพัฒนาทักษะนวัตกรรม เพื่อสังเคราะห์ ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการบริหารหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต ได้แก่

1.1 ความหมายและความสำคัญของหลักสูตร ของ Panich (2012); Stabback (2016); Glatthorn, Floyd and Bruce (2006); Chopruksa (2005)

1.2 การจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษาของประเทศไทย ของ Ministry of Education (2018); Ministry of Education (2009); Ministry of Education (2010)

1.3 การบริหารจัดการหลักสูตร ของ Panich (2012); Boonchuay (1990); Oliva (2009); Pusara (2006); Ministry of Education (2015)

1.4 แนวคิดระบบและโครงสร้างองค์การ CIPP ของ Stufflebeam (1971)

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ได้แก่

2.1 เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ของ Higher Education Commission (2015); Ministry of Education (2018); Announcement of the Ministry of Education (2010)

2.2 โครงสร้างและสาระรายวิชาหลักสูตรปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ของ Announcement of the Ministry of Education (2010); King Mong-

kut's Institute of Technology Ladkrabang (2017); Kasetsart University (2017); Chulalongkorn University (2016); King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok (2017); Thammasat University (2018); Sripatum University (2017); Eastern Asia University (2018); Siam University (2019)

2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้ากับทักษะนวัตกรรม ของ Times Higher Education World University Rankings (2022)

2.4 การจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ของ Hong, Lin and Huang (2007); Osteen (2012); Bos, Kathryn and Lee (2013); Ravankar, Ravankar and Imai (2020); Rais, Yahya, Jamaluddin and Purnamawati (2021)

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะนวัตกรรม

3.1 ความหมายนวัตกรรม ของ National Innovation Agency (2006); Morton (1971); National Innovation Agency (2007); Yodyingyong (2009)

3.2 องค์ประกอบของทักษะนวัตกรรม ของ Wongyai and Patphol (2019); Amabile (1999); Guilford (1950); Torrance (1974); Torrance (1984); Sinthaphanon (2012); Hadani and Jaeger (2015); Phanmanee (1997); Sung-Ong (2012); Office of the Civil Service Commission (2017); Steers (1985); Likert and Rensis (1961); McGregor (1960); Maireang (2020); Wisawanon and Jeenanon (2014); Vieites and Calvo (2011); Smith et al. (2008); Noyraiphoom and Intrachooto (2017); Kampeangpech (2014); Ottenbacher and Harrington (2007); O'Sullivan and Dooley (2009); National Innovation Agency (2019); Pattaphol (2019)

3.3 หลักและวิธีการบริหารเพื่อพัฒนาทักษะนวัตกรรม ของ Panich (2012); Wongyai and Patphol (2019); Pattaphol (2019); Songtanin (2014); Sroysing (2020); Bicokesoong and Charoenkul ((2015); Chularut ((2018); Channoi (2017); Hong, Lin and Huang. (2007); Osteen (2012); Bos,

Kathryn and Lee (2013); Rais, Yahya, Jamaluddin and Purnamawati (2021); Boonchoowong (2013); Sub-Committee on Learning Reform Research Department (2001); Wongchai (2019); Khaemani (2005); Siriluk (2014); Noimala(2021); Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (2012); Wongyai and Patphol (2020)

ขั้นตอนที่ 2 สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร โดยใช้การสังเคราะห์ข้อมูลจากการวิเคราะห์เนื้อหา และวิเคราะห์ความถี่

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งข้อมูลและประชากร คือ วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง รวมถึงทฤษฎีจากหนังสือ ตำรา บทความทางวิชาการ บทความวิจัย และงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ เกี่ยวกับแนวคิดการบริหารหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต การจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และการพัฒนาทักษะนวัตกรรม จำนวน 76 รายการดังกล่าวข้างต้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสังเคราะห์เนื้อหาการจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และทักษะนวัตกรรม เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ (frequency) และการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) เพื่อจัดทำองค์ประกอบการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง รวมถึงทฤษฎีจากหนังสือ ตำรา บทความวิชาการ งานวิจัย ฐานข้อมูลจากระบบอินเทอร์เน็ต และงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศเกี่ยวกับแนวคิดการบริหารหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต การจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และการพัฒนาทักษะนวัตกรรม การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้ใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (content analysis) และสรุปสาระสำคัญและเรียบเรียงรายการโดยการวิเคราะห์ความถี่และวิเคราะห์เนื้อหา จัดเรียงเป็นหมวดหมู่ และสรุปรวมเป็นองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรม

ไฟฟ้า และองค์ประกอบทักษะนวัตกรรม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative data collection) มีวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ (frequency) และการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) เพื่อจัดทำองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสู่การพัฒนาทักษะนวัตกรรม ประกอบด้วย การจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และทักษะนวัตกรรม

ผลการวิจัย

จากการวิจัย สามารถสรุปผลการวิจัยออกเป็นสองตอน ดังนี้

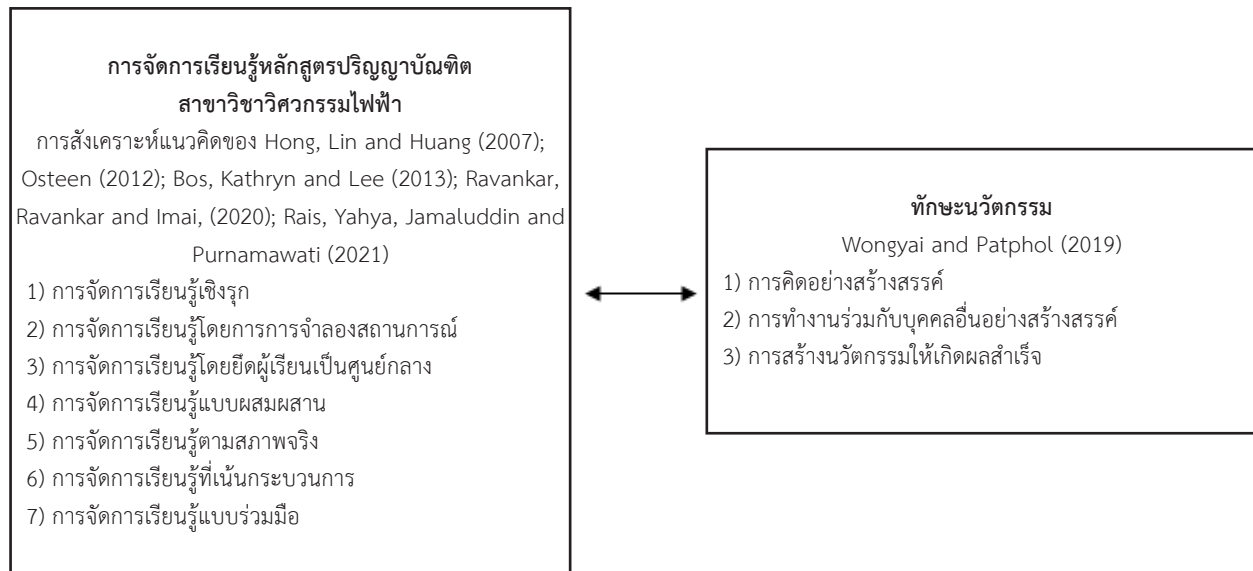
ตอนที่ 1 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผลการวิจัยพบว่า ในการศึกษาและวิเคราะห์ แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการบริหารหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต การจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และการพัฒนาทักษะนวัตกรรม เพื่อนำมากำหนดองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และองค์ประกอบทักษะนวัตกรรม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 การจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ในการวิจัยนี้ คือ เทคนิค วิธีการ ดำเนินการ แนวทางปฏิบัติของการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แบ่งออกเป็นเจ็ดด้าน ดังนี้ (1) การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (2) การจัดการเรียนรู้โดยการจำลองสถานการณ์ (3) การจัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (4) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (5) การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (6) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ และ (7) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.2 ทักษะนวัตกรรม ในการวิจัยนี้ คือ ทักษะของนักศึกษาที่จำเป็นต้องได้รับการพัฒนา เพื่อให้สามารถประกอบอาชีพได้อย่างมีคุณภาพ แบ่งออกเป็นสามด้าน

ดังนี้ (1) การคิดอย่างสร้างสรรค์ (2) การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ (3) การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ

ตอนที่ 2 องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและทักษะ นวัตกรรม โดยผู้วิจัยนำผลการสังเคราะห์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงให้สมบูรณ์ ดังนี้



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและทักษะนวัตกรรม

จากภาพ 1 จะสามารถพิจารณาองค์ประกอบทั้ง 2 องค์ประกอบเพื่อนำไปสู่การศึกษาการบริหารจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าในการพัฒนาทักษะนวัตกรรมของนักศึกษาต่อไป

การอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ได้ข้อค้นพบเกี่ยวกับองค์ประกอบ การจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า และทักษะนวัตกรรม ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบ ของการจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าประกอบด้วย 1) การจัดการเรียนรู้เชิง รุก 2) การจัดการเรียนรู้โดยการจำลองสถานการณ์ 3) การจัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง 4) การ จัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน 5) การจัดการเรียนรู้ตาม สภาพจริง 6) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ 7) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กล่าวคือ จะเห็นได้ว่า องค์ ประกอบการจัดการเรียนรู้หลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขา วิชาวิศวกรรมไฟฟ้า เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำ

หลักสูตรสามารถบริหารจัดการเพื่อพัฒนาให้นักศึกษามี ทักษะสำคัญ โดยมีวิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและ เหมาะสมกับหลักสูตร สอดคล้องกับการศึกษาวิจัยเกี่ยว กับการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบผสม ผสานระหว่าง Problem based Learning กับ Project based Learning ซึ่งพบว่า มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และปรับปรุงความสามารถของนักศึกษาโดยรวมทุกด้าน โดยจัดให้มีทักษะผสมผสานปัญหาการเรียนรู้ การทำงาน เป็นทีม สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ ของนักศึกษา และการคิดเชิงปัญหาจะมีประโยชน์เมื่อได้ รับการบูรณาการกับภาระงานในแต่ละวัน รวมถึง ทักษะ ด้าน Soft Skill โดยพบว่า Problem based Learning กับ Project based Learning มีส่วนคล้ายคลึงกัน ดังนี้ 1) การจำลองสถานการณ์จริง 2) นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก 3) การทำงานเป็นกลุ่มย่อย 4) กระบวนการค้นหาข้อมูลที่หลากหลาย 5) การประเมิน ประสิทธิภาพ และ 6) นักศึกษามีส่วนร่วมในการทำงาน จริง รวมถึง Hong, Lin, and Huang (2007) ได้ศึกษา วิจัยเกี่ยวกับ Problem based learning และ Project based learning ในการศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อ

พิสูจน์ว่าทั้งสองแนวทางการเรียนรู้เป็นไปอย่างถูกต้อง และส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษา ซึ่งมีส่วนคล้ายคลึงกัน คือ 1) กลยุทธ์การสอนที่ดึงดูดนักศึกษา 2) การเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ 3) การจำลองสถานการณ์และการแก้ปัญหาที่มากกว่าหนึ่งวิธี 4) นักเรียนเป็นศูนย์กลาง 5) ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก 6) การทำงานร่วมกับผู้อื่นและการค้นคว้าแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และ 7) การแข่งขันกันในกลุ่ม และ Julia Osteen (2012, p.2) ได้ทำการเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของการเรียนแบบ Problem based learning และ Project based learning และพบว่า การจัดการเรียนทั้งสองแบบมีวิธีการที่เหมือนกัน ดังนี้ 1) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยภาระที่เกิดขึ้นจริง 2) กระบวนการแก้ปัญหา โครงการ/เปิดกว้างมากกว่าหนึ่งวิธี 3) จำลองสถานการณ์เพื่อแก้ปัญหาโครงการอย่างมีอาชีพ 4) ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก 5) เพิ่มช่วงเวลาการทำงานร่วมกับผู้อื่น 6) กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย 7) ประเมินตามสภาพจริงและเน้นการวัดสมรรถนะ 8) ให้โอกาสผู้เรียนได้สะท้อนความคิดและประเมินตนเอง จึงได้ทำแผนภูมิการเปรียบเทียบความเหมือนและแตกต่างระหว่างการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project Based Learning) กับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning)

2. ทักษะนวัตกรรม ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบทักษะนวัตกรรม ประกอบด้วย 1) การคิดอย่างสร้างสรรค์ 2) การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ 3) การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ กล่าวคือ จะเห็นได้ว่าองค์ประกอบที่กระตุ้นคุณภาพการศึกษาภายในระดับปริญญาบัณฑิต สอดคล้องกับการศึกษางานวิจัยของ Hadani and Jaeger (2015, pp. 5-7) เรื่อง Inspiring a Generation to Create : 7 Critical Components of Creativity in Children ซึ่งได้รวบรวมองค์ประกอบของกรอบความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มาจากการวิจัยเชิงประจักษ์มากกว่า 100 งาน โดยการรวมข้อคิดเห็นที่สำคัญจากนักวิชาการระดับสูงในส่วนขององค์ความรู้และการพัฒนาทางด้านวิชาการ ประสาทวิทยาการพัฒนาระบบการจัดการธุรกิจเพื่อ

หาแนวทางในการพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในเด็กจากการอภิปรายโดยการประมวลผลจากงานวิจัย ทำให้เกิดการพัฒนาทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สามด้าน คือ 1) การพัฒนาความรู้หรือความคิด Cognitive ประกอบด้วยทักษะสามประการ ดังนี้ (1) การจินตนาการและความคิดริเริ่ม Imagination & Originality (2) ความยืดหยุ่น (Flexibility และ (3) การคิด (ตัดสินใจ) Decision Making 2) การพัฒนาด้านอารมณ์และสังคม Social and Emotional ประกอบด้วยทักษะสามประการ ดังนี้ (1) การสื่อสารและการแสดงความคิดเห็น Communication & self-expression (2) การจูงใจ (Motivation) และ (3) การร่วมมือ Collaboration 3) การพัฒนาด้านร่างกาย Physical ประกอบด้วยทักษะหนึ่งประการดังนี้ การแสดงออกและการเคลื่อนไหว Action and Movement

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้บริหาร ผู้รับผิดชอบหลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสามารถนำองค์ประกอบไปประกอบการพัฒนาการเรียนการสอน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนและกำหนดนโยบายบริหารหลักสูตร

2. อาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการศึกษา และผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสามารถนำองค์ประกอบไปศึกษาวิจัยต่อยอดองค์ความรู้และนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะนวัตกรรมให้กับผู้เรียน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาสภาพปัจจุบันของการบริหารการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากับทักษะนวัตกรรมของนักศึกษา

2. ศึกษาและนำเสนอแนวทางการบริหารการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อการพัฒนาทักษะนวัตกรรมของนักศึกษา



References

- Amabile, T. M. (1999). *How to kill creativity*. Retrieved from <https://hbr.org/1998/09/how-to-kill-creativity>. (in Thai)
- Announcement of the Ministry of Education. (2010). *Announcement of the ministry of education on qualification standards undergraduate engineering program 2010*. Bangkok: Ministry of Education. (in Thai)
- Bicokesoong, D., & Charoenkul, N. (2015). Guidelines for curriculum administration of undergraduate degree program in international engineering: A case study of information and communication engineering program, faculty of engineering, Chulalongkorn University. *OJED*, 10(3), 85-99. (in Thai)
- Boonchoowong, U. (2013). *Teaching using simulations (Simulation). academic news registration and academic development unit educational services and student quality development Faculty of Pharmacy Chiang Mai University*. Chiang Mai: Chiang Mai University (in Thai)
- Boonchuay, A. (1990). *School academic administration*. Bangkok: OS Printing House. (in Thai)
- Bos, B., & Lee, K. (2013). *Problem-based instruction and web 2.0: Meeting the needs of the 21st century learner. in conference: Society of instructional technology and education*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/268819024_Problem-Based_Instruction_and_Web_20_Meeting_the_Needs_of_the_21_st_Century_Learner
- Chulalongkorn University (2016). *Bachelor of engineering program department of electrical engineering curriculum revised 2016*. Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)
- Choprueksa, T. (2005). *Curriculum administration of basic educational institutions*. Kamphaeng Phet: Faculty of Education, Kamphaeng Phet Rajabhat University. (in Thai)
- Chareonsettasin, T. (2018). *What is Thai education in the era of Thailand 4.0?*. Retrieved from <http://krooupdate.com/?p=4308>. (in Thai)
- Chularut, P. (2018). Learning management for students in the Thailand 4.0. *Veridian e-journal Silpakorn University*, 11(2), 2363-2380. (in Thai)
- Channoi, P. (2017). *Special article: Education 4.0*. Retrieved from <https://www.kroobannok.com/81497> (in Thai)
- Eastern Asia University. (2018). *Bachelor of engineering program department of electrical engineering curriculum revised 2018*. Pathum Thani: Eastern Asia University. (in Thai)
- Glatthorn, A. A., Floyd, B., & Bruce, M. W. (2006). *Curriculum leadership: Development and implementation*. Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American psychologist*, 5(9), 444-454.
- Hadani, H., & Jaeger, G. (2015). *Inspiring a generation to create: Critical components of creativity in children*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/277301842_Inspiring_a_generation_to_create_7_critical_components_of_creativity_in_children
- Higher Education Commission. (2015). *Announcement of the higher education commission on guidelines implementation of the Thai qualifications framework for higher education (3rd ed.)*. Bangkok: Higher Education Commission. (in Thai)

- Hong, J. C., Lin, C. L., & Huang, H. C. (2007). *The comparison of problem-based learning (PMBL) model and project-based learning (PMBL) model in international conference on engineering education (ICEE) September 3-7, 2007*. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.547.9049&rep=rep1&type=pdf>
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2012). *Science evaluation*. Bangkok: Se-Education. (in Thai)
- Koatien, S. (2022). *Strong engineering careers*. Retrieved from <https://www.salika.co/2022/05/08/engineering-trends-for-future-industry-thailand/> (in Thai)
- Kampeangpech, M. (2014). SMEs and local wisdom development towards innovative products. *Business review journal*, 6(1), 219-227. (in Thai)
- Kasetsart University. (2017). *Bachelor of engineering program department of electrical engineering curriculum revised 2017*. Bangkok: Kasetsart University. (in Thai)
- Khaemani, T. (2005). *Variety of alternative teaching methods* (3rd ed.). Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)
- King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. (2017). *Bachelor of engineering program department of electrical engineering course revised 2017*. Bangkok: Institute of Technology. King Mongkut's Army Ladkrabang. (in Thai)
- King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok. (2017). *Bachelor of engineering program in the field of electrical engineering course revision 2017*. Bangkok: King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. (in Thai)
- Likert, R. (1961). *New patterns of management*. New York: McGraw-Hill Book Company Inc.
- Maireang, K. (2020). Administration innovation model for small and medium enterprises. *Journal of social science and buddhistic anthropology*, 5(2), 256-268. (in Thai)
- McGregor, D. (1960). *The human side of enterprise*. New York: McGraw-Hill.
- Ministry of Education. (2009). *Announcement of the higher education commission on practice guidelines according to the national qualifications framework for higher education of 2009*. Bangkok: Ministry of Education. (in Thai).
- Ministry of Education. (2010). *Announcement of the ministry of education on qualifications standards at the degree level bachelor of engineering 2010*. Bangkok: Ministry of Education (in Thai)
- Ministry of Education. (2015). *Announcement of the ministry of education on standard criteria for curriculum level bachelor's degree 2015*. Bangkok: Ministry of Education. (in Thai)
- Ministry of Education. (2018). *National education standards 2018*. Bangkok: Office secretary of the education council ministry of education. (in Thai)
- Morton, J. A. (1971). *Organizing for innovation: A systems approach to technical management*. English: McGraw-Hill.
- National Innovation Agency. (2006). *Innovation dynamics*. Bangkok: National innovation agency ministry of science and technology. (in Thai)
- National Innovation Agency. (2006). *Innovation management for executives*. Bangkok: Office national innovation ministry science and technology. (in Thai)

- National Innovation Agency. (2007). *Best Thai innovation*. Bangkok: Office of innovation national ministry of science and technology. (in Thai)
- National Innovation Agency. (2019). *Steam 4 innovator*. Retrieved from <https://moocs.nia.or.th/course/stream4innovator>
- National Science and Technology Development Agency. (2020). *Fabrication lab*. Retrieved from https://www.nstda.or.th/home/mission_post/fablab/ (in Thai)
- Noimala, W. (2021). The essential work skills of the 21st century. *Ratanabuth journal*, 3(1), 45-57. (in Thai)
- Noyraiphoom, J., & Intrachooto, S. (2017). Innovation development pattern of upcycled materials in Thailand. *Jars*, 14(1), 47-60. (in Thai)
- Office of the Civil Service Commission (2017). *Building an effective team*. Bangkok: Office of the civil service commission. (in Thai)
- Oliva, P. F. (2009). *Developing the curriculum (7th ed.)*. Boston: Allyn and Bacon.
- Osteen, J. (2012). *Diferencial PBL & PBL*. Retrieved from <https://www.yumpu.com/es/document/read/31971245/aquac-diferencia-al-pbl-del-pbl-docencia-de-la-etsit-urjc>
- O'Sullivan, D., & Lawrence, D. (2009) *Applying innovation*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Ottenbacher, M. C., & Harrington, R. T. (2007). The innovation development process of michelin-starred chefs. *International journal of contemporary hospitality management*, 19(6), 444-460.
- Panich, W. (2012). *Ways of creating learning for students in the 21st century*. Bangkok: Sodsri foundation. Saritwong. (in Thai)
- Pattaphol, M. (2019). *Coaching for creativity and innovation skills*. Retrieved from <https://www.sobkroo.com/articledetail.asp?id=1492> (in Thai)
- Phanmanee, A. (1997). *Creative thinking*. (5th ed.). Bangkok: Ton aor grammy. (in Thai)
- Pusara, R. (2006). *Curriculum development: Based on educational model practices*. Bangkok: Book point. (in Thai)
- Rais, M., Yahya, M., Jamaluddin, J., & Purnamawati, P. (2021). Comparing project-based learning and problem-based learning to foster 21st-century learning skills in agricultural seaweed product. *Cypriot journal of educational sciences*, 16(3), 1217-1230.
- Ravankar, A., Ravankar, A., & Imai, S. (2020). Measuring student learning outcomes in introductory project management course in Graduate Schools. *International journal of institutional research and management international institute of applied informatics*, 4(1), 66-86. doi:10.52731/ijirm.v4.i1.530
- Richard, M., & Steers, et. al. (1985). *Managing: Effective organizations an introduction*. Boston Mass: Kent.
- Siam University. (2019). *Bachelor of engineering program electrical engineering program revised 2019*. Bangkok: Siam University. (in Thai)
- Sinthaphanon, S. (2012). *Develop thinking skills according to educational reform*. Bangkok: Limited Partnership 9119 Technique Printing. (in Thai)

- Siriluk, W. (2014). *Indicators development of student's skills in the 21st century*. Naresuan University. (in Thai)
- Smith, M., Busi, M., Ball, P., & Van der meer, R. (2008). Factors influencing an organisation's ability to manage innovation: A structured ziterature review and conceptual model. *International journal of innovation management*, 12(4), 655-676.
- Sripatum University. (2017). *Bachelor of engineering program department of electrical engineering course revised 2017*. Bangkok: Sripatum University. (in Thai)
- Songtanin, M. (2014). *Making innovation successful*. Retrieved from <http://www.gotokmow.Org/posts/579556> (in Thai)
- Sroysing, K. (2020). Factors affecting learning and innovation skills in the 21st century of the students at the Dusit Thani College. *Dusit thani college journal*, 14(2), 486–501. (in Thai)
- Stabback, P. (2016). *What makes a quality curriculum? In-progress reflection no. 2 on current and critical issues in curriculum and learning*. Switzerland: UNESCO international bureau of education.
- Stufflebeam, D. L. (1971). *The relevance of the CIPP evaluation model for educational accountability in paper read at the annual meeting of the american association of school administrators*. NJ: Atlantic City.
- Sub-Committee on Learning Reform Research Department. (2001). *Learning reform learners are the most important*. Bangkok: Department of Academic Affairs, Ministry of Education. (in Thai)
- Sung-Ong, S. (2012). *Curriculum and teaching for the 21st century*. Bangkok: University Bachelor of Business Administration.
- Thammasat University (2018). *Bachelor of engineering program department of electrical engineering course revised 2018*. Bangkok: Thammasat University. (in Thai)
- Times Higher Education World University Rankings. (2022). *World University rankings 2022*. Retrieved from https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2022/world-ranking#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats
- Torrance, E. P. (1974). *Creative learning & teaching*. (6th ed.). New York: Dodd, mead & company.
- Torrance, E. P. (1984). The criteria of success used in 242 recent experimental studies of creativity. *Creative child and adult quarterly*, 9(4), 238-243.
- Vieites, A. G., & Calvo, J. L. (2011). A study on the factors that influence innovation activities of spanish big firms. *Technology and investment*, 2(1), 8-19.
- Wisawanon, N., & Jeenanant, C. (2014). Important factors influencing innovationin the hospital business in Thailand. *NIDA development journal*, 54(2), 229-267. (in Thai)
- Wongyai, W. (2011). *Development of higher education curriculum* (2nd ed.). Bangkok. (in Thai)
- Wongyai, W., & Patphol, M. (2019). *Innovation skills development*. Bangkok: Leadership center for curriculum innovation and learning. (in Thai)
- Wongyai, W., & Patphol, M. (2020). *Assessment of learning in the new normal*. Bangkok: Graduate School Srinakharinwirot University. (in Thai)

- Wongchai, S. (2019). Resource-based learning for development of higher-order thinking skills in 21st century. *Veridian e-journal Silpakorn University*, 12(2), 1131-1149. (in Thai)
- Yodyingyong, K. (2009). *Innovation organization*. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House. (in Thai)

