

กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์เพื่อสมรรถนะการทำงานจริง
ในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์*
OUTCOME-BASED LEARNING FRAMEWORK FOR REAL-WORLD COMPETENCY
IN THE SOFTWARE INDUSTRY

ประกาศ ทองรัก

Prapas Thongrak

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปทุมธานี ประเทศไทย

Faculty of Science and technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Pathumtani, Thailand

Corresponding author E-mail: prapas_t@rmutt.ac.th

Tel: 085-408-9429

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสมรรถนะที่จำเป็นของตำแหน่งนักทดสอบซอฟต์แวร์ 2) พัฒนารอบการจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์และการประเมินสมรรถนะการทำงาน และ 3) เสนอแนวทางการประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดในการพัฒนาหลักสูตรระดับอุดมศึกษา โดยบูรณาการแนวคิดการจัดการศึกษาเชิงผลลัพธ์ การจัดการศึกษาเชิงสมรรถนะ และการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงานผ่านกระบวนการวิเคราะห์ลักษณะงาน และช่องว่างสมรรถนะร่วมกับสถานประกอบการในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ เครื่องมือวิจัยผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญและทดสอบความเชื่อมั่น (Cronbach's Alpha = 0.97) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จำนวน 50 คน ฝึกประสบการณ์วิชาชีพนอกสถานที่ในตำแหน่ง นักทดสอบซอฟต์แวร์ เก็บข้อมูลใช้รูปแบบการประเมินตามสภาพจริง ผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพรวมถึงประเมินคู่ขนานระหว่างนักศึกษาและผู้นิเทศงาน ผลการวิจัยพบว่า สมรรถนะที่จำเป็นแบ่ง 6 ด้าน ได้แก่ ด้านเทคนิค ด้านการคิดวิเคราะห์ ด้านวิชาชีพและการทำงานจริง ด้านดิจิทัลและการใช้เครื่องมือ ด้าน Soft Skill และจริยธรรม และด้านผลลัพธ์เชิงบูรณาการ ทั้งนี้ ประสิทธิภาพของกรอบแนวคิดส่งผลให้นักศึกษามีระดับสมรรถนะหลังการปฏิบัติงานเฉลี่ย ร้อยละ 85 และมีอัตราการได้งานทำทันทีหลังสำเร็จการศึกษาสูงถึง ร้อยละ 80 ของผู้เข้าปฏิบัติงานจริง กรอบแนวคิดนี้จึงเป็นกลไกเชิงระบบที่ออกแบบการเรียนรู้กับผลลัพธ์การทำงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดช่องว่างสมรรถนะและยกระดับคุณภาพบัณฑิต ข้อเสนอแนะจากการวิจัยระบุว่าสถาบันอุดมศึกษาควรนำกรอบสมรรถนะทั้ง 6 ด้าน ไปใช้เป็นฐานในการพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะและการออกแบบรายวิชาเชิงอาชีพร่วมกับภาคอุตสาหกรรมอย่างเป็นรูปธรรม สร้างคุณภาพบัณฑิตให้มีความพร้อมในการปฏิบัติงานระดับมืออาชีพ และรองรับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีอนาคต

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์, สมรรถนะวิชาชีพ, การทดสอบซอฟต์แวร์, การประเมินตามสภาพจริง, การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

Abstract

This research aims to: 1) Study the essential competencies for software tester positions; 2) Develop an Outcome-Based Learning (OBL) and performance assessment framework; and 3) Propose guidelines for applying the framework in higher education curriculum development. By integrating the principles of Outcome-Based Education (OBE), Competency-Based Education (CBE), and Work-Integrated Learning (WIL), the research process involved job-based competency and gap analyses in collaboration with software industry partners. The research instruments were validated by experts for content validity and demonstrated high reliability (Cronbach's Alpha = 0.97). The sample consisted of 50 computer science students practicing as software testers. Data collection employed authentic assessment using quality criteria (rubrics) with parallel evaluations conducted by both students and workplace supervisors. The findings identified six essential competency domains: Technical competency, Analytical thinking, Professional and real-world practice, Digital and tool usage, Soft skills and ethics, and integrated outcomes. The effectiveness of the framework was evidenced by a post-practice competency average of 85% and an immediate employment rate of 80% among participants. This framework serves as a systematic mechanism that effectively aligns learning design with real-world performance, bridging competency gaps and elevating graduate quality. Recommendations suggest that higher education institutions should utilize these six competency domains as a foundation for developing competency-based curricula and professional courses in collaboration with industry partners to ensure graduates possess professional workplace readiness and can adapt to future technological changes.

Keywords: Outcome-Based Learning, Professional Competency, Software Testing, Authentic Assessment, Work-Integrated Learning

บทนำ

ในบริบทของการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี ภาคอุตสาหกรรมได้เผชิญกับความท้าทายในการปรับตัวต่อการแข่งขันระดับโลก การเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการทำงาน และความต้องการกำลังคนที่มีสมรรถนะสอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริงมากขึ้น นอกจากนี้ ยังสามารถช่วยประคองภาวะการมีงานทำของบัณฑิตได้ดีกว่าหลักสูตรทั่วไปในช่วงวิกฤตเศรษฐกิจ (มจรส กัลยา และคณะ, 2565) ส่งผลให้สถาบันอุดมศึกษาจำเป็นต้องปรับบทบาทจากการมุ่งเน้นการถ่ายทอดความรู้เชิงทฤษฎี ไปสู่การพัฒนาผู้เรียนให้สามารถนำความรู้

ทักษะ และคุณลักษณะเชิงวิชาชีพไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งผลลัพธ์ การเรียนรู้ (Outcome-Based Learning) จึงกลายเป็นแนวคิดสำคัญที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในระบบ การศึกษา โดยเฉพาะในบริบทของการเตรียมความพร้อมกำลังคนสู่ตลาดแรงงานและภาคอุตสาหกรรม

แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์เน้นการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ชัดเจนเป็นศูนย์กลางของการออกแบบ หลักสูตร การจัดการเรียนรู้ และการประเมินผล โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนสามารถแสดงสมรรถนะที่พึงประสงค์ได้จริง เมื่อสำเร็จการศึกษา อย่างไรก็ตาม แม้หลายสถาบันจะได้นำแนวคิด OBE มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตร แต่ยังคงพบ ข้อจำกัดสำคัญ คือ ความไม่สอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้กับสมรรถนะที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการจริง ในตำแหน่งวิชาชีพ ส่งผลให้บัณฑิตจำนวนไม่น้อยยังขาดความพร้อมในการปฏิบัติงานจริง ทั้งในด้านทักษะวิชาชีพ การแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง และการทำงานร่วมกับผู้อื่นในบริบทขององค์กร ตัวอย่างเช่น หลักสูตรพยาบาล ศาสตร์ยังมีการรับรู้ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติวิชาชีพต่ำกว่าด้านคุณธรรมจริยธรรม (รุ่งทิพา หวังเรืองสฤติย์ และอัญชลี แก้วสระศรี, 2565)

การเชื่อมโยงการจัดการเรียนรู้กับการปฏิบัติงานจริงในตำแหน่งวิชาชีพจึงเป็นประเด็นสำคัญที่ได้รับความสนใจ เพิ่มขึ้น แนวทางการเรียนรู้ที่บูรณาการการทำงานจริง เช่น การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning) การเรียนรู้แบบบูรณาการการทำงาน (Work-Integrated Learning: WIL) และ สหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการ กับการทำงาน (Cooperative and Work-Integrated Education: CWIE) ได้รับการยอมรับว่าเป็นกลไกสำคัญ ในการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนให้สอดคล้องกับบริบทการทำงานจริง (คณะทำงานจัดทำคู่มือการจัดการศึกษา เชิงบูรณาการกับการทำงาน, 2561) อย่างไรก็ตาม การนำแนวคิดดังกล่าวไปใช้ยังขาดกรอบแนวคิดเชิงระบบที่ชัดเจน ซึ่งสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการออกแบบการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ ผลลัพธ์การเรียนรู้ และ ผลการปฏิบัติงานจริงในตำแหน่งวิชาชีพได้อย่างเป็นองค์รวม

จากช่องว่างดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงมุ่งนำเสนอ กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์เพื่อผลลัพธ์ การทำงานจริงในตำแหน่งวิชาชีพของภาคอุตสาหกรรม โดยมีเป้าหมายเพื่อสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์ การพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพ และการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับการทำงานจริง เพื่อนำไปสู่การพัฒนากรอบแนวคิดที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ และการประเมินผลในระดับอุดมศึกษาอย่างเป็นระบบ กรอบแนวคิดดังกล่าวคาดว่าจะประโยชน์ต่อสถาบันการศึกษา ผู้สอน และผู้กำหนดนโยบายในการยกระดับคุณภาพบัณฑิตให้มีความพร้อมต่อการปฏิบัติงานจริง และตอบสนอง ต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสมรรถนะที่จำเป็นของตำแหน่งนักทดสอบซอฟต์แวร์
2. เพื่อพัฒนารอบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งผลลัพธ์การเรียนรู้และการประเมินสมรรถนะการทำงานด้าน การทดสอบซอฟต์แวร์สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
3. เพื่อเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้กรอบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งผลลัพธ์การเรียนรู้ในการพัฒนาหลักสูตร ระดับอุดมศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

บทความวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยที่สำคัญ ดังนี้

1. การเตรียมการและกำหนดกรอบการวิจัย

1.1 ทบทวนวรรณกรรม กำหนดคำสำคัญ เช่น Outcome-Based Education/OBE, Outcome-Based Learning, Competency-Based Education, Work-Integrated Learning/WIL, Cooperative Education/CWIE, Experiential Learning, Authentic Assessment, Professional Competency, Job Performance สังเคราะห์ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับ “องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้” และ “ผลลัพธ์การทำงานจริง”

1.2 กำหนดตัวแปรและนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definitions)

1.2.1 ตัวแปรอิสระ: การจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์ (Outcome-Based Learning Management)

1.2.2 ตัวแปรตาม: ผลลัพธ์การทำงานจริงในตำแหน่งวิชาชีพ (Real-world Professional Performance)

1.3 พัฒนารอบแนวคิดเบื้องต้น (Initial Framework Draft)

1.3.1 จัดโครงสร้างของกรอบแนวคิด ได้แก่ ส่วนนำเข้า ส่วนของการประมวลผล ส่วนแสดงผล ผลลัพธ์ และการสะท้อนกลับ

1.3.2 ระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผลและกำหนดสมมติฐานการวิจัย ได้แก่ 1) การจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์ที่เน้นสมรรถนะการทำงานจริง ส่งผลเชิงบวกต่อระดับสมรรถนะวิชาชีพของนักศึกษา 2) การประเมินตามสภาพจริงและการสะท้อนคิดมีอิทธิพลเชิงบวกต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญาและการประยุกต์ใช้ความรู้ และ 3) ระดับสมรรถนะ 6 ด้านของนักศึกษา มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระดับความพร้อมในการทำงานจริง (Work Readiness)

2. การตรวจสอบกรอบแนวคิดโดยผู้เชี่ยวชาญ (Framework Validation)

2.1 คัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ (Experts Selection) และผู้เชี่ยวชาญด้าน OBE/CBE, CWIE/WIL, การประเมินตามสภาพจริง และตัวแทนอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ เจ้าหน้าที่งานทรัพยากรบุคคลของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ผู้นิเทศงานในสถานประกอบการ จำนวน 10 คน จากฐานข้อมูลสถานประกอบการที่มีความร่วมมือทางวิชาการ จำนวน 5 สถานประกอบการด้านซอฟต์แวร์ ตำแหน่งงานด้านการทดสอบซอฟต์แวร์

2.2 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบ/ตัวชี้วัด/ความสัมพันธ์ในกรอบแนวคิด วิเคราะห์ผล เช่น IOC และปรับปรุงกรอบแนวคิดตามข้อเสนอแนะ ทั้งนี้ ผลลัพธ์ที่ได้ “กรอบแนวคิดฉบับสมบูรณ์ (Final Framework)” ที่พร้อมนำไปทดสอบเชิงปริมาณ

3. การพัฒนาเครื่องมือวิจัยสำหรับการทดสอบเชิงปริมาณ

3.1 พัฒนา 1) กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้เพื่อผลลัพธ์การทำงานจริงในตำแหน่งวิชาชีพของภาคอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ และ 2) แบบสอบถาม/แบบประเมินตามตัวแปร ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป (สาขา/ชั้นปี/รูปแบบ CWIE/WIL/ระยะเวลาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ) การจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์ ผลลัพธ์การเรียนรู้ และผลลัพธ์การทำงานจริง

3.2 หาคุณภาพเครื่องมือวิจัย ผู้วิจัยนำร่างกรอบแนวคิดและแบบประเมินสมรรถนะที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งได้ค่า IOC รายข้อเท่ากับ 1.00 แสดงว่าเครื่องมือมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และนิยมเชิงปฏิบัติการอย่างสมบูรณ์ จากนั้นนำเครื่องมือไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการตรวจสอบและทวนสอบซอฟต์แวร์ ภาคการศึกษาที่ 2/2567 ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) เท่ากับ 0.97 สะท้อนถึงความคงเส้นคงวาของเครื่องมือในระดับสูงมาก

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม (Field Data Collection)

4.1 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ที่ผ่านการเรียนรู้เชื่อมโยงงานจริง (CWIE/WIL/สหกิจศึกษา) จำนวน 95 คน

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง เลือกแบบเจาะจง ของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จำนวน 50 คน นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการตรวจสอบและทวนสอบซอฟต์แวร์ ภาคการศึกษาที่ 2/2567

4.2 การเก็บข้อมูล

4.2.1 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลภายหลังสิ้นสุดการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ในรูปแบบสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการการทำงานภาคการศึกษาที่ 1/2568 เพื่อให้ผลการประเมินสะท้อนผลลัพธ์การทำงานจริงในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ได้อย่างแม่นยำ กระบวนการเข้าถึงกลุ่มผู้ให้ข้อมูลเริ่มต้นจากการประสานงานผ่านงานทะเบียนและอาจารย์นิเทศเพื่อขอข้อมูลติดต่อกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งประกอบด้วย นักศึกษา 50 คน และผู้นิเทศงานในสถานประกอบการ เลือกใช้การประเมินแบบคู่ขนานโดยให้ผู้นิเทศงานประเมินสมรรถนะของนักศึกษาตามเกณฑ์ระดับคุณภาพ 6 ด้านหลักที่สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ ควบคู่ไปกับการตอบแบบสอบถาม การรับรู้ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา วิธีการนี้ถือเป็นการประเมินตามสภาพจริงที่ช่วยลดความคลาดเคลื่อนจากการประเมินตนเอง และยืนยันประสิทธิผลของกรอบแนวคิด OBL ในการพัฒนาสมรรถนะที่ตอบสนองความต้องการของสถานประกอบการได้อย่างเป็นรูปธรรมและน่าเชื่อถือในระดับสากล

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน

5.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ใช้ค่าความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) เพื่ออธิบายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง และใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อวิเคราะห์ระดับของตัวแปรการจัดการเรียนรู้และผลการทำงาน

5.2 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพิ่มเติม ตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ และรายด้านด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

5.3 สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อทดสอบอิทธิพลขององค์ประกอบการจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์ (ตัวแปรอิสระ) ที่ส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์การทำงานจริง และการใช้การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling: SEM)



เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของกรอบแนวคิดเชิงระบบที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และวิเคราะห์เส้นทางอิทธิพล (Path Analysis) เพื่อทดสอบบทบาทตัวกลาง (Mediating Effect) ของผลลัพธ์การเรียนรู้ตามสมมติฐาน

6. สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอเชิงนโยบาย/เชิงปฏิบัติ

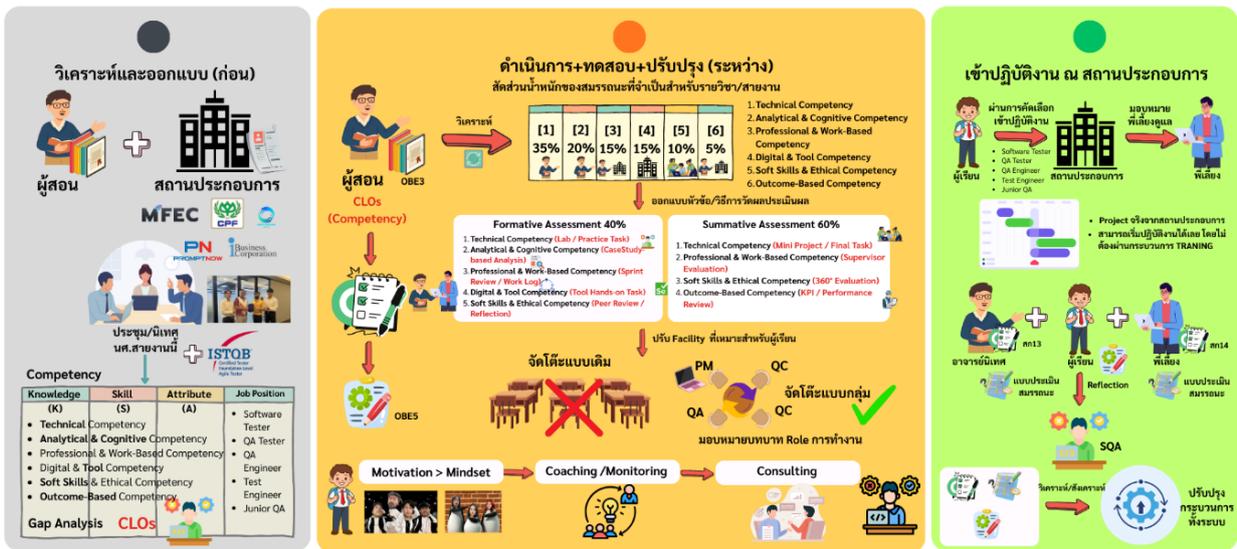
6.1 สรุปผลการทดสอบ ระบุค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (Path Coefficient) และค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ (p-value) เพื่อยืนยันว่าองค์ประกอบใดมีอิทธิพลสูงสุดต่อผลลัพธ์การเรียนรู้และสมรรถนะวิชาชีพ

6.2 การอภิปรายผลเปรียบเทียบผลการวิจัยที่ค้นพบกับทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning) และกรอบแนวคิด OBE/CWIE ว่ามีความสอดคล้องหรือแตกต่างจากงานวิจัยในอดีตอย่างไร

ผลการวิจัย

การพัฒนากรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์เพื่อผลลัพธ์การทำงานจริงในตำแหน่งวิชาชีพ เริ่มต้นจากการวิเคราะห์สมรรถนะของตำแหน่งนักทดสอบซอฟต์แวร์ (Software Tester) โดยความร่วมมือกับสถานประกอบการในภาคอุตสาหกรรม กระบวนการดังกล่าว ประกอบด้วย การวิเคราะห์ลักษณะงานตามสายอาชีพ (Job Analysis) การวิเคราะห์ช่องว่างสมรรถนะ (Gap Analysis) ระหว่างสมรรถนะที่ผู้เรียนมีอยู่กับสมรรถนะที่สถานประกอบการต้องการ รวมถึงการพิจารณาคำอธิบายรายวิชาและคุณสมบัติตามตำแหน่งงานที่เปิดรับจริงในตลาดแรงงาน (ดังภาพที่ 1)

กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้เพื่อผลลัพธ์การทำงานจริงในตำแหน่งวิชาชีพของภาคอุตสาหกรรม (Ver.2) (Outcome-Based Learning Framework for Real-World Professional Performance in Industry) กรณีศึกษา รายวิชา การตรวจสอบและทวนสอบซอฟต์แวร์ (สายงาน SQA)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้

จากการสังเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว สามารถจำแนกสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับตำแหน่งนักทดสอบซอฟต์แวร์ ออกเป็น 6 กลุ่มสมรรถนะหลัก ได้แก่ 1) สมรรถนะด้านเทคนิค (Technical Competency) 2) สมรรถนะด้านการคิดวิเคราะห์และการรับรู้เชิงปัญญา (Analytical & Cognitive Competency) 3) สมรรถนะด้านวิชาชีพและการทำงานจริง (Professional & Work-Based Competency) 4) สมรรถนะด้านดิจิทัลและการใช้เครื่องมือ (Digital & Tool Competency) 5) สมรรถนะด้าน Soft Skill และจริยธรรมวิชาชีพ (Soft Skills & Ethical Competency) และ 6) สมรรถนะเชิงผลลัพธ์ตามแนวคิด Outcome-Based Competency ทั้งนี้ สรุปข้อมูล ดังตารางที่ 1 ดังนี้

1. สมรรถนะด้านเทคนิค (Technical Competency) เป็นรากฐานสำคัญของตำแหน่งนักทดสอบซอฟต์แวร์ เนื่องจากเกี่ยวข้องโดยตรงกับความสามารถในการปฏิบัติงานตามหน้าที่หลักของสายงาน สมรรถนะด้านนี้ครอบคลุมความรู้และทักษะในการออกแบบกรณีทดสอบ การดำเนินการทดสอบซอฟต์แวร์ และการรายงานข้อบกพร่องอย่างเป็นระบบ ผู้เรียนจำเป็นต้องเข้าใจวงจรชีวิตการทดสอบซอฟต์แวร์ และสามารถเชื่อมโยงกับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ขององค์กร ตัวอย่างเช่น นักศึกษาที่มีสมรรถนะด้านเทคนิคสูงสามารถออกแบบกรณีทดสอบจากความต้องการจริงของระบบ และตรวจพบข้อผิดพลาดที่มีผลกระทบต่อการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสะท้อนความพร้อมในการทำงานจริงในบริบทอุตสาหกรรม

2. สมรรถนะด้านการคิดวิเคราะห์และการรับรู้เชิงปัญญา (Analytical & Cognitive Competency) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้นักทดสอบซอฟต์แวร์สามารถทำความเข้าใจระบบที่ซับซ้อน และระบุปัญหาที่ซ่อนอยู่ได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล สมรรถนะด้านนี้เกี่ยวข้องกับความสามารถในการวิเคราะห์ความต้องการเชื่อมโยงเหตุและผล และการตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลและตรรกะ ตัวอย่างเช่น เมื่อนักศึกษาได้รับความต้องการ ที่ไม่ชัดเจน ผู้ที่มีสมรรถนะด้านการคิดวิเคราะห์จะสามารถตั้งคำถามเชิงลึก เสนอสมมติฐาน และออกแบบแนวทางการทดสอบที่ครอบคลุมความเสี่ยงของระบบได้ดีกว่า สมรรถนะดังกล่าวช่วยลดความผิดพลาดในการทำงานจริงและเพิ่มคุณภาพของผลลัพธ์การทดสอบ

3. สมรรถนะด้านวิชาชีพและการทำงานจริง (Professional & Work-Based Competency) สะท้อนความสามารถของผู้เรียนในการปรับตัวเข้าสู่วัฒนธรรมองค์กรและการทำงานในสภาพแวดล้อมจริง สมรรถนะด้านนี้ครอบคลุมความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา การปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงาน และความสามารถในการทำงานร่วมกับทีมข้ามสายงาน ตัวอย่างเช่น นักศึกษาที่มีสมรรถนะด้านนี้สามารถปฏิบัติงานตามแผนสปรินท์ของทีมพัฒนาซอฟต์แวร์ส่งมอบงานได้ตามกำหนด และสื่อสารความคืบหน้ากับหัวหน้าทีมอย่างมืออาชีพ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่สถานประกอบการใช้พิจารณาความเหมาะสมในการรับเข้าทำงานต่อหลังจบการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

4. สมรรถนะด้านดิจิทัลและการใช้เครื่องมือ (Digital & Tool Competency) เป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งในยุคดิจิทัล โดยเฉพาะในสายงานทดสอบซอฟต์แวร์ที่ต้องใช้เครื่องมือเฉพาะทางหลากหลายประเภท สมรรถนะด้านนี้รวมถึงความสามารถในการใช้เครื่องมือจัดการการทดสอบ เครื่องมือบันทึกข้อผิดพลาด และแพลตฟอร์มการทำงานร่วมกันแบบดิจิทัล ตัวอย่างเช่น นักศึกษาที่สามารถใช้เครื่องมือติดตามข้อผิดพลาด เพื่อรายงานความบกพร่อง พร้อมหลักฐานเชิงเทคนิค จะช่วยให้ทีมพัฒนาสามารถแก้ไขปัญหาได้รวดเร็วและแม่นยำ สมรรถนะดังกล่าวสะท้อนถึงความพร้อมในการทำงานในสภาพแวดล้อมดิจิทัลขององค์กรสมัยใหม่



5. สมรรถนะด้าน Soft Skill และจริยธรรมวิชาชีพ (Soft Skills & Ethical Competency) เป็นองค์ประกอบที่ช่วยเสริมให้การปฏิบัติงานด้านเทคนิคมีประสิทธิภาพและยั่งยืน สมรรถนะด้านนี้ครอบคลุมการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม ความมีวินัย และการยึดมั่นในจริยธรรมวิชาชีพ ตัวอย่างเช่น นักศึกษาที่สามารถสื่อสารข้อผิดพลาดของระบบกับนักพัฒนาอย่างสร้างสรรค์และเคารพซึ่งกันและกัน จะช่วยลดความขัดแย้งในทีมและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานร่วมกัน นอกจากนี้ การรักษาความลับของข้อมูลและความซื่อสัตย์ในการรายงานผลการทดสอบยังเป็นคุณลักษณะที่สถานประกอบการให้ความสำคัญอย่างยิ่ง

6. สมรรถนะเชิงผลลัพธ์ตามแนวคิด Outcome-Based Competency เป็นการบูรณาการสมรรถนะทุกด้านเข้าด้วยกันเพื่อสะท้อนผลการปฏิบัติงานจริงของผู้เรียน สมรรถนะด้านนี้ไม่เพียงวัดความรู้หรือทักษะรายด้าน แต่พิจารณาความสามารถในการนำความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะไปสร้างผลงานที่มีคุณค่าในบริบทการทำงานจริง ตัวอย่างเช่น นักศึกษาที่สามารถวางแผนการทดสอบ ดำเนินการทดสอบ และสรุปรายงานผลให้สถานประกอบการนำไปใช้ตัดสินใจได้จริง แสดงให้เห็นถึงการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้เชิงสมรรถนะอย่างแท้จริง สมรรถนะด้านนี้จึงเป็นตัวชี้วัดสำคัญของความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์

ภายหลังการกำหนดกลุ่มสมรรถนะ ผู้วิจัยได้ร่วมกับสถานประกอบการกำหนด สัดส่วนน้ำหนักของสมรรถนะที่จำเป็นต่อรายวิชาและสายงาน โดยอาศัยการประชุมร่วม การรับข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ และการทดลองใช้จริงกับผู้เรียน กระบวนการดังกล่าวมีการปรับปรุงมากกว่าสองรอบ เพื่อให้สัดส่วนน้ำหนักสะท้อนความต้องการของภาคอุตสาหกรรมอย่างแท้จริง และสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา จากนั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลตามแนวคิด Outcome-Based Education โดยแบ่งการประเมินออกเป็น การประเมินระหว่างเรียน (Formative Assessment) และการประเมินปลายกระบวนกรเรียนรู้ (Summative Assessment) ซึ่งเชื่อมโยงกับสมรรถนะทั้ง 6 ด้านอย่างเป็นระบบ รูปแบบการวัดและประเมินผลดังกล่าวได้รับการปรับปรุงหลายครั้งจากผลการทดลองใช้จริง จนได้สัดส่วนและรูปแบบการประเมินที่เหมาะสม และถูกบรรจุไว้ในเอกสาร OBE3 ในลักษณะของการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

ตารางที่ 1 สรุปลักษณ์และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับสมรรถนะรายด้าน

สมรรถนะหลัก	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล	ลำดับ
1. Technical Competency	4.65	0.65	มากที่สุด	1
2. Analytical & Cognitive Competency	4.42	0.58	มาก	4
3. Professional & Work-Based Competency	4.55	0.50	มากที่สุด	2
4. Digital & Tool Competency	4.38	0.62	มาก	5
5. Soft Skills & Ethical Competency	4.52	0.48	มากที่สุด	3
6. Outcome-Based Competency	4.35	0.65	มาก	6
ภาพรวม	4.48	0.55	มาก	

การออกแบบรูบรีค (Rubric) ดังกล่าวต้องอาศัยแนวคิดการประเมินตามสภาพจริง และการประเมินฐานสมรรถนะโดยกำหนดระดับผลการปฏิบัติงานเป็น 4 ระดับ เพื่อสะท้อนความสามารถของผู้เรียนในการปฏิบัติงานจริงในบริบทวิชาชีพ น้ำหนักของสมรรถนะแต่ละด้านถูกกำหนดจากการวิเคราะห์ความต้องการของสถานประกอบการร่วมกับผลการทดลองใช้จริง และมีการปรับปรุงมากกว่าสองรอบเพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะงานของตำแหน่ง

นักทดสอบซอฟต์แวร์ ทั้งนี้ การประเมินถูกแบ่งออกเป็น การประเมินระหว่างเรียน (Formative) และการประเมินปลายกระบวนการเพื่อสนับสนุนการพัฒนาผู้เรียนอย่างต่อเนื่องตามแนวคิด OBE ดังตารางที่ 2

ในขั้นตอนสุดท้าย ผู้วิจัยได้คัดเลือกนักศึกษาที่มีระดับสมรรถนะผ่านเกณฑ์และสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ เพื่อเข้าปฏิบัติงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพภายใต้ความร่วมมือ ผลการทดลองใช้กรอบแนวคิดพบว่า นักศึกษาที่ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้และการประเมินตามกรอบแนวคิดดังกล่าวมีความพร้อมในการปฏิบัติงานจริง สามารถถ่ายทอดสมรรถนะไปสู่การทำงานในบริบทของสถานประกอบการได้อย่างเป็นรูปธรรม สะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของกรอบแนวคิดในการเชื่อมโยงการจัดการเรียนรู้กับผลลัพธ์การทำงานจริงในตำแหน่งวิชาชีพ

จากคำถามงานวิจัย ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัย ดังนี้

สรุปคำถามวิจัย ข้อ 1 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์และการพัฒนาสมรรถนะเพื่อการปฏิบัติงานจริงในตำแหน่งวิชาชีพของภาคอุตสาหกรรม

จากการสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า แนวคิด Outcome-Based Education (OBE) เป็นกรอบสำคัญที่มุ่งเน้นการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นจุดเริ่มต้นของการออกแบบหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ และการประเมินผล โดยให้ความสำคัญกับการที่ผู้เรียนสามารถแสดงสมรรถนะได้จริงเมื่อสำเร็จการศึกษา แนวคิดดังกล่าวช่วยเปลี่ยนบทบาทของการจัดการศึกษา จากการถ่ายทอดความรู้เชิงเนื้อหา ไปสู่การพัฒนาความสามารถในการปฏิบัติงานในบริบทจริง ขณะเดียวกัน การเรียนรู้ที่มีคุณภาพควรสะท้อนความสามารถเชิงบูรณาการของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะเชิงวิชาชีพที่สามารถนำไปใช้ในการทำงานจริงได้ งานวิจัยด้าน CBE ชี้ให้เห็นว่าสมรรถนะเป็นตัวแปรสำคัญที่เชื่อมโยงการเรียนรู้กับความต้องการของตลาดแรงงาน และเป็นฐานสำคัญของการพัฒนาหลักสูตรที่มุ่งผลลัพธ์เชิงวิชาชีพ

ตารางที่ 2 Rubric & Weighting สำหรับการประเมินสมรรถนะเชิงผลลัพธ์ในตำแหน่งนักทดสอบซอฟต์แวร์

สมรรถนะหลัก	ตัวชี้วัดเชิงพฤติกรรม (Indicators)	ระดับ 4 ดีเยี่ยม	ระดับ 3 ดี	ระดับ 2 พอใช้	ระดับ 1 ต้องปรับปรุง	น้ำหนัก (%)	รูปแบบการประเมิน
1. Technical Competency	การออกแบบ test case	ออกแบบ test case ครอบคลุม	ออกแบบ test case	ออกแบบ test case	ไม่สามารถ ออกแบบ	25	Formative + Summative (Rubric, Work-based task)
	การดำเนินการทดสอบ	requirement และรายงาน	ได้ตรงตาม requirement	ได้บางส่วน	test case		
	การรายงาน defect	defect ถูกต้อง ครบถ้วน	ส่วนใหญ่	ความ	requirement		
				ครอบคลุม			
2. Analytical & Cognitive Competency	การวิเคราะห์ requirement	วิเคราะห์ปัญหาเชิงระบบ	วิเคราะห์ปัญหาได้ถูกต้อง	วิเคราะห์ ปัญหาได้แต่	วิเคราะห์ปัญหา ไม่สอดคล้องกับ	20	Formative (Case-based, Reflection)
	การแก้ปัญหาเชิงตรรกะ	เสนอแนวทางทดสอบเชิงลึก	ในระดับดี	ยังขาด เหตุผลเชิงลึก	งาน		
3. Professional & Work-Based Competency	ความรับผิดชอบ วินัย	ทำงานตามมาตรฐานองค์กร	ทำงานตามกระบวนการ	ทำงานได้ แต่ต้อง	ขาดความ รับผิดชอบ	15	Summative (Employer Evaluation)
	การทำงานตามกระบวนการจริง	ตรงเวลา และเชิงรุก	ได้ดี	ได้รับการ กำกับ ใกล้ชิด	และวินัย		

ตารางที่ 2 Rubric & Weighting สำหรับการประเมินสมรรถนะเชิงผลลัพธ์ในตำแหน่งนักทดสอบซอฟต์แวร์ (ต่อ)

สมรรถนะหลัก	ตัวชี้วัดเชิง พฤติกรรม (Indicators)	ระดับ 4 ดีเยี่ยม	ระดับ 3 ดี	ระดับ 2 พอใช้	ระดับ 1 ต้องปรับปรุง	น้ำหนัก (%)	รูปแบบ การประเมิน
4. Digital & Tool Competency	การใช้เครื่องมือ ทดสอบและ ระบบดิจิทัล	ใช้เครื่องมือ ทดสอบได้อย่าง คล่องแคล่วและ ถูกต้อง	ใช้เครื่องมือได้ ตามที่กำหนด	ใช้ เครื่องมือ ได้บางส่วน	ไม่สามารถใช้ เครื่องมือ ที่จำเป็นได้	15	Formative (Tool-based assessment)
5. Soft Skills & Ethical Competency	การสื่อสาร ทีมเวิร์ก จริยธรรม	สื่อสารมืออาชีพ ทำงานทีมดี ยึดจริยธรรมสูง	สื่อสารและ ทำงานทีมได้ดี	สื่อสารได้ แต่ยังไม่ สม่ำเสมอ	สื่อสาร ไม่เหมาะสม ขาดจริยธรรม	10	Formative (Observation, Peer review)
6. Outcome- Based Competency	การบูรณาการ สมรรถนะสู่ ผลงานจริง	สร้างผลงาน ที่ใช้งานได้จริง และสร้างคุณค่า ให้องค์กร	สร้างผลงานได้ ตามเป้าหมาย	สร้าง ผลงานได้ บางส่วน	ไม่สามารถสร้าง ผลงานตาม เป้าหมาย	15	Summative (Project & Employer Satisfaction)

นอกจากนี้ แนวคิด Work-Integrated Learning (WIL) และ Cooperative and Work-Integrated Education (CWIE) ได้รับการยอมรับว่าเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยลดช่องว่างระหว่างการเรียนรู้ในสถาบันการศึกษากับการปฏิบัติงานจริงในภาคอุตสาหกรรม งานวิจัยจำนวนมากชี้ให้เห็นว่าการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงในสถานประกอบการ ช่วยเสริมสร้างสมรรถนะวิชาชีพ ความพร้อมในการทำงาน และความสามารถในการปรับตัวของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาร่วมกับแนวคิดการประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) และการใช้ Rubric-based Assessment พบว่า แนวคิดเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการสะท้อนระดับสมรรถนะของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม และน่าเชื่อถือ สรุปได้ว่า OBE CBE และ WIL/CWIE เป็นกรอบแนวคิดที่เกื้อหนุนซึ่งกันและกัน และเป็นฐานทางทฤษฎีที่สำคัญในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งผลลัพธ์การทำงานจริงในตำแหน่งวิชาชีพของภาคอุตสาหกรรม

สรุปคำถามวิจัย ข้อ 2 องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อผลลัพธ์การทำงานจริงในตำแหน่งวิชาชีพทางการทดสอบซอฟต์แวร์ประกอบด้วยอะไรบ้าง

จากผลการวิเคราะห์สมรรถนะของตำแหน่งนักทดสอบซอฟต์แวร์ร่วมกับสถานประกอบการ และการวิเคราะห์ช่องว่างสมรรถนะ (Gap Analysis) พบว่า การจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อผลลัพธ์การทำงานจริงจำเป็นต้องครอบคลุมสมรรถนะที่หลากหลายและสอดคล้องกับลักษณะงานจริงในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ สมรรถนะดังกล่าวไม่สามารถจำกัดอยู่เพียงความรู้เชิงเทคนิคเท่านั้น แต่ต้องเป็นการบูรณาการสมรรถนะหลายด้านเข้าด้วยกัน องค์ประกอบสำคัญที่ได้จากการสังเคราะห์ ประกอบด้วย สมรรถนะหลัก 6 ด้าน ได้แก่ สมรรถนะด้านเทคนิค สมรรถนะด้านการคิดวิเคราะห์และการรับรู้เชิงปัญญา สมรรถนะด้านวิชาชีพและการทำงานจริง สมรรถนะด้านดิจิทัลและการใช้เครื่องมือ Soft Skill และจริยธรรมวิชาชีพ และสมรรถนะเชิงผลลัพธ์ตามแนวคิด Outcome-Based Competency สมรรถนะเหล่านี้สะท้อนความสามารถที่สถานประกอบการใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพการปฏิบัติงานของนักทดสอบซอฟต์แวร์ในสถานการณ์จริง

ผลการกำหนดสัดส่วนน้ำหนักของสมรรถนะแต่ละด้านจากการทดลองใช้และการปรับปรุงร่วมกับสถานประกอบการ แสดงให้เห็นว่าสมรรถนะด้านเทคนิคและการคิดวิเคราะห์มีบทบาทสำคัญต่อคุณภาพงานโดยตรง ขณะที่สมรรถนะด้านวิชาชีพ Soft Skill และจริยธรรมมีบทบาทสนับสนุนความยั่งยืนในการทำงานร่วมกับผู้อื่นในองค์กร องค์กรประกอบทั้ง 6 ด้านจึงมีความสัมพันธ์เชิงระบบ และร่วมกันส่งผลต่อผลลัพธ์การทำงานจริงในตำแหน่งนักทดสอบซอฟต์แวร์อย่างมีนัยสำคัญ

สรุปคำถามวิจัย ข้อ 3 กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์ควรมีโครงสร้างและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบอย่างไร เพื่อสนับสนุนการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถปฏิบัติงานจริงในตำแหน่งวิชาชีพทางการทดสอบซอฟต์แวร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์ที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะเป็นกรอบเชิงระบบ (System-Based Framework) ที่เชื่อมโยงองค์ประกอบด้านการออกแบบการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ ผลลัพธ์การเรียนรู้ และผลลัพธ์การทำงานจริงเข้าด้วยกันอย่างเป็นลำดับขั้น โครงสร้างของกรอบแนวคิดเริ่มจากการกำหนดสมรรถนะเป้าหมายตามตำแหน่งวิชาชีพ ซึ่งทำหน้าที่เป็นฐานในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผล ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในกรอบแนวคิดเป็นความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล โดยการจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์ส่งผลต่อการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และผลลัพธ์การเรียนรู้ทำหน้าที่เป็นกลไกสำคัญในการส่งผ่านไปสู่อผลลัพธ์การทำงานจริงในตำแหน่งนักทดสอบซอฟต์แวร์ การประเมินผลตามสภาพจริงและการใช้ Rubric-based Assessment เป็นเครื่องมือที่ช่วยยืนยันระดับสมรรถนะของผู้เรียนในแต่ละช่วงของกระบวนการเรียนรู้ กรอบแนวคิดดังกล่าวยังมีลักษณะเป็นวงจรป้อนกลับ (Feedback Loop) ที่เปิดโอกาสให้มีการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลอย่างต่อเนื่อง จากข้อมูลผลการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ โครงสร้างและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในกรอบแนวคิดจึงสนับสนุนการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถบูรณาการสมรรถนะต่าง ๆ เพื่อสร้างผลงานที่มีคุณค่าและสอดคล้องกับบริบทการทำงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการกำหนดสัดส่วนน้ำหนักของสมรรถนะแต่ละด้านจากการทดลองใช้และการปรับปรุงร่วมกับสถานประกอบการ แสดงให้เห็นว่าสมรรถนะด้านเทคนิคและการคิดวิเคราะห์มีบทบาทสำคัญต่อคุณภาพงานโดยตรง ขณะที่สมรรถนะด้านวิชาชีพ Soft Skill และจริยธรรมมีบทบาทสนับสนุนความยั่งยืนในการทำงานร่วมกับผู้อื่นในองค์กร องค์กรประกอบทั้ง 6 ด้านจึงมีความสัมพันธ์เชิงระบบ และร่วมกันส่งผลต่อผลลัพธ์การทำงานจริงในตำแหน่งนักทดสอบซอฟต์แวร์อย่างมีนัยสำคัญ

สรุปคำถามวิจัย ข้อ 4 กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์ดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรระดับอุดมศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมได้อย่างไร

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่ากรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรระดับอุดมศึกษาได้อย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้และสมรรถนะเป้าหมายที่สอดคล้องกับตำแหน่งวิชาชีพและความต้องการของภาคอุตสาหกรรม จากนั้นนำผลลัพธ์ดังกล่าวไปใช้ในการออกแบบโครงสร้างรายวิชา กิจกรรมการเรียนรู้ และระบบการประเมินผล

การบูรณาการกรอบแนวคิดเข้ากับการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน (CWIE) ช่วยให้หลักสูตรมีความยืดหยุ่นและตอบสนองต่อบริบทอุตสาหกรรมได้มากขึ้น กรอบแนวคิดยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการกำหนดเกณฑ์คัดเลือกและเตรียมความพร้อมผู้เรียนก่อนเข้าสู่การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ รวมถึงใช้เป็นฐานข้อมูลในการสื่อสารความคาดหวังระหว่างสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการ

นอกจากนี้ การนำกรอบแนวคิดไปใช้ในระดับหลักสูตรยังช่วยสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตในระยะยาว โดยทำให้การจัดการเรียนรู้ การประเมินผล และผลลัพธ์การทำงานจริงมีความสอดคล้องกันอย่างเป็นระบบ กรอบแนวคิดดังกล่าวจึงมีศักยภาพในการเป็นต้นแบบสำหรับการพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะในระดับอุดมศึกษา และการสร้างความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน

อภิปรายผล

ผลการพัฒนากรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์ที่เริ่มต้นจากการวิเคราะห์สมรรถนะตามตำแหน่งวิชาชีพของภาคอุตสาหกรรม เป็นแนวทางที่มีพลังในการเชื่อมโยงการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษากับความต้องการของตลาดแรงงานได้อย่างเป็นรูปธรรมและตรวจสอบได้เชิงประจักษ์ การวิเคราะห์สมรรถนะของตำแหน่งงานร่วมกับสถานประกอบการและการวิเคราะห์ช่องว่างสมรรถนะ ช่วยให้การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ตั้งอยู่บนฐานของบทบาทงานจริง (Mulder, M., 2017) ไม่ใช่เพียงกรอบเนื้อหาทางวิชาการ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการศึกษาเชิงสมรรถนะที่มุ่งเน้นความสามารถในการปฏิบัติและการประยุกต์ใช้ในบริบทจริง (Billett, S., 2015) รวมถึงแนวคิดการสร้างแบบจำลองสมรรถนะจากข้อมูลเชิงงานที่ช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการตีความสมรรถนะ ดังนั้น แสดงให้เห็นว่าการพัฒนากรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่ยึดโยงกับสมรรถนะจริงในตำแหน่งงาน ไม่เพียงแต่ช่วยลดช่องว่างระหว่างทักษะของบัณฑิตกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมได้อย่างมีนัยสำคัญ แต่ยังเป็นกลไกสำคัญในการยกระดับ “ความพร้อมในการทำงาน” ของบัณฑิตได้อย่างเป็นรูปธรรม สอดคล้องกับหลักฐานเชิงประจักษ์ ที่พบว่า บัณฑิตที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้ในสภาพจริงผ่านระบบสหกิจศึกษา มีแนวโน้มที่จะรักษาอัตราการได้งานทำได้ดีกว่าหลักสูตรทั่วไปแม้ในภาวะเศรษฐกิจถดถอย อีกทั้งยังส่งผลต่อระดับความพึงพอใจและการรับรู้ถึงความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงที่สูงขึ้น กรอบแนวคิดนี้จึงถือเป็นต้นแบบเชิงระบบในการปฏิรูปการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์เพื่อสร้างบัณฑิตที่มีขีดความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืน

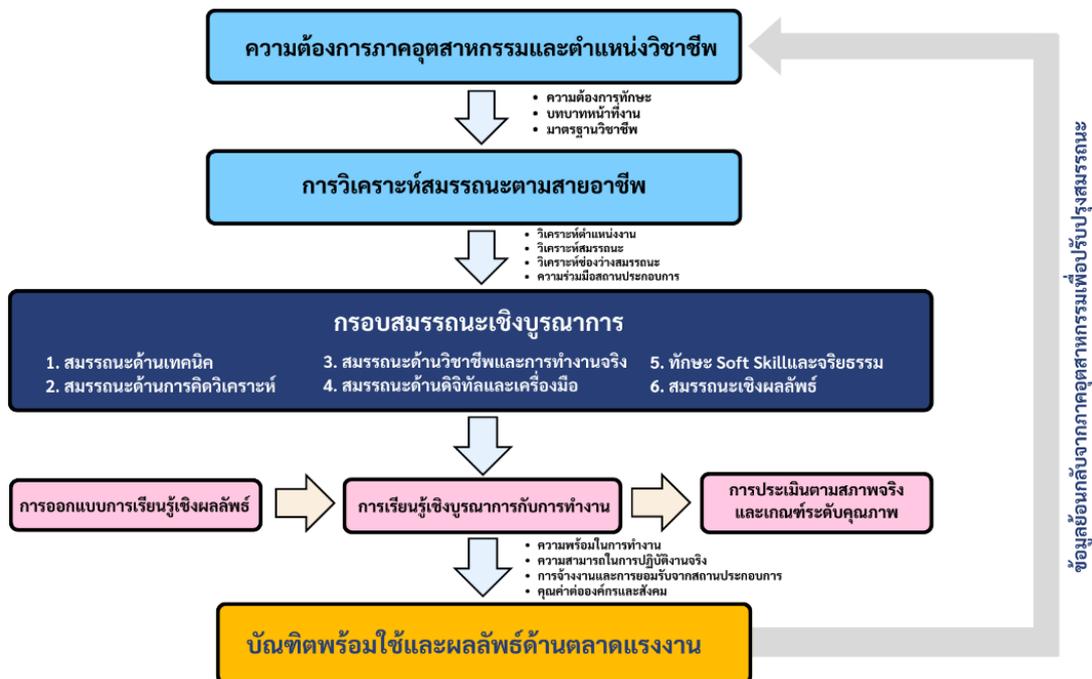
การจำแนกสมรรถนะออกเป็นหกด้านหลัก แสดงให้เห็นโครงสร้างสมรรถนะเชิงบูรณาการที่ครอบคลุมทั้งมิติความรู้ ทักษะ กระบวนการคิด คุณลักษณะเชิงวิชาชีพ และความรับผิดชอบเชิงจริยธรรม (Jackson, D., 2015) ซึ่งช่วยอธิบายว่าความพร้อมในการทำงานจริงของบัณฑิตเป็นผลลัพธ์จากการพัฒนาหลายองค์ประกอบร่วมกัน (OECD, 2019) ไม่ใช่ผลจากการฝึกทักษะเฉพาะด้านเพียงส่วนเดียว ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับงานวิจัยด้านการเรียนรู้เชื่อมโยงการทำงานและความสามารถในการจ้างงาน ที่เน้นการพัฒนาศักยภาพเชิงองค์รวมของผู้เรียนเพื่อรองรับความซับซ้อนของโลกอาชีพยุคใหม่ (World Economic Forum, 2023) และยังสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาทุนมนุษย์ในระดับนานาชาติ (UNESCO, 2021) ดังนั้น แสดงให้เห็นว่า การพัฒนากรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้จึงเป็นกลไกเชิงระบบที่สำคัญในการยกระดับคุณภาพบัณฑิตตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม บูรณาการการเรียนรู้จากชั้นเรียนสู่ประสบการณ์ในสภาพจริงช่วยให้บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในบริบทการทำงานได้อย่างเหมาะสม

ในด้านการออกแบบการเรียนรู้และการประเมินผล ผลการกำหนดสัดส่วนน้ำหนักสมรรถนะและการพัฒนาเครื่องมือประเมินแบบเกณฑ์ระดับคุณภาพที่ผ่านการทดลองใช้หลายรอบ สะท้อนหลักการจัดแนวระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผลอย่างสอดคล้องกัน ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการจัดการศึกษาเชิงผลลัพธ์ การใช้การประเมินตามสภาพจริงและการให้ข้อมูลป้อนกลับอย่างต่อเนื่อง (Andrade, H., 2019) ยังช่วยเสริมพลัง

การเรียนรู้เชิงลึกและการกำกับตนเองของผู้เรียน (Brown, S. & Knight, P., 2017) และมีความสอดคล้องกับกรอบการประเมินคุณภาพเชิงระบบในงานด้านซอฟต์แวร์และเทคโนโลยี (International Organization for Standardization, 2015) ดังนั้น แสดงให้เห็นว่าการจัดแนวองค์ประกอบการเรียนรู้ที่ยึดโยงกับบริบทงานจริงและมาตรฐานสากลเป็นกลไกเชิงระบบที่ช่วยลดช่องว่างสมรรถนะและประกันผลลัพธ์การทำงานจริงได้อย่างแม่นยำ ส่งผลให้บัณฑิตมีความพร้อมในการปฏิบัติงานระดับมืออาชีพที่ตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

ผลการนำกรอบแนวคิดไปใช้ในระดับหลักสูตรและความร่วมมือกับสถานประกอบการ (Jackson, D., 2015) ทั้งในรูปแบบรายวิชานำร่อง การคัดเลือกนักศึกษา การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และอัตราการได้รับการจ้างงานต่อสะท้อนให้เห็นประสิทธิผลเชิงปฏิบัติของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวในบริบทจริง ตลอดจนยืนยันบทบาทของการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงานในฐานะกลไกเชิงโครงสร้างที่ช่วยลดช่องว่างระหว่างระบบการศึกษา กับโลกการทำงาน (กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, 2565) โดยภาพรวม กรอบแนวคิดที่พัฒนาขึ้นจึงไม่เพียงอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการออกแบบการเรียนรู้ สมรรถนะ และผลลัพธ์การทำงานได้อย่างเป็นระบบ แต่ยังมีศักยภาพในการขยายผลเชิงนโยบายและเชิงหลักสูตรเพื่อยกระดับคุณภาพบัณฑิตในระยะยาว ดังนั้น แสดงให้เห็นว่ากรอบแนวคิดนี้เชื่อมโยงการเรียนรู้สู่การทำงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพสะท้อนผ่านอัตราการได้งานทำร้อยละ 80 และสมรรถนะร้อยละ 85 จึงเป็นต้นแบบเชิงระบบในการพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะเพื่อยกระดับคุณภาพบัณฑิตให้ตอบโจทย์ภาคอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน

องค์ความรู้ใหม่



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์ที่เชื่อมโยงการวิเคราะห์สมรรถนะ การออกแบบการเรียนรู้ การประเมิน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ สู่บัณฑิตพร้อมใช้และผลลัพธ์ด้านตลาดแรงงาน

งานวิจัยนี้สร้างองค์ความรู้ใหม่ด้านการจัดการศึกษาเชิงสมรรถนะ โดยเสนอกรอบแนวคิดที่เชื่อมโยงการพัฒนา มนุษย์ในระบบอุดมศึกษากับบริบทการทำงานจริงในสังคมและตลาดแรงงานอย่างเป็นระบบ ภายใต้กรอบแนวคิด Outcome-Based Education, Competency-Based Education: O-CBE และการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการ กับการทำงาน (CWIE) องค์ความรู้ดังกล่าวช่วยขยายมุมมองเชิงทฤษฎีจากการมุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ไปสู่ การพิจารณาคุณภาพของ “การเป็นแรงงานที่มีคุณค่าในสังคม” งานวิจัยนำเสนอแนวคิด การวิเคราะห์สมรรถนะ ตามสายอาชีพ เป็นกลไกกลางของการออกแบบการเรียนรู้ ซึ่งแตกต่างจากแนวปฏิบัติเดิมที่มักกำหนดสมรรถนะ จากโครงสร้างรายวิชาหรือกรอบคุณวุฒิทางการศึกษาเพียงอย่างเดียว การเริ่มต้นจากบทบาทหน้าที่และความคาดหวัง ของตำแหน่งวิชาชีพในภาคอุตสาหกรรม ทำให้ผลลัพธ์การเรียนรู้มีความหมายในเชิงสังคมและการดำรงชีวิตของ ผู้เรียนมากขึ้น นอกจากนี้ การพัฒนากรอบสมรรถนะเชิงบูรณาการ 6 ด้าน ยังช่วยขยายองค์ความรู้เชิงทฤษฎี เกี่ยวกับสมรรถนะวิชาชีพที่สัมพันธ์กับการทำงาน โดยแสดงให้เห็นว่าสมรรถนะไม่ได้เป็นเพียงทักษะทางเทคนิค แต่เป็นการผสมผสานกันของความรู้ การคิดเชิงจริยธรรม ความรับผิดชอบต่อสังคม ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และการสร้างคุณค่าให้กับองค์กรและชุมชน กรอบแนวคิดนี้จึงสอดคล้องกับมิติการพัฒนามนุษย์อย่างรอบด้าน ซึ่ง เป็นหัวใจของศาสตร์ด้านสันติสุขและการพัฒนาสังคม รวมทั้งงานวิจัยนี้ขยายบทบาทของการประเมินตามสภาพจริง จากเครื่องมือวัดผล ไปสู่การเป็น “กระบวนการหล่อหลอมสมรรถนะมนุษย์” ที่ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงคุณค่า ความรับผิดชอบ และการเรียนรู้ตลอดชีวิต องค์ความรู้ใหม่นี้ช่วยอธิบายว่าการประเมินผลสามารถเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาสังคม แห่งการเรียนรู้ได้ ไม่ใช่เพียงกลไกการตัดสินผลการศึกษา

ในมิติเชิงนโยบาย งานวิจัยนี้เสนอหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สนับสนุนการขับเคลื่อนนโยบายการอุดมศึกษาที่มุ่ง พัฒนาบัณฑิตให้เป็นกำลังคนที่มีคุณภาพและมีความหมายต่อสังคม การเชื่อมโยงการจัดการเรียนรู้กับการฝึกประสบการณ์ วิชาชีพและตลาดแรงงาน ช่วยลดปัญหาความไม่สอดคล้องระหว่างระบบการศึกษากับความเป็นจริงของโลกการทำงาน ซึ่งเป็นหนึ่งในสาเหตุของความเหลื่อมล้ำด้านโอกาสและความไม่มั่นคงในชีวิตของบัณฑิตจบใหม่

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า กรอบการพัฒนาสมรรถนะที่อิงกับสายอาชีพจริงสามารถใช้เป็นเครื่องมือเชิงนโยบาย ในการยกระดับคุณภาพกำลังคน ลดต้นทุนทางสังคมจากการว่างงานของบัณฑิต และเพิ่มความมั่นคงในการประกอบ อาชีพในระยะยาว นโยบายนี้สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาทุนมนุษย์และการสร้างสังคมแห่งโอกาสที่เท่าเทียม ในมุมมองของการเตรียมความพร้อมของตลาดแรงงาน กรอบแนวคิดที่พัฒนาขึ้นช่วยสนับสนุนการผลิตแรงงาน ที่ไม่เพียง “ทำงานได้” แต่ “ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีคุณค่า” ลดความขัดแย้งในองค์กร และเพิ่มศักยภาพ ในการทำงานอย่างมีจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม ผลลัพธ์ดังกล่าวมีความสำคัญต่อการสร้างสภาพแวดล้อม การทำงานที่เอื้อต่อสันติสุขในระดับองค์กรและสังคม

นอกจากนี้ การวิจัยนี้ยังมีนัยสำคัญต่อการพัฒนานโยบายการเรียนรู้ตลอดชีวิตและหลักสูตร Non-Degree โดยกรอบสมรรถนะที่เสนอสามารถใช้เป็นฐานในการออกแบบการพัฒนาทักษะสำหรับแรงงานทุกช่วงวัย เพื่อรองรับ การเปลี่ยนแปลงของตลาดแรงงานในยุคดิจิทัล องค์ความรู้นี้จึงไม่เพียงตอบโจทย์การผลิตบัณฑิตเท่านั้น แต่ยังรองรับ และสนับสนุนการพัฒนาสังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต สังคมการทำงานที่บูรณาการกับภาคความร่วมมืออย่างมีคุณค่า และสังคมสันติสุขในระยะยาว

สรุปและข้อเสนอแนะ

กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์ (OBL) สำหรับการพัฒนาสมรรถนะการทำงานจริงในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ โดยบูรณาการแนวคิด Outcome-Based Education (OBE), Competency-Based Education (CBE) และ Work-Integrated Learning (WIL) เข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ กระบวนการวิจัยเริ่มจากการวิเคราะห์สมรรถนะตามตำแหน่งงานร่วมกับสถานประกอบการเพื่อลดช่องว่างระหว่างทักษะบัณฑิตและความต้องการของภาคธุรกิจอุตสาหกรรม ผู้วิจัยพัฒนาเครื่องมือประเมินสมรรถนะที่ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญและมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคสูงถึง 0.97 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จำนวน 50 คน ที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้และฝึกประสบการณ์วิชาชีพในตำแหน่งนักทดสอบซอฟต์แวร์ รูปแบบการจัดการเรียนรู้เน้นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) และการใช้เกณฑ์ระดับคุณภาพเพื่อสะท้อนระดับสมรรถนะของผู้เรียน ในการปฏิบัติงานจริงตามบริบทวิชาชีพได้อย่างแม่นยำ ทั้งนี้ โครงสร้างสมรรถนะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงาน ประกอบด้วย 6 ด้านหลัก ได้แก่ ด้านเทคนิค การคิดวิเคราะห์ วิชาชีพ ดิจิทัล Soft Skills และผลลัพธ์เชิงบูรณาการ บัณฑิตที่ผ่านการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด OBL มีระดับสมรรถนะเฉลี่ยร้อยละ 85 และได้รับการตอบรับเข้าทำงานทันทีสูงถึงร้อยละ 80 โดยรายงานเป็นตามหลักสถิติสำหรับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการศึกษาที่เน้นผลลัพธ์เป็นศูนย์กลางสามารถยกระดับความพร้อมในการทำงาน และลดช่องว่างสมรรถนะได้อย่างเป็นรูปธรรม งานวิจัยมีข้อเสนอแนะให้สถาบันอุดมศึกษานำกรอบแนวคิดนี้ไปเป็นต้นแบบในการพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะ และการออกแบบรายวิชาเชิงอาชีพร่วมกับภาคอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ ควรส่งเสริมกระบวนการสะท้อนคิด (Reflection) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและการกำกับตนเองของผู้เรียน สำหรับการศึกษาในอนาคตควรมีการวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุผ่านโมเดลสมการโครงสร้างเพื่อยืนยันความสัมพันธ์เชิงระบบระหว่างกระบวนการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ในอาชีพอย่างต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2565). โครงการส่งเสริมการจัดสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน. เรียกใช้เมื่อ 2 มกราคม 2569 จาก <https://www.mhesi.go.th/index.php/flagship-project/6820-CWIE.html>
- คณะทำงานจัดทำคู่มือการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน. (2561). คู่มือการจัดการเรียนการสอนเชิงบูรณาการกับการทำงาน. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.
- มธุรส กัลยา และคณะ. (2565). อัตราการได้งานทำของบัณฑิตหลักสูตรสหกิจศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ใน รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- รุ่งทิพา หวังเรืองสถิตย์ และอัญชลี แก้วสระศรี. (2565). การรับรู้ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติระดับปริญญาตรี สาขาพยาบาลศาสตร์ของบัณฑิตพยาบาล ปีการศึกษา 2563 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนี พุทธิชินราช. ราชวดีสาร วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนี สุรินทร์, 12(1), 78-93.
- Andrade, H. (2019). A Critical Review of Research on Student Self-Assessment. *Frontiers in Education*, 4, 1-13. <https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00087>.

- Billett, S. (2015). Integrating Practice-based Experiences into Higher Education. Berlin: Springer.
- Brown, S. & Knight, P. (2017). Assessing Learners in Higher Education (Teaching and Learning in Higher Education). Abingdon: Routledge.
- International Organization for Standardization. (2015). ISO/IEC 25010: Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE). Geneva: International Organization for Standardization.
- Jackson, D. (2015). Employability skill development in work-integrated learning: Barriers and best practice. *Studies in Higher Education*, 40(2), 350-372.
- Mulder, M. (2017). Competence-based Vocational and Professional Education. Berlin: Springer Nature.
- OECD. (2019). OECD Future of Education and Skills 2030. Paris: OECD Publishing.
- UNESCO. (2021). Reimagining our futures together: a new social contract for education. Paris: UNESCO.
- World Economic Forum. (2023). The Future of Jobs Report 2023. Cologne: World Economic Forum.