

Research article

การประเมินเพื่อพัฒนาการสอนวิชาสหวิทยาการเทคโนโลยีอาคาร และการออกแบบสถาปัตยกรรม โดยใช้หลักวิชาชีพสถาปนิก และโครงการเป็นฐาน Evaluation for the Development of Instruction in the Interdisciplinary Building Technology and Architectural Design Course Based on Architectural Professional Principles and Project-Based Learning

ไกรทอง โชติวุฒิปัทธนา^{1*} วณัฐดา ไชยมนตรี¹ ปรศณี เมฆศรีสวัสดิ์¹

Kraithong Chotivutpattana^{1*} Wanutsuda Chaimontri¹ Pratsanee Meksisawat¹

Received: 27 June 2025 | Revised: 6 February 2026 | Accepted: 16 February 2026

<https://doi.org/10.55003/acaad.2026.281109>

บทคัดย่อ

วิจัยนี้ มีที่มาและความสำคัญของการวิจัย เนื่องจากในปี พ.ศ. 2554 ภาควิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน มีวัตถุประสงค์หลักในการสร้างเนื้อหาวิชาการเรียนการสอนในกลุ่มวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม กลุ่มวิชาเทคโนโลยีทางอาคาร และกลุ่มสนับสนุนวิชาชีพ ให้มีความสอดคล้องกับการปฏิบัติ จากการปรับปรุงหลักสูตร ซึ่งเดิมเป็นวิธีการเรียนรู้แบบใช้ชนิดของอาคารเป็นฐาน (Building Type Base Learning) ให้เป็นรายวิชาสหวิทยาการเทคโนโลยีอาคารและการออกแบบสถาปัตยกรรม ในลักษณะการเรียนรู้แบบสหวิทยาการแบบหัวข้อ (Thematic Interdisciplinary Studies) หรือการบูรณาการที่เน้นการนำไปใช้เป็นหลัก โดยใช้วิชาชีพเป็นฐาน (Professional Practice Based Learning) ให้สอดคล้องกับการปฏิบัติวิชาชีพสถาปนิก ผนวกกับการใช้วิธีการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project Base Learning) การปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนนี้ ทำให้มีการประเมินเพื่อค้นหาแนวทางในการพัฒนาการสอน โดยวิจัยนี้วัตถุประสงค์ 1) เพื่อประเมินการสอน และศึกษาความต้องการและความพึงพอใจของผู้เรียน 2) เพื่อค้นหาแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการสอน วิชาสหวิทยาการเทคโนโลยีทางอาคารและการออกแบบสถาปัตยกรรม ที่ใช้หลักวิชาชีพสถาปนิก และโครงการเป็นฐาน วิธีการวิจัย เป็นการวิจัยปริมาณเชิงสำรวจ โดยใช้ปัจจัยตามหลักวิชาชีพสถาปนิก และโครงการเป็นฐาน ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการบูรณาการเนื้อหา ด้านเทคนิควิธีการเรียนการสอน ด้านการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ด้านบุคลิกภาพของผู้สอน และด้านการวัดและประเมินผล กลุ่มตัวอย่าง คือ บัณฑิตและนักศึกษาที่ผ่านการเรียนการสอนวิชา สหวิทยาการเทคโนโลยีอาคารและการออกแบบสถาปัตยกรรม หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรมหลัก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2558-2562 จำนวน 197 คน ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าความถี่ ฐานนิยม ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา และได้ทำการประเมินเพื่อพัฒนา โดยใช้วิธี Feedback Loop หรือ อภิปรายกระบวนการพัฒนาที่เป็นผลต่อเนื่องจากการประเมินที่มีลักษณะเป็นวงจรความคิดเห็น ด้วย

¹ ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

¹ Department of Architecture, School of Architecture, Art, and Design, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

*ผู้ติดต่อประสานงาน (Corresponding Author) อีเมล: kraithong.ch@kmitl.ac.th

การ 1) เก็บข้อมูลความคิดเห็น 2) วิเคราะห์ความคิดเห็น 3) ตอบสนองต่อความคิดเห็น 4) ติดตามผลและย้อนกลับไปที่เก็บความคิดเห็นอีกรอบ ในการเก็บข้อมูลเพื่อวิจัย ได้เก็บข้อมูลถึง 5 วนรอบปีการศึกษา (2558-2562) โดยมีการกำหนดโครงการเป็นฐาน (Project Base) ที่แตกต่างกัน มีความยากและซับซ้อนในหัวข้อที่ต่างกันได้จำลองโปรแกรมทางสถาปัตยกรรมประเภทอาคารเอาไว้ เช่น อาคารสำนักงานขนาดใหญ่ อาคารโรงแรมขนาดใหญ่และ โรงพยาบาลขนาดใหญ่ ให้โปรแกรมมีความยากและซับซ้อนมากขึ้นในการออกแบบในช่วงเวลาว่างรอบ 5 ปี เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับ ผลการวิจัยพบว่า การสอนสหวิทยาการเทคโนโลยีอาคารและการออกแบบสถาปัตยกรรมโดยใช้หลักวิชาชีพสถาปนิกและโครงการเป็นฐาน มีความเหมาะสมต่อความต้องการของผู้เรียนอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.18$, S.D.= 0.72) ด้านการบูรณาการเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.24$, S.D.= 0.67) ด้านเทคนิควิธีการเรียนการสอนอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.10$, S.D.= 0.78) ด้านการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพอยู่ในระดับพอใช้ ($\bar{X}=3.42$, S.D.= 1.02) ด้านบุคลิกภาพของผู้สอนอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.65$, S.D.= 0.54) และด้านการวัดและประเมินผลอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.49$, S.D.= 0.62) สรุปผลจากการวิจัย ปัจจัยที่ควรพัฒนาเร่งด่วน คือ ข้อมูลปัจจัยด้านการจัดสภาพ-แวดล้อมกายภาพ เรียงอันดับคือ แนะนำให้ปรับปรุงอินเทอร์เน็ต-สนับสนุนการเรียนอย่างเร่งด่วน เป็นอันดับแรก ต้องการให้พัฒนา สถานที่การรวมกลุ่มทำงาน ประชุมฯ และ ห้องเรียนฟังบรรยายที่เหมาะสม ซึ่งทั้ง 3 ปัจจัย มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ $\bar{X} = 2.89, 3.54$ และ 3.81 ตามอันดับ มีอัตราการขยายการพัฒนา 57.83, 70.88 และ 76.28 ตามอันดับ ตามด้วย ส่วนปัจจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน พบว่า ควรปรับปรุง ด้านการบูรณาการเนื้อหาวิชา ด้วยการลดปริมาณงานและลดความยาก และซับซ้อนของชิ้นงาน และด้านเทคนิควิธีการเรียนการสอนการระบุวิธีการ ให้ลดปริมาณงานที่ต้องแสดงทักษะในการจัดทำผลงานให้น้อยลงกว่าเดิม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้อมูลทั้งคำถามปลายปิด และคำถามปลายเปิด ของปีการศึกษา 2562 พบว่าสอดคล้องกัน มีผลทำให้ ค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 3.77$ และ 3.78 ตามอันดับ มีอัตราการขยายการพัฒนา 75.37 และ 75.54 ตามอันดับ ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า การพัฒนาสภาพแวดล้อมทางกายภาพ การปรับปรุง ระบบอินเทอร์เน็ต และสถานที่ทำงานกลุ่มให้มีประสิทธิภาพ ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องลงทุนเพิ่ม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ นอกจากนี้ ปรับปรุงการเรียนการสอนโดยใช้โครงการที่เป็นฐานให้มีความยากและซับซ้อนในระดับเหมาะสม เพื่อลดปริมาณทักษะในการทำงานให้อยู่ในกรอบเวลาที่เหมาะสม ตามหลักวิชาชีพสถาปนิกและโครงการเป็นฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การประเมินการสอน สหวิทยาการเทคโนโลยีอาคาร หลักวิชาชีพสถาปนิก การสอนด้วยวิธีโครงการเป็นฐาน

Abstract

This research originates from the significance of educational development initiated in 2011 when the Department of Architecture and Planning set a primary goal to enhance academic content for courses in architectural design, building technology, and professional support subjects to better align with actual professional practice. This development followed a curriculum revision that shifted the former Building Type-Based Learning approach toward an interdisciplinary course entitled *Interdisciplinary Studies in Building Technology and Architectural Design*, adopting a thematic interdisciplinary learning model that emphasizes application-oriented integration through Professional Practice-Based Learning to reflect real architectural practice. Additionally, the curriculum incorporated Project-Based Learning as a key instructional method. These pedagogical transitions led to the need for evaluation in order to identify approaches for further improving instructional practices. This research had two main objectives: (1) to evaluate instruction and study the needs and satisfaction of students, and (2) to explore methods for improving and developing teaching in the course *Interdisciplinary Building Technology and Architectural Design*, based on professional

architectural principles and project-based learning. As for Research Methodology, the research employed a quantitative survey design, utilizing five key professional architectural components: content integration, instructional techniques, physical learning environment, instructor personality, and assessment and evaluation. The sample group consisted of 197 students and graduates from the Bachelor of Architecture Program, Faculty of Architecture, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, who took the course during academic years 2015–2018. A questionnaire was used as the research instrument. Statistical methods included frequency, mode, percentage, mean, standard deviation, and content analysis. A developmental evaluation was conducted using a Feedback Loop approach, which involved discussing the development process as a continuous outcome of cyclical evaluation. The process consisted of four stages: (1) collecting feedback data, (2) analysing feedback, (3) responding to the feedback, and (4) monitoring outcomes and returning to collect feedback in subsequent cycles. Data collection was carried out over five academic years (2015–2019), encompassing five evaluation cycles. During this period, project-based learning activities with varying levels of difficulty and complexity were implemented. Different architectural programs were simulated, including large-scale office buildings, large-scale hotels, and large-scale hospitals, with increasing design complexity over the five-year cycle. The results from each cycle were used as feedback inputs for continuous improvement. The results showed that the teaching of the course, based on architectural professionalism and project-based learning, met learners' needs at a good level ($\bar{x}=4.18$, S.D.= 0.72). Content integration was rated very good ($\bar{x}= 4.24$, SD = 0.67); instructional techniques were rated good ($\bar{x}= 4.10$, SD = 0.78); the physical learning environment was rated fair ($\bar{x} = 3.42$, SD = 1.02); instructor personality was rated very good ($\bar{x}= 4.65$, SD = 0.54); and assessment and evaluation were also rated very good ($\bar{x} = 4.49$, SD = 0.62). The research also identified the top three areas of improvement desired by students: (1) enhancement of internet connectivity and performance, (2) improvement of collaborative workspaces for meetings and physical model testing, and (3) improvement of classroom facilities to be more convenient, clean, and spacious. These findings align with the principles of professional architectural education and project-based learning. The research results reveal that the most urgent factors requiring development are related to the physical learning environment. In order of priority, the improvement of internet infrastructure to support learning is identified as the highest priority, followed by the development of appropriate spaces for group work and meetings, and the provision of suitable lecture classrooms. These three factors recorded mean satisfaction scores of $\bar{x} = 2.89$, 3.54 and 3.81 respectively, with corresponding development percentages of 57.83%, 70.88%, and 76.28%. In terms of teaching and learning factors, the findings indicate a need to improve curriculum integration by reducing both the workload and the level of difficulty and complexity of assignments. With respect to instructional techniques, the results suggest the importance of clearly defining teaching methods that reduce the volume of tasks requiring extensive demonstration of production skills. Notably, the analysis of both closed-ended and open-ended questionnaire data from the 2019 academic year shows consistent results, yielding mean scores of $\bar{x} = 3.77$ and 3.78 respectively, with development percentages of 75.37% and 75.54%.

The findings of this study indicate that the enhancement of the physical learning environment, the improvement of internet systems, and the provision of efficient group workspaces are critical factors that require increased investment to effectively support learning. In addition, project-based learning instruction should be refined by adjusting the level of difficulty and complexity to an appropriate standard, thereby reducing the range of required operational skills to fit within a reasonable timeframe. These improvements would enable more effective learning in accordance with professional architectural practice and project-based learning principles.

Keywords: teaching evaluation, interdisciplinary building technology, architectural profession, project-based

1. บทนำ

ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ทำการปรับปรุงหลักสูตร ในปี พ.ศ.2554 โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการสร้างเนื้อหาวิชาการเรียนการสอนในกลุ่มวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม กลุ่มวิชาเทคโนโลยีทางอาคาร และกลุ่มสนับสนุนวิชาชีพ ให้มีความสอดคล้องกับการปฏิบัติวิชาชีพสถาปนิกในช่วงชั้นปีที่ 4 โดยให้มีการบูรณาการ เนื้อหาของทุกกลุ่มวิชา รวมไปถึงทักษะในการทำงานตามมาตรฐานวิชาชีพสถาปนิก เน้นการทำงานเป็นทีม โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบโครงการเป็นฐาน ดังนั้น จึงมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการสอนโดยควรวมวิชาออกแบบสถาปัตยกรรม และวิชาเทคโนโลยีทางอาคาร ซึ่งเดิมเป็นวิธีการเรียนรู้แบบใช้ชนิดของอาคารเป็นฐาน (Building Type Base Learning) ให้กลายเป็นรายวิชาสหวิทยาการเทคโนโลยีอาคารและการออกแบบสถาปัตยกรรม ในลักษณะการเรียนรู้แบบสหวิทยาการแบบหัวข้อ (Thematic Interdisciplinary Studies) หรือการบูรณาการที่เน้นการนำไปปฏิบัติเป็นหลัก โดยใช้วิชาชีพเป็นฐาน (Professional Practice Based Learning) ให้สอดคล้องกับการปฏิบัติวิชาชีพสถาปนิก ผสมกับการใช้วิธีการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project Base Learning) วิธีการเรียนการสอน เน้นให้ผู้เรียนทำการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการของโครงการ ที่ตั้งโครงการ รวมถึงการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการด้านสถาปัตยกรรมที่มีขนาดใหญ่-ใหญ่พิเศษ และอาคารสูง แก้ปัญหาด้านประโยชน์ใช้สอย สังคมและเศรษฐกิจที่มีความซับซ้อน การวางผังบริเวณขนาดใหญ่ การออกแบบเพื่อแก้ปัญหาชุมชนที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม และการใช้เทคโนโลยีทางอาคารที่เหมาะสม เพื่อสร้างโครงการที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ โดยอาศัยกระบวนการจากหลักการขั้นตอนระเบียบวิธีปฏิบัติวิชาชีพสถาปนิก ได้จำลองโปรแกรมทางสถาปัตยกรรมประเภทอาคารเอาไว้ เช่น อาคารสำนักงานขนาดใหญ่ อาคารโรงแรมขนาดใหญ่และโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ให้โปรแกรมมีความยากและซับซ้อนมากขึ้นในการออกแบบ.ในช่วงเวลากรอบ 5 ปี เพื่อใช้ข้อมูลในป้อนกลับ (Feedback Loop) โดยให้จัดทำรายละเอียดประกอบตามขั้นตอนประกอบด้วย 1) เสนอแบบร่างขั้นต้น (Preliminary Report or Inception Report) ประกอบด้วยเนื้อหาของการจัดทำโปรแกรมโครงการ การศึกษาความเป็นไปได้ทางสถาปัตยกรรม และการวิเคราะห์โครงการ (Architectural Programming and Analysis) 2) นำเสนอแบบร่างขั้นกลาง (Intermediate Report) ประกอบด้วยรูปแบบทางสถาปัตยกรรมและโครงสร้างอาคารของโครงการ ทดสอบด้วยการจัดทำหุ่นจำลอง (Architectural Model) และภาพเคลื่อนไหวสามมิติ (Architectural 3D Animation) 3) แบบร่างขั้นสุดท้าย (Final Report) ประกอบด้วยงานระบบประกอบอาคาร (Building Equipment) รายละเอียดวัสดุก่อสร้าง (Building Material) กรรมวิธีการก่อสร้าง (Construction Method) และการประเมินงบประมาณการก่อสร้าง (Budgeted Analysis) 4) นำเสนอผลงานทั้งหมด ต่อคณะกรรมการตรวจผลงาน ซึ่งเป็นสถาปนิกในวงการวิชาชีพที่มีชื่อเสียงเป็นผู้ประเมินผลและให้คะแนน โดยกลุ่มผู้สอนเป็นเพียงผู้สังเกตการณ์ผลงานแสดงไว้ในรูปที่ 1 ขั้นตอนทั้งหมดและผลงาน เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

และการเรียนการสอนของวิชาสหวิทยาการเทคโนโลยีอาคารและการออกแบบสถาปัตยกรรม ผู้วิจัยในฐานะผู้สอน และวางรูปแบบการเรียนรู้ในวิชานี้ เล็งเห็นว่าควรมีการประเมินการเรียนการสอน ในแง่มุมต่าง ๆ ตามหลักการเรียนรู้โดยใช้วิชาชีพสถาปนิกเป็นฐาน และการใช้โครงการเป็นฐาน โดยประเมินจากปัจจัย ด้านการบูรณาการเนื้อหา ด้านเทคนิควิธีการเรียนการสอน ด้านการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ด้านบุคลิกภาพของผู้สอน และ ด้านการวัดและประเมินผล เพื่อนำผลที่ได้เป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาการเรียนการสอนให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของวิชา ตรงความต้องการของผู้เรียน และเสริมทักษะให้ผู้เรียนตรงตามความต้องการของวิชาชีพสถาปนิกเพื่อรับใช้สังคมในโอกาสต่อไป



รูปที่ 1 ภาพแสดงผลงานจากการเรียน

Figure 1 Pictures showing learning outcomes

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อประเมินการสอน และ ศึกษาความต้องการและความพึงพอใจของผู้เรียน วิชาสหวิทยาการเทคโนโลยีทางอาคารและการออกแบบสถาปัตยกรรม ที่ใช้หลักวิชาชีพสถาปนิก และโครงการเป็นฐาน

2.2 เพื่อค้นหาแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอน วิชาสหวิทยาการเทคโนโลยีทางอาคารและการออกแบบสถาปัตยกรรม ที่ใช้หลักวิชาชีพสถาปนิก และโครงการเป็นฐาน

3. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

3.1 การประเมินการเรียนการสอน และ ความพึงพอใจ

นักวิชาการหลายท่านทางการศึกษา ได้ให้แนวทางของการประเมินการเรียนการสอนในวิชาการต่าง ๆ ทั้งสายสังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และศิลปะ ซึ่งประกอบกับการใช้วัดเพื่อช่วยในการใช้ดุลยพินิจในการให้ค่าระดับของการประเมิน Pithianuwat (2016) ให้ความหมาย “การประเมิน” คือ กระบวนการที่ใช้ดุลยพินิจ (Judgement) ข้อกำหนดต่าง ๆ ในการพิจารณาตัดสินประเมินคุณค่าของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ด้วยการเปรียบเทียบวัดผลที่ได้จากเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เกณฑ์ที่ใช้อาจเป็นเกณฑ์สัมพัทธ์หรือ อิงกลุ่ม หรือเป็นเกณฑ์สัมบูรณ์ก็ได้ (Absolute Criteria) Laksana (2001) ให้ความหมายของการประเมินไว้ว่า “การประเมินหรือประเมินค่า” (Assessment) คือ กระบวนการการจัดเก็บข้อมูล รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสิน (Determine) ระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ผลความสำเร็จที่พึงปรารถนา หรือผลความสำเร็จตามมาตรฐานคุณภาพผลการเรียนรู้ มีกระบวนการพิจารณาและรวบรวมข้อมูล สภาพปัญหา และเหตุปัจจัยอย่าง

ครบถ้วน รอบด้านทุกมิติ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเรื่องที่จะพิจารณา ซึ่งนำไปสู่การประเมินค่าโดยรวมเพื่อตัดสินใจและออกแบบ แก้ไขจุดอ่อนหรือบกพร่องต่าง ๆ รวมทั้งการปรับปรุงพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น ในงานวิจัยนี้ “การประเมิน” หมายถึง การศึกษารวบรวมและบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบตามระเบียบวิธีวิจัย โดยมีการกำหนดปัจจัยชี้วัดต่าง ๆ ที่สนใจ อย่างรอบด้าน ด้วยการใช้เครื่องมือวิธีการวิเคราะห์ รายงานผลในรูปแบบต่าง ๆ ที่หลากหลาย เพื่อนำเสนอผลจากการประเมินไปใช้ในการปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้ดีขึ้น รูปแบบและประเภทของการประเมิน Royal Society of Thailand (2016) สำนักงานราชบัณฑิตยสภา ได้แบ่งการประเมินตามวัตถุประสงค์การประเมิน เป็น 3 ประเภท คือ 1) การประเมินเพื่อวินิจฉัย (Diagnostic Assessment) การประเมินที่ใช้ในการวินิจฉัยจุดแข็ง จุดอ่อน ความรู้ และทักษะของผู้เรียนเพื่อประเมินความพร้อมของผู้เรียนก่อนการเรียนการสอน 2) การประเมินความก้าวหน้า (Formative Assessment) คือ การประเมินผลขณะที่รายวิชาหรือหลักสูตรนั้นยังคั้งมีการดำเนินหรือยังไม่สิ้นสุด เป็นการประเมิน เพื่อชี้จุดดี จุดด้อยของผู้เรียนด้วยการข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) เพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน 3) การประเมินเพื่อตัดสินผล (Summative Assessment) คือการประเมินเมื่อรายวิชาหรือหลักสูตรสิ้นสุดลง เพื่อเป็นข้อมูลเพื่อใช้พัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนในครั้งต่อไป นอกจากนี้ ยังแบ่งการประเมิน ตามวิธีการประเมิน (Approach) ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ 1) การประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment as learning : AaL) เป็นกระบวนการรวบรวมหลักฐานข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้ ของผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการเรียนรู้ สามารถวางแผน กำกับ วินิจฉัย และปรับวิธีการเรียนรู้ของตน 2) การประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment of Learning : AoL) เป็นการประเมินผลหลังสิ้นสุดกระบวนการเรียน มีจุดมุ่งหมายเพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียน ระบุเป็นค่าระดับ ที่สามารถเปรียบเทียบเป็นดัชนีชี้วัดได้ โดยผู้สอนที่ทำหน้าที่เป็นผู้ประเมิน 3) การประเมินเพื่อการเรียนรู้ มี (Assessment as learning AaL) กระบวนการนำหลักฐานข้อมูลเชิงประจักษ์ในทุก ๆ ด้านตามสภาพความเป็นจริงของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถระบุข้อดี ข้อเสีย และปัญหา ให้ข้อติชม เป็นข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) เพื่อให้ผู้สอน หรือผู้ประเมินสามารถวินิจฉัย ติดตามผล เพื่อนำไปพัฒนาการเรียนการสอน และการเรียนรู้ของผู้เรียนในวิชา โดยให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นหลัก ในส่วนความพึงพอใจ Chareratch (2003) ให้ความหมายว่า ความพึงพอใจหมายถึงท่าทีความรู้สึกหรือทัศนคติในทางที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งที่ปฏิบัติ ร่วมปฏิบัติ หรือได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติโดยผลตอบแทนที่ได้รับรวมทั้งสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นปัจจัยทำให้เกิดความพึงพอใจ หรือไม่พึงพอใจ การประเมินการเรียนการสอน จะต้องครอบคลุมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชา โดยจะต้องระบุปัจจัยที่ต้องการประเมิน ในทุกด้านทุกมิติ ใช้เครื่องมือชี้วัดที่สามารถเปรียบเทียบให้เห็นภาพที่ชัดเจน นอกจากนี้ ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจจากทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของ Maslow General Theory of Human Motivation (Maslow. 1970 : p. 69) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่ใช้อ้างอิง เป็นสมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ โดยทั่วไป ซึ่งมีลำดับขั้นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้ 1) ความต้องการทางกายภาพ (Physical Needs) 2) ความต้องการความมั่นคงปลอดภัย (Safe and Security Needs) 3) ความต้องการทางสังคม (Social or Belonging Needs) ได้แก่ ความต้องการที่จะเข้าร่วมทำกิจกรรมกับสังคม ได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรจากเพื่อน 4) ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องและมีชื่อเสียง 5) ความต้องการที่จะมีความสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization Needs) เป็นความต้องการในขั้นสูง อยากรจะเป็นอยากรจะได้ตามความคิดของตนเองของมนุษย์ นอกจากนี้ การวัดความพึงพอใจ Silpajaru (2006) การกำหนดระดับมาตราส่วน 5 ระดับ เป็นวิธีที่นิยมมากที่สุดสำหรับงานวิจัยประเภทสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับทัศนคติ หรือพฤติกรรมต่าง ๆ รวมไปถึงความพึงพอใจ โดยอาศัยหลักการของ มาตราส่วนลิเคิร์ต (Likert Scale) เป็นมาตราส่วนทางจิตวิทยา ที่ให้ เลข 5 หมายถึงพอใจมากที่สุด เลข 4 หมายถึงพอใจมาก เลข 3 หมายถึงพอใช้ เลข 2 หมายถึงพื่อน้อย และเลข 1 หมายถึงพื่อน้อยที่สุด หรือ ไม่พึงพอใจ ซึ่งมักใช้เป็นแบบสอบถาม การวิจัยถือเป็นแนวทางที่ใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุด จากนั้น นำมาประเมินภาพรวมด้วยวิธีการทางสถิติพรรณนา โดยใช้ ค่าความถี่ ฐานนิยม ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการวิเคราะห์เนื้อหา และสรุปผลประเมิน

3.2 การเรียนรู้แบบสหวิทยาการ และการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน

การเรียนการสอนในศาสตร์ทางสถาปัตยกรรมในปัจจุบัน เน้นให้มีการใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก และมีการนำเอาความรู้วิชาในแขนงต่าง ๆ มาเรียนรู้ร่วมกัน หรือในศาสตร์แขนงเดียวกัน แต่เป็นความรู้ในแต่ละหมวดมาใช้ในการทำงาน เรียนรู้ร่วมกัน สำหรับหมวดวิชาการเรียนรู้ ในหมวดวิชาออกแบบสถาปัตยกรรม และ หมวดวิชาเทคโนโลยีทางอาคาร โดยปกติ จะแยกวิชาและอาศัยการเรียนรู้แบบใช้ชนิดของอาคารเป็นฐาน (Building Type Base Learning) Cheewkriangkrai and Sriaroon, P. (2016) ได้กล่าวว่า หมายถึง ความคิดความเชื่อที่ว่า อาคารในสังคมหนึ่ง ๆ ได้ถูกคิดค้นไว้หมด ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องคิดค้นอาคารประเภทใหม่ แต่ต้องทำการเรียนรู้เชิงเทคนิควิธีออกแบบว่าจะทำการออกแบบอาคารประเภทต่าง ๆ ในยุคปัจจุบัน เพื่อให้ทันต่อกาลสมัยและ ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพสถาปนิก จึงได้มีการปรับเปลี่ยนการเรียนรู้ ใช้โครงการเป็นพื้นฐาน (Project Base Learning) ใช้ประเภทอาคารเป็นพื้นฐาน (Building Type Base Learning) โดยใช้วิธีการเรียนการสอน แบบบูรณาการเนื้อหา (Integration Instruction) ในรูปแบบสหวิทยาการ (Multi-disciplinary) เพื่อให้เนื้อหาการเรียนการสอนเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการแก้ปัญหา โดยผู้สอนจะให้สถานการณ์ เป็นการทำงานภายใต้รายละเอียดโครงการ (Project Term of Reference) เพื่อนำไปสู่การออกแบบโครงการสถาปัตยกรรมที่มีการบูรณาการ ทุกเนื้อหาประกอบเข้ากัน โดยผู้เรียนจะต้องตัดสินใจในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงการอันถือว่าเป็นการสอนในรูปแบบ การใช้ปัญหาเป็นพื้นฐาน (Problem Base Learning) อีกด้วย

การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน (Project Based Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อฝึกทักษะต่าง ๆ ด้วยตนเองทุกขั้นตอน โดยมีผู้สอนเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ Yoelao (2014) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวผู้เรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ การฟังและการสังเกตจากผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้เรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ที่จะนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่ มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงการและได้ผลการจัดกิจกรรมเป็นผลงานแบบรูปธรรม ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ของ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาและกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งได้นำเสนอ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ชี้นำเสนอ หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาโจทย์ กำหนดสถานการณ์ ศึกษาสถานการณ์ ศึกษากรณีศึกษา 2) ชี้นำวางแผน หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันวางแผน โดยการระดมความคิดอภิปรายหรือข้อสรุปของกลุ่ม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ 3) ขั้นปฏิบัติ หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม เขียนสรุปรายงานผลที่เกิดขึ้นจากการวางแผนร่วมกัน 4) ขั้นประเมินผล หมายถึง ขั้นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีผู้สอน ผู้เรียนและเพื่อนร่วมกันประเมินเมื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary Studies) ซึ่งต้องใช้องค์ความรู้ ที่นำเอาวิชาต่าง ๆ เข้ามาผสมผสานกัน โดยใช้วิชาใดวิชาหนึ่งเป็นแกนหลักและนำเอาวิชาต่าง ๆ มาเชื่อมโยงสัมพันธ์กันตามความเหมาะสม สรุปว่า การเรียนรู้แบบสหวิทยาการและแบบใช้โครงการเป็นฐาน เป็นการเชื่อมโยงวิชาหนึ่งเข้ากับวิชาอื่น ๆ ในการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ที่หลากหลาย และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการทำงานตามวัตถุประสงค์ ทั้งการออกแบบ การใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาการจัดการและการวางแผน ในชีวิตประจำวัน และการประกอบวิชาชีพได้ โดยแบ่ง ผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเรียนรู้เกี่ยวกับหัวข้อต่าง ๆ ผ่านประสบการณ์ในการแก้ปัญหาโดยใช้โครงการเป็นฐาน บทบาทของผู้สอนคืออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้โดยสนับสนุน แต่อย่างไรก็ดี โครงสร้างการสอนแบบโครงการเป็นฐาน นั้นแตกต่างอย่างมากจากการสอนในห้องเรียนหรือการบรรยายแบบดั้งเดิม และต้องใช้เวลาในการเตรียมการและทรัพยากรมากขึ้นเพื่อรองรับการเรียนรู้แบบกลุ่ม จากลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ทำให้ได้ปัจจัยที่ใช้ในการประเมิน ได้แก่ 1) การบูรณาการเนื้อหาของการเรียนรู้ที่ต้องเชื่อมโยง บูรณาการ ด้วยองค์ความรู้ ทักษะในหลาย ๆ ด้าน 2) เนื่องจากต้องแยกผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ดังนั้น การจัดการเทคนิคการสอนจึงเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องประเมินจากผู้เรียนว่าเหมาะสมหรือไม่ 3) เนื่องจากการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน

ต้องใช้เวลาในการเตรียมการและทรัพยากรมากขึ้นเพื่อรองรับการเรียนรู้แบบกลุ่ม ดังนั้น สถานที่ และสภาพแวดล้อมต่อการทำงานเพื่อเอื้ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ต้องพิจารณา 4) บทบาทของผู้สอน คืออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้โดยสนับสนุนให้ผู้เรียนดำเนินการตามแผนการที่วางไว้ ดังนั้น การประเมินบุคลิกภาพของผู้สอน จากผู้เรียนจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ต้องพิจารณา 5) ด้านวิธีการประเมินผล เป็นปัจจัยที่จำเป็นต้องประเมิน ผู้เรียนรับรู้ถึงคุณธรรม จากการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้สอน ผู้เรียนและเพื่อนร่วมกันประเมินเมื่อนำมาใช้ในการเรียน

3.3 การเรียนรู้แบบวิชาชีพเป็นฐาน และหลักปฏิบัติวิชาชีพสถาปนิก

นักวิชาการและนักวิชาชีพ หลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้วิชาชีพเป็นฐาน (Professional Practice Based Learning) ว่าเป็นการเรียนรู้ตามหลักปฏิบัติจะเกิดขึ้นระหว่างการฝึกงานหรือการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ผู้เรียนจะประยุกต์ใช้และเสริมสร้างการเรียนรู้ของตนเอง โดยนำทฤษฎีทางวิชาการและแนวปฏิบัติในวิชาชีพการทำงานมารวมกันเพื่อพัฒนาทักษะและความสามารถในทางอาชีพ ให้เป็นไปตามหลักการและข้อบังคับวิชาชีพที่สำคัญ ให้บรรลุตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ มุ่งเน้นการฝึกปฏิบัติในชั้นเรียนตามมาตรฐานวิชาชีพ โดยใช้การร่วมทำกิจกรรมมากกว่าการเรียนรู้ทฤษฎีในห้องเรียน สำหรับการเรียนรู้ตามหลักวิชาชีพสถาปนิกได้อิงมาตรฐานการให้บริการวิชาชีพของสมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์โดยอ้างอิงจาก คู่มือสถาปนิก 2547 The Association of Siamese Architects under Royal Patronage (2004) เพื่อเป็นแนวทางในการประกอบวิชาชีพ อันถือเป็นขั้นตอนในการปฏิบัติวิชาชีพอันสำคัญ ให้สอดคล้องกับการประกอบวิชาชีพตามหลักมาตรฐานสากล วิชานี้ได้อาศัยหลักการใน หมวดที่ 3 หน้าที่ 91 ถึง 133 ของคู่มือสถาปนิก 1) งานศึกษาขั้นต้นก่อนการออกแบบ (Pre-Design Stage) อันได้แก่ งานกำหนดรายละเอียดโครงการ (Project Programming) การจัดทำโครงการเบื้องต้น (Project Inception) การจัดทำรายละเอียดการออกแบบ (Design Program) จากนั้น ทำการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Feasibility Study) วางแนวความคิดในการออกแบบ (Conceptual Design) แล้วนำข้อมูลทั้งหมดไปพัฒนาในขั้นต่อไป 2) งานขั้นตอนการออกแบบ (Design Stage) วางแบบร่างทางเลือก (Schematic Design) การออกแบบร่างขั้นต้น (Preliminary Design) งานออกแบบรายละเอียด (Detail Design) และการพัฒนาแบบเพื่อใช้ในการก่อสร้าง (Design Development) นอกจากนี้ เนื้อหาในการเรียนรู้ ยังถูกกำหนดด้วยกฎหมายและมาตรฐานในการปฏิบัติวิชาชีพ สอดคล้องกับ กฎกระทรวง กำหนดวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม พ.ศ. 2549 แห่งพระราชบัญญัติสถาปนิก พ.ศ. 2543 Ministry Regulation (2006) ข้อที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อที่ 3 งานในวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุมแต่ละสาขา ซึ่งได้ให้ความหมายของคำว่า งานศึกษาโครงการ งานออกแบบ งานบริหารและอำนวยความสะดวกก่อสร้าง งานตรวจสอบ และงานให้คำปรึกษานั้น ในการสอนที่อ้างอิงหลักวิชาชีพสถาปนิกหมายถึง การกำหนดรายละเอียดโครงการ การกำหนดแนวความคิดในการออกแบบและวางแผน การพัฒนารูปแบบ การจัดทำแบบและเอกสารการก่อสร้าง การกำหนดรูปแบบและรายการวัสดุ การประมาณราคาการก่อสร้าง สรุปคือ การเรียนรู้แบบวิชาชีพเป็นฐาน ตามหลักปฏิบัติวิชาชีพสถาปนิกนั้น 1) เป็นการบูรณาการความรู้ในเชิงวิชาชีพ ตามขั้นตอนที่กำหนดในหลักการปฏิบัติวิชาชีพ ซึ่งสอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน 2) การจัดการขั้นตอนการปฏิบัติวิชาชีพ เป็นปัจจัยที่สอดคล้องกับขั้นตอนการเรียนรู้โดยการใช้โครงการเป็นฐาน 3) ปัจจัยด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม เมื่ออ้างอิงจากมาตรฐานวิชาชีพ ที่ต้องร่วมทำกิจกรรมวิชาชีพ ประสานงานกันระหว่างการปฏิบัติงาน สถานที่และอุปกรณ์จึงเป็นปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงและถูกประเมิน 4) บทบาทของผู้สอนจะเปรียบเสมือนกับสถาปนิกอาวุโสในหน่วยงาน ที่ทำหน้าที่ให้คำปรึกษา ตรวจสอบงานที่มอบหมายให้ การประเมินจากผู้เรียนจึงมีประโยชน์ทำให้ผู้เรียนเห็นภาพในอนาคตของการทำงานในวิชาชีพภายใน 5) ด้านการประเมินผล ใช้หลักการประเมินจากข้อกำหนดของการทำงานวิชาชีพ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต้องประเมิน หากผู้เรียนสามารถออกแบบและแก้ปัญหาบนกรอบและข้อกำหนดได้สำเร็จ ย่อมมีผลต่อการประเมินผล จึงเป็นอีกปัจจัยที่ต้องพิจารณา

3.4 ปัจจัยในการประเมินการสอนวิชาสหวิทยาการเทคโนโลยีทางอาคารและออกแบบสถาปัตยกรรม โดยใช้หลักวิชาชีพสถาปนิก และโครงการเป็นฐาน

วิชาสหวิทยาการเทคโนโลยีทางอาคารและออกแบบสถาปัตยกรรม มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ฝึกหัดให้ผู้เรียนมีทักษะและความสามารถในการบูรณาการความรู้ด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมผนวกการออกแบบหลักการภาพรวมของโครงสร้างสถาปัตยกรรม การเลือกใช้วัสดุ งานระบบอุปกรณ์ประกอบอาคาร การวางผัง การวางโปรแกรมทางสถาปัตยกรรม โดยใช้ออกแบบหลักการทางโครงสร้างอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ทั้งที่เป็นอาคารพาดช่วงกว้าง (Wide Span) อาคารสูง (High Rise Building) เป็นหลัก โดยอาคารที่ใช้เป็นตัวอย่างเป็นการปฏิบัติงาน จะเป็นอาคารสาธารณะที่มีประโยชน์ใช้สอยซับซ้อน (Complex) เกี่ยวพันไปถึงสิ่งแวดล้อมและบริบทของโครงการทั้งหมด 2) เพื่อฝึกหัดทักษะและความสามารถในการจัดแสดงแบบสถาปัตยกรรม และหุ่นจำลองอย่างมืออาชีพ ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มคณะ ในลักษณะการแข่งขันประกวดแบบตามข้อบังคับรายละเอียดประกอบแบบของโครงการ ฝึกในการจัดการฐานข้อมูลการออกแบบสถาปัตยกรรม การจัดการวางแผนงาน งบประมาณ การออกแบบขั้นตอนการก่อสร้าง โดยบูรณาการร่วมกับวิชาอื่น ๆ และ 3) เพื่อฝึกหัดทักษะและความสามารถในการค้นคว้า การเรียนรู้ด้วยตนเอง ผ่านกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) และการนำเสนอผลงาน (Presentation) อย่างมืออาชีพ โดยได้รับคำแนะนำจากที่ปรึกษา และได้รับการตรวจจากสถาปนิกผู้เชี่ยวชาญมืออาชีพ นอกจากนี้ ยังมีการเข้าฟังบรรยายทฤษฎี ประสบการณ์จากวิทยากรพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญในหัวเรื่องต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็นปัจจัยและประเด็นในกระบวนการทำงาน เมื่อผนวกกับการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ซึ่งอ้างอิงมาจากบทสรุปของข้อ 3.1 3.2. และ 3.3 ทำให้ได้ปัจจัยและประเด็นที่จะใช้ในการประเมินการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการเรียนรู้แบบสหวิทยาการ การเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน การเรียนรู้แบบวิชาชีพพื้นฐาน และมาตรฐานหลักวิชาชีพสถาปนิก โดยปัจจัยที่เป็นประเด็นคำถามที่จะทำการประเมินมีหัวข้อดังนี้

1) ด้านการบูรณาการเนื้อหาวิชา มีประเด็นคำถาม ได้แก่ (1) เนื้อหาวิชามีความน่าสนใจ มีการนำเนื้อหาวิชาอื่น ๆ มาประยุกต์ใช้ (2) ปริมาณงานและเนื้อหา เหมาะสมในการทำงานเชิงบูรณาการ และ (3) เนื้อหาวิชา มีความครอบคลุม และบูรณาการ ทั้งทางทฤษฎี ปฏิบัติ ในด้านเทคโนโลยีอาคาร ออกแบบ และการปฏิบัติวิชาชีพ อย่างเหมาะสม

2) ด้านเทคนิควิธีการเรียนการสอน มีประเด็นคำถาม ได้แก่ (1) การจัดกลุ่มทำงานทำให้ทุกคนมีปฏิสัมพันธ์ ได้เรียนรู้การทำงาน (2) มีการระบุขั้นตอนการเรียนการสอนที่ชัดเจน ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ อย่างเป็นขั้นเป็นตอน (3) มีการระบุทักษะและเนื้อหาที่ต้องแสดง ที่ชัดเจน เหมาะสมกับเวลาที่มีอยู่

3) ด้านการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ เพราะมีผลต่อความปลอดภัยของชีวิตของผู้เรียน ทำให้เกิดความสะดวกสบายในการทำงาน มีผลต่อการใช้ทรัพยากร มีประเด็นคำถาม ได้แก่ (1) มีห้องเรียนในการฟังบรรยายที่เหมาะสม (2) มีสถานที่การรวมกลุ่มทำงาน ประชุม และทดลองปฏิบัติการทำหุ่นจำลองทางกายภาพ ที่เหมาะสม (3) มีระบบอินเทอร์เน็ตสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนการสอนในห้องเรียนที่มีประสิทธิภาพ

4) ด้านบุคลิกภาพของผู้สอน เพราะเป็นส่วนหนึ่งของปัจจัยการยอมรับทางสังคมของผู้เรียนที่ได้รับการยกย่องและให้เกียรติจากผู้สอน ที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ และแรงจูงใจในการทำผลงานและเรียนรู้จากสิ่งที่ผู้สอนถ่ายทอด ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของวิชา รายละเอียดประกอบด้วย (1) การตรงต่อเวลาของผู้สอน (2) บุคลิกภาพการแต่งกายของผู้สอนอภัยคัย ความสุภาพ ทางกาย วาจา มีระเบียบวินัยของผู้สอน (3) ผู้สอนเปิดโอกาสให้เข้ารับคำปรึกษา ชักถาม และแสดงความเห็น

5) ด้านการวัดและประเมินผล เพราะเป็นส่วนหนึ่งของปัจจัยความต้องการที่จะมีความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตนอยากจะเป็น เพื่อพิสูจน์ความสามารถของตนเองผ่านการประเมินที่ได้ว่ามาตรการต่าง ๆ เอาไว้ รายละเอียดประกอบด้วย (1) ผู้สอนแจ้งจุดมุ่งหมาย/จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเกณฑ์การวัดและประเมินผลการสอนชัดเจน (2) ผู้สอนแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงการมอบหมายชิ้นงาน (Assignment) ในการวัดและประเมินผลให้ทราบล่วงหน้า (3) ผู้สอนแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงผล การวัดผลในแต่ละชิ้นงาน

4. ระเบียบวิธีวิจัย

4.1 ขอบเขตของการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรม และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ทำให้ได้ปัจจัยที่จะใช้ในการพิจารณาเพื่อประเมินการเรียนการสอน จากข้อ 3.4 ผู้วิจัยจึงใช้ปัจจัยดังกล่าวเป็นข้อกำหนดในการระบุขอบเขตของการวิจัย โดยสอดคล้องกับ ปัจจัยด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและสอดคล้องกับการประเมินการเรียนการสอนตามหลักเกณฑ์มาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพสถาปนิก หลักการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน และหลักการเรียนรู้แบบวิชาชีพเป็นฐาน เพื่อนำมาจัดหมวดหมู่ในการประเมินผลและตัดสินใจเพื่อใช้ในการพัฒนา และปรับปรุงการเรียนการสอน ใช้ดัชนีชี้วัดจากการประเมินผลด้วยค่าลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบประเมินค่า (Rating Scale) โดยทำการประเมินปัจจัยต่าง ๆ ตามตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ตารางแสดงปัจจัยที่ใช้ในการประเมินการเรียนการสอนวิชาสหเทคโนโลยีทางอาคารและการออกแบบสถาปัตยกรรม

Table 1 Presenting the assessment criteria used for evaluating the teaching and learning in the course of Building Interdisciplinary Technology and Architectural Design

ปัจจัยหลัก Key factor	รายละเอียดปัจจัยที่การประเมิน Details of Assessment Factors	วัตถุประสงค์ในการประเมิน Objectives of the Assessment
ด้านการบูรณาการ เนื้อหาวิชา Content Integration	- ความน่าสนใจในเนื้อหาวิชามีการนำเนื้อหาวิชาอื่น ๆ มาประยุกต์ใช้ - The level of interest generated by integrating content from other subjects into the course. - ปริมาณงานและเนื้อหาเหมาะสมในการทำงาน - The workload and course content are appropriate for task completion. - เนื้อหาวิชามีความครอบคลุมและบูรณาการทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ - The comprehensiveness of the course content and its integration of both theoretical and practical components.	- ผู้เรียนมีความสนใจติดตามเนื้อหาอย่างน้อยเพียงใด - The extent to which students are interested in following the course content. - ผู้เรียนพอใจกับปริมาณเนื้อหาในการเรียนรู้น้อยเพียงใด - The level of students' satisfaction with the amount of learning content. - ผู้เรียนได้ เชื่อมโยงเนื้อหาทกับวิชาอื่น ๆ ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติอย่างน้อยเพียงใด - The extent to which students are able to connect the course content with other subjects in both theoretical and practical aspects.
ด้านเทคนิควิธีการเรียน การสอน Instructional techniques	- การจัดกลุ่มทำงานทำให้ทุกคนมีปฏิสัมพันธ์ ได้เรียนรู้การทำงาน, - Group work organization promotes interaction among students and enhances collaborative learning. - มีการระบุขั้นตอนการเรียนการสอนที่ชัดเจน ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ อย่างเป็นขั้นเป็นตอน ในเวลาที่เหมาะสม - The teaching and learning process is clearly structured, with well-defined steps for both theoretical and practical components, implemented within an appropriate timeframe.	- ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการทำงานกลุ่ม และพอใจต่อปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงานอย่างน้อยเพียงใด - The extent to which students learn from group work and are satisfied with their interactions with peers. - ผู้เรียนเห็นความเหมาะสมของขั้นตอนการทำงานทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ อย่างเป็นขั้นเป็นตอน ในเวลาที่เหมาะสม มากน้อยเพียงใด - The extent to which students perceive the appropriateness of the step-by-step work procedures for both theoretical and practical components within an appropriate timeframe. - ผู้เรียนเห็นความเหมาะสมของเนื้อหาที่ต้องแสดงเหมาะสมกับเวลาที่มีอยู่ มากน้อยเพียงใด

ปัจจัยหลัก Key factor	รายละเอียดปัจจัยที่การประเมิน Details of Assessment Factors	วัตถุประสงค์ในการประเมิน Objectives of the Assessment
	- มีการ ระบุทักษะและเนื้องานที่ต้องแสดง ที่ชัดเจน เหมาะสมกับเวลาที่มีอยู่ - The required skills and tasks to be demonstrated are clearly specified and appropriate to the available time.	- The extent to which students perceive the appropriateness of the tasks to be demonstrated in relation to the available time.
ด้านการจัดสภาพแวดล้อม ทางกายภาพ Physical learning environment	- มีห้องเรียนในการฟังบรรยายที่เหมาะสม - The availability of appropriate classrooms for lectures. - มีสถานที่การรวมกลุ่มทำงาน ประชุม และทดลองปฏิบัติการทำหุ่นจำลองทางกายภาพ - The availability of spaces for group work, meetings, and hands-on experimentation in physical model making. - มีระบบอินเทอร์เน็ตสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนการสอนในห้องเรียนที่มีประสิทธิภาพ - The availability of an effective internet system that supports and enhances teaching and learning in the classroom.	- สภาพห้องเรียนในการฟังบรรยายเหมาะสมต่อการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด - The extent to which lecture classroom conditions are appropriate for teaching and learning. - สภาพสถานที่การรวมกลุ่มทำงาน ประชุม และทดลองปฏิบัติการทำหุ่นจำลองทางกายภาพเหมาะสมต่อการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด - The extent to which the conditions of spaces for group work, meetings, and hands-on physical model-making are appropriate for teaching and learning. - มีระบบอินเทอร์เน็ตที่สนับสนุนการทำงานมากน้อยเพียงใด - The extent to which the internet system supports learning and work activities.
ด้านบุคลิกภาพของผู้สอน Instructor's personal characteristics	- การตรงต่อเวลาของผู้สอน- - Instructor punctuality. - บุคลิกภาพการแต่งกาย อิริยาไคย ความสุภาพทางกาย วาจา ความมีระเบียบวินัยของผู้สอน - The instructor's appearance, demeanor, politeness in physical actions and speech, and discipline. - ผู้สอนเปิดโอกาสให้เข้ารับคำปรึกษา ชักถาม และแสดงความเห็น - The instructor provides opportunities for consultation, questioning, and expressing opinions.	- ผู้เรียนพอใจต่อ การตรงต่อเวลาของผู้สอน มากน้อยเพียงใด - The extent to which students are satisfied with the instructor's punctuality. - ผู้เรียนพอใจต่อ บุคลิกภาพการแต่งกาย อิริยาไคย ความสุภาพ ทางกาย วาจา ความมีระเบียบวินัยของผู้สอนของผู้สอนมากน้อยเพียงใด - The extent to which students are satisfied with the instructor's appearance, demeanor, politeness in actions and speech, and discipline. - ผู้สอนเปิดโอกาสให้เข้ารับคำปรึกษา ชักถาม และแสดงความเห็น แก่ผู้เรียน-มากน้อยเพียงใด - The extent to which the instructor provides opportunities for students to seek consultation, ask questions, and express their opinions.
ด้านการวัดและ ประเมินผล Assessment and evaluation	- ผู้สอนแจ้งจุดมุ่งหมาย/จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเกณฑ์การวัดและประเมินผลการสอนชัดเจน	- ผู้เรียนเข้าใจจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเกณฑ์การวัดและประเมินผลการสอน มากน้อยเพียงใด

ปัจจัยหลัก Key factor	รายละเอียดปัจจัยที่การประเมิน Details of Assessment Factors	วัตถุประสงค์ในการประเมิน Objectives of the Assessment
	- The instructor clearly communicates the learning objectives/behavioral objectives and the criteria for assessment and evaluation. - ผู้สอนแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงการมอบหมายชิ้นงาน (Assignment) ในการวัดและประเมินผลให้ทราบล่วงหน้า - The instructor informs students in advance about assignments used for assessment and evaluation. - ผู้สอนแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงผลการวัดผลในแต่ละชิ้นงาน - The instructor informs students of the assessment results for each assignment.	- The extent to which students understand the behavioral objectives and the criteria for assessment and evaluation. - ผู้เรียนพอใจต่อ การมอบหมายชิ้นงาน (Assignment) ในการวัดและประเมินผลให้ทราบล่วงหน้า มากน้อยเพียงใด - The extent to which students are satisfied with being informed in advance about assignments used for assessment and evaluation. - ผู้เรียนพอใจต่อการรับรู้ผลการวัดผลในแต่ละชิ้นงาน- มากน้อยเพียงใด - The extent to which students are satisfied with receiving assessment results for each assignment.

4.2 วิธีการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive research) เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และบัณฑิต ที่เคยลงทะเบียนเรียนวิชาสหวิทยาการเทคโนโลยีทางอาคารและออกแบบสถาปัตยกรรม เป็นวิชาใน หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรมหลัก พ.ศ. 2554 คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2558-2562 จำนวน 197 คน จากจำนวนผู้ที่เคยเรียนวิชานี้ รวมกันทุกปีการศึกษา จำนวน 387 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 50.90 ของทั้งหมด โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ทำการส่งแบบสอบถามไปยังประชากรทั้งหมด 387 คน ตอบกลับจำนวน 197 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 50.90 ของทั้งหมด มีความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามด้วยวิธี แบบ IOC (Item-Objective Congruence Index) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่าเท่ากับ 0.77 ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ แบบสอบถามที่ใช้เป็นแบบสอบถามมีทั้งคำถามแบบปลายปิด และคำถามแบบปลายเปิด รูปแบบในการส่งแบบสอบถามใช้เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์บนระบบสารสนเทศ โดยใช้แพลตฟอร์มโปรแกรมสำเร็จรูป (Off-the-shelf software platform) ในการเก็บข้อมูลและประมวลผล แบ่งออกเป็น 3 ตอน ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลพื้นฐานทั่วไป เพศ ปีการศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชานี้ การเข้ารับคำปรึกษาและการบรรยาย การใช้เวลาในการทำงานกลุ่ม และงบประมาณที่ใช้ในการทำงาน มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาด้วยการแจกแจงความถี่ (Frequency Distribution) และค่าร้อยละ (Percentage) ตอนที่ 2 สอบถามเกี่ยวกับพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอน โดยประเมินจากปัจจัย ด้านการบูรณาการเนื้อหา ด้านเทคนิควิธีการเรียนการสอน ด้านการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ด้านบุคลิกภาพของผู้สอน และ ด้านการวัดและประเมินผล มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบประเมินค่า (Rating Scale) มีเกณฑ์ในการกำหนดค่าน้ำหนักของการประเมินเป็น 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคิร์ท (Likert Scale) วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย (Mean $\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation S.D.) มีการแปลความหมายค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ โดยระดับคะแนนระหว่าง 4.21-5.00 ระดับ, 3.41-4.20, 2.61-3.40, 1.81-2.60 และ 1.00-1.80 หมายถึง ค่าคะแนนความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ โดยให้ค่าระดับ $\bar{X}=4.00$ เป็นค่าระดับที่ใช้ในการพิจารณาปรับปรุงในประเด็นต่างๆ ตามมาตรฐานการประเมินการสอนของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตอนที่ 3 สอบถามความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนในวิชา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยใช้ข้อความที่มีความถี่ปรากฏซ้ำ

มากที่สุด เป็นผลสรุปแบบสอบถามได้มีการแจกไปจำนวน 387 ชุด ได้คืนกลับมาทั้งหมด 197 ชุด คิดเป็นอัตราร้อยละ 50.90 และมีผู้ตอบคำถามปลายเปิด 105 ชุด คิดเป็นอัตราร้อยละ 53.29 ของแบบสอบถามที่ได้กลับคืนมา

นอกจากที่ได้กำหนดวิธีวิจัยและการเก็บข้อมูลแล้ว ในงานวิจัย ได้ทำการประเมินเพื่อพัฒนา โดยใช้วิธี Feedback Loop หรือ อภิปรายกระบวนการพัฒนาที่เป็นผลต่อเนื่องจากการประเมินที่มีลักษณะเป็นวงจรความคิดเห็น ด้วยการ 1) เก็บข้อมูลความคิดเห็น 2) วิเคราะห์ความคิดเห็น 3) ตอบสนองต่อความคิดเห็น 4) ติดตามผลและย้อนกลับไปเก็บความคิดเห็นอีกรอบ ในการเก็บข้อมูลเพื่อวิจัย ได้เก็บข้อมูลถึง 5 วงรอบปีการศึกษา (2558-2562) โดยมีการกำหนดโครงการเป็นฐาน (Project Base) ที่แตกต่างกัน มีความยากและซับซ้อนในหัวข้อที่ต่างกัน ดังที่ได้อธิบายแล้วในบทที่ 1 เพื่อให้สามารถ แสดงการประเมินเพื่อพัฒนา มีการแสดงผลการประเมินเป็นรายปีเพื่อชี้ให้เห็นแนวโน้มของการพัฒนา โดยใช้ข้อมูลทั้ง คำถามปลายเปิดและปลายปิดมาพิจารณาประกอบกันในการให้เหตุผล และนำไปกำหนดการพัฒนาวิชาเรียนนี้ โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ และค่าดัชนีเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานด้วยอัตราร้อยละ โดยเทียบจากค่ามาตรฐานที่กำหนด ด้วยคะแนนเต็ม 5 คะแนน และมีอัตราร้อยละมากกว่าร้อยละ 80 ตามหลักของของลิเคิร์ท (Likert Scale) เพื่อให้เห็น ผลสนองตอบต่อความคิดเห็น และการติดตามผลย้อนกลับ สำหรับข้อมูลปลายปิด แล้วนำไปอภิปรายร่วมกับข้อมูลปลายเปิด

5. ผลการวิจัย

5.1 ข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลพื้นฐานด้าน เพศ ปีการศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชานี้ พร้อมระบุชนิดของโครงการฐาน (Project Base) ในแต่ละปีการศึกษา การใช้เวลาในการทำงานกลุ่ม และงบประมาณที่ใช้ในการทำงาน โดยใช้การแจกแจงความถี่ (Frequency Distribution) และค่าร้อยละ (Percentage) แสดงไว้ในตารางที่ 2 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิง จำนวน 105 คน (ร้อยละ 53.50) และเป็นเพศชาย จำนวน 92 คน (ร้อยละ 46.50) มีผู้เข้าเรียนในปีการศึกษา พ.ศ. 2562 ตอบแบบสอบถามวิชา มากกว่า 5,000 บาท จำนวน 52 คน (ร้อยละ 32.10)

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลทั่วไป จำนวน (คน) และค่าร้อยละ ของผู้ตอบแบบสอบถาม

Table 2 General information, number of respondents (persons), and percentage

ข้อมูลทั่วไป General information	จำนวน Quantity	ร้อยละ Percent (%)
1. เพศ 1. Gender		
ชาย (Male)	92	46.50
หญิง (Female)	105	53.50
2. ปีการศึกษา ที่เรียนวิชานี้ และโครงการภารกิจที่ได้รับ 2. Academic year in which the course was taken and assigned project tasks		
พ.ศ. 2558 อาคารสำนักงานราชการ (Aero Thai) B.E. 2558 (2015): Government Office Building (Aero Thai)	45	22.8
พ.ศ. 2559 อาคารสำนักงานราชการ (อาคาร กพล.) B.E. 2559 (2016): Government Office Building (PEA Building)	15	7.6
พ.ศ. 2560 อาคารสำนักงานราชการ (อาคารกระทรวงพลังงาน) B.E. 2560 (2017): Government Office Building (Ministry of Energy Building)	32	16.2
พ.ศ. 2561 อาคารโรงแรม เพื่อธุรกิจและการท่องเที่ยว 800 ห้อง B.E. 2561 (2018): Hotel Building for Business and Tourism (800 rooms)	51	25.9
พ.ศ. 2562 อาคารโรงพยาบาล ศูนย์การแพทย์	54	27.4

ข้อมูลทั่วไป General information	จำนวน Quantity	ร้อยละ Percent (%)
B.E. 2562 (2019): Hospital Building (Medical Centre)		
3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ ที่ใช้ในการทำงานกลุ่ม 3. Number of hours per week spent on group work		
สัปดาห์ละ 0 – 4 ชั่วโมง (0–4 hours per week)	0	0
สัปดาห์ละ 4 – 8 ชั่วโมง (4–8 hours per week)	8	4.1
สัปดาห์ละ 8 – 12 ชั่วโมง (8–12 hours per week)	26	13.2
มากกว่า 12 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (Over 12 hours per week)	163	82.7
4. จำนวนงบประมาณเฉลี่ย (จำนวนเงินบาท) ในการทำงานตลอดทั้งวิชา 4. Average budget (Thai Baht) spent on project work throughout the course		
500-1,000 บาท (500–1,000 Thai Baht)	4	2.5
1,000-2,000 บาท (1,000–2,000 Thai Baht)	33	20.4
2,000-3,000 บาท (2,000–3,000 Thai Baht)	40	24.7
3,000-5,000 บาท (3,000–5,000 Thai Baht)	33	20.4
มากกว่า 5,000 บาท (Over 5,000 Thai Baht)	52	32.1

5.2 การประเมินปัจจัยการเรียนการสอน ข้อมูลการประเมินผลความพึงพอใจการเรียนการสอนวิชาสหวิทยาการ เทคโนโลยีอาคารและการออกแบบสถาปัตยกรรมสอบถามเกี่ยวกับพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอน โดยประเมินจากปัจจัยด้านการบูรณาการเนื้อหา ด้านเทคนิควิธีการเรียนการสอน ด้านการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ด้านบุคลิกภาพของผู้สอน และ ด้านการวัดและประเมินผล มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบประเมินค่า (Rating Scale) วิเคราะห์ข้อมูลโดย ค่าฐานนิยม (Mode) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แสดงผลไว้ตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางแสดงผลการประเมินปัจจัยการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนา วิชาสหวิทยาการเทคโนโลยีอาคารและการออกแบบสถาปัตยกรรม แสดงผลรายปีและภาพรวม

Table 3 Evaluation Results of Teaching and Learning Factors for the Development of the Interdisciplinary Studies in Building Technology and Architectural Design course, showing annual results and an overall summary.

ปีการศึกษา Academic year	2558 อาคาร สำนักงานราชการ (Aero Thai) B.E. 2558 (2015): Government Office Building (Aero Thai)		2559 อาคาร สำนักงาน ราชการ (กฟผ.) B.E. 2559 (2016): Government Office Building (PEA Building)		2560 อาคาร สำนักงานราชการ (กระทรวง พลังงาน) B.E. 2560 (2017): Government Office Building (Ministry of Energy Building)		2561 อาคาร โรงแรม เพื่อธุรกิจ การ ท่องเที่ยว800 ห้อง B.E. 2561 (2018): Hotel Building for Business and Tourism (800 rooms)		2562 อาคาร โรงพยาบาล ศูนย์การแพทย์ B.E. 2562 (2019): Hospital Building (Medical Centre)				
	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)		
1.ด้านการบูรณาการเนื้อหาวิชา													
1. Content Integration													
1.1 เนื้อหาวิชาที่น่าสนใจ 1.1 The attractiveness of the course content	4.62	92.40	4.50	90.00	4.63	92.50	4.73	94.51	4.26	85.19	4.55	90.92	0.56
1.2 ปริมาณงานเนื้อหาเหมาะสม 1.2 Workload and content appropriateness	4.00	80.00	3.63	72.50	3.87	77.42	4.24	84.71	3.11	62.22	3.77	75.37	0.82
1.3 เนื้อหาวิชา มีความครอบคลุม และบูรณาการ ๑ 1.3 The comprehensiveness and integration of the course content	4.22	84.40	4.44	88.75	4.50	90.00	4.65	92.94	4.20	84.07	4.40	88.03	0.62
ภาพรวม Overview	4.28	85.60	4.19	83.75	4.33	86.64	4.54	90.72	3.86	77.16	4.24	84.77	0.67
2. ด้านเทคนิควิธีการเรียนการสอน													
2. Instructional Methods and Techniques													
2.1 การจัดกลุ่มทำงาน 2.1 Group Work Organization	4.43	88.60	4.00	80.00	4.34	86.88	4.86	97.25	4.17	83.33	4.36	87.21	0.78
2.2 มีการระบุขั้นตอนการเรียนรู้ 2.2 มีการระบุขั้นตอนการเรียนรู้	4.00	80.00	4.44	88.75	4.22	84.38	4.41	88.24	3.69	73.70	4.15	83.01	0.69

ปีการศึกษา Academic year	2558 อาคาร สำนักงานราชการ (Aero Thai) B.E. 2558 (2015): Government Office Building (Aero Thai)		2559 อาคาร สำนักงาน ราชการ (กพท.) B.E. 2559 (2016): Government Office Building (PEA Building)		2560 อาคาร สำนักงานราชการ (กระทรวง พลังงาน) B.E. 2560 (2017): Government Office Building (Ministry of Energy Building)		2561 อาคาร โรงแรม เพื่อธุรกิจ การ ท่องเที่ยว800 ห้อง B.E. 2561 (2018): Hotel Building for Business and Tourism (800 rooms)		2562 อาคาร โรงพยาบาล ศูนย์การแพทย์ B.E. 2562 (2019): Hospital Building (Medical Centre)				
	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
2.2 Clarity of Teaching and Learning Procedures													
2.3 มีการระบุวิธีการ ทักษะ และเนื้อหา 2.3 Specification of Methods, Required Skills, and Tasks	3.80	76.00	3.94	78.75	3.94	78.75	4.10	81.96	3.11	62.22	3.78	75.54	0.86
ภาพรวม Overview	4.08	81.53	4.13	82.50	4.17	83.33	4.46	89.15	3.65	73.09	4.10	81.92	0.78
3. ด้านการจัดสภาพแวดล้อมกายภาพ													
3. Physical Environment Management for Learning													
3.1 มีห้องเรียนที่เพียงพอเหมาะสม 3.1 Availability of Appropriate Lecture Classrooms	3.78	75.60	3.75	75.00	3.74	74.84	4.02	80.39	3.78	75.56	3.81	76.28	0.87
3.2 มีสถานที่การรวม-กลุ่มทำงาน ประชุม 3.2 Availability of Sufficient Spaces for Group Work and Meetings	3.40	68.00	3.56	71.25	3.69	73.75	3.61	72.16	3.46	69.26	3.54	70.88	1.04
3.3 มีอินเทอร์เน็ต-สนับสนุนการเรียน 3.3 Availability of Effective Internet Support for Learning	2.51	50.20	2.19	43.75	3.16	63.13	3.47	69.41	3.13	62.64	2.89	57.83	1.15
ภาพรวม Overview	3.23	64.60	3.17	63.33	3.53	70.57	3.70	73.99	3.46	69.15	3.42	68.33	1.02

ปีการศึกษา Academic year	2558 อาคาร สำนักงานราชการ (Aero Thai) B.E. 2558 (2015): Government Office Building (Aero Thai)		2559 อาคาร สำนักงาน ราชการ (กพท.) B.E. 2559 (2016): Government Office Building (PEA Building)		2560 อาคาร สำนักงานราชการ (กระทรวง พลังงาน) B.E. 2560 (2017): Government Office Building (Ministry of Energy Building)		2561 อาคาร โรงแรม เพื่อธุรกิจ การ ท่องเที่ยว 800 ห้อง B.E. 2561 (2018): Hotel Building for Business and Tourism (800 rooms)		2562 อาคาร โรงพยาบาล ศูนย์การแพทย์ B.E. 2562 (2019): Hospital Building (Medical Centre)				
ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง Related factors	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

4. ด้านบุคลิกภาพของผู้สอน

4. Instructor Personality Characteristics

4.1. การตรงต่อเวลาของ ผู้สอน 4.1 Instructor's Punctuality	4.71	94.20	4.75	95.00	4.91	98.13	4.80	96.08	4.69	93.70	4.77	95.42	0.46
4.2 บุคลิกภาพการแต่งกาย ของผู้สอน 4.2 Instructor's Appearance, Manners, and Professional Conduct	4.72	94.40	4.44	88.75	4.78	95.63	4.82	96.47	4.37	87.41	4.63	92.53	0.57
4.3 ผู้สอนเปิดโอกาสให้เข้า รับคำปรึกษา 4.3 Instructor's Openness to Consultation and Discussion	4.58	91.60	4.44	88.75	4.69	93.75	4.80	96.08	4.26	85.19	4.55	91.07	0.60
ภาพรวม Overview	4.67	93.40	4.54	90.83	4.79	95.83	4.81	96.21	4.44	88.77	4.65	93.01	0.54

5. ด้านการวัดและประเมินผล

5. Assessment and Evaluation

5.1 ผู้สอนแจ้งจุดมุ่งหมาย/ จุดประสงค์ 5.1 Clarity of Learning Objectives and Assessment Criteria Communicated by the Instructor	4.44	88.80	4.44	88.75	4.53	90.63	4.63	92.55	4.02	80.38	4.41	88.22	0.65
5.2 ผู้สอนแจ้งการมอบหมาย ชิ้นงาน 5.2 Clarity of Assignment Communicated by the Instructor	4.70	94.00	4.50	90.00	4.75	95.00	4.84	96.80	4.37	87.41	4.63	92.64	0.55

ปีการศึกษา Academic year	2558 อาคาร สำนักงานราชการ (Aero Thai) B.E. 2558 (2015): Government Office Building (Aero Thai)		2559 อาคาร สำนักงาน ราชการ (กฟผ.) B.E. 2559 (2016): Government Office Building (PEA Building)		2560 อาคาร สำนักงานราชการ (กระทรวง พลังงาน) B.E. 2560 (2017): Government Office Building (Ministry of Energy Building)		2561 อาคาร โรงแรม เพื่อธุรกิจ การ ท่องเที่ยว 800 ห้อง B.E. 2561 (2018): Hotel Building for Business and Tourism (800 rooms)		2562 อาคาร โรงพยาบาล ศูนย์การแพทย์ B.E. 2562 (2019): Hospital Building (Medical Centre)				
ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง Related factors	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ดัชนีเปรียบเทียบอัตราร้อยละ (%)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
5.2 Instructor's Advance Notification of Assignment Requirements													
5.3 ผู้สอนแจ้งให้ทราบถึงผล การวัดผล 5.3 Communication of Assessment Results by the Instructor	4.44	88.80	4.44	88.75	4.50	90.00	4.73	94.51	4.07	81.48	4.44	88.71	0.64
ภาพรวม Overview	4.53	90.53	4.46	89.17	4.59	91.88	4.73	94.62	4.15	83.09	4.49	89.86	0.62
ภาพรวมทั้งหมด Overall Evaluation	4.16	83.13	4.10	81.92	4.28	85.65	4.45	88.94	3.91	78.25	4.18	83.58	0.72

วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อประเมินการเรียนการสอน และ ศึกษาความต้องการและความพึงพอใจของผู้เรียน ผลการวิจัยจากตาราง ที่ 3 พบว่า ภาพรวมการประเมินการเรียนการสอนวิชาสหวิทยาการเทคโนโลยีอาคารและการออกแบบสถาปัตยกรรมโดยใช้หลักวิชาชีพสถาปนิกและโครงการเป็นฐาน มีความเหมาะสมต่อความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.18$, S.D. = 0.72) ด้านการบูรณาการเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.24$, S.D. = 0.76) ด้านเทคนิควิธีการเรียนการสอนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.10$, S.D. = 0.78) ด้านการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพอยู่ในระดับพอใช้ ($\bar{X} = 3.42$, S.D. = 1.02) ด้านบุคลิกภาพของผู้สอนอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.54) และ ด้านการวัดและประเมินผลอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.62) **วัตถุประสงค์ที่ 2** หากใช้ความพึงพอใจที่น้อยกว่าค่าระดับ $\bar{X} = 4.00$ เป็นค่าระดับที่ใช้ในการพิจารณาปรับปรุงในประเด็นต่าง ๆ จากตารางที่ 3 พบว่า 1) ประเด็นปริมาณงานและเนื้อหา เหมาะสมในการทำงานเชิงบูรณาการ ($\bar{X} = 3.77$, S.D. = 0.82) ผู้เรียนเห็นว่ามีความเหมาะสมเกินไป ควรลดปริมาณลงให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา 2) การระบุวิธีการ ทักษะและเนื้อหาที่ต้องแสดง เหมาะสมกับเวลาที่มีอยู่ ($\bar{X} = 3.78$, S.D. = 0.86) ผู้เรียนเห็นว่าทักษะและเนื้อหาที่ต้องแสดงควรลดประมาณลงให้เหมาะสมกับเวลา 3) ห้องเรียนในการฟังบรรยายที่เหมาะสม ($\bar{X} = 3.81$, S.D. = 0.87) ผู้เรียนเห็นว่าควรมีการปรับปรุงห้องเรียนให้มีสภาพที่ดีขึ้น 4) มีสถานที่การรวมกลุ่มทำงาน ประชุม และทดลองปฏิบัติการทำหุ่นจำลองทางกายภาพ ที่เหมาะสม ($\bar{X} = 3.54$, S.D. = 1.04) ผู้เรียนเห็นว่าควรมีการปรับปรุงห้องทำงานให้มีสภาพที่ดีขึ้น

5) มีระบบอินเทอร์เน็ตสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนการสอนในห้องเรียนที่มีประสิทธิภาพ ($\bar{X} = 2.89$, S.D. = 1.85) ผู้เรียนเห็นว่าควรมีการปรับปรุงระบบอินเทอร์เน็ตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

หากพิจารณาผลการประเมินเพื่อพัฒนาโดยแจกแจงข้อมูลออกเป็นรายปีการศึกษา โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ และค่าดัชนีเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานด้วยอัตราร้อยละ พบว่า 1) ประเด็นปริมาณงานและเนื้อหา เหมาะสมในการทำงานเชิงบูรณาการ มีค่าเฉลี่ยในแต่ละปีการศึกษาในทิศทางลดลง มีค่าดัชนีในอัตราร้อยละ 75.37 สำหรับปีการศึกษา 2562 ใช้อาคารโรงพยาบาล ศูนย์การแพทย์มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ $\bar{X} = 3.11$ มีค่าน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับปีการศึกษาก่อนหน้านี้ 2) ประเด็นการระบุวิธีการ ทักษะและเนื้อหาที่ต้องแสดง เหมาะสมกับเวลาที่มีอยู่ มีค่าเฉลี่ยในแต่ละปีการศึกษาในทิศทางลดลง มีค่าดัชนีในอัตราร้อยละ 75.54 สำหรับปีการศึกษา 2562 ใช้อาคารโรงพยาบาล ศูนย์การแพทย์มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ $\bar{X} = 3.11$ มีค่าน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับปีการศึกษาก่อนหน้านี้ 3) ประเด็นห้องเรียนในการฟังบรรยายที่เหมาะสม รวมถึง 4) มีสถานที่การรวมกลุ่มทำงาน ประชุม และทดลองปฏิบัติการทำหุ่นจำลองทางกายภาพ ที่เหมาะสม และ 5) มีระบบอินเทอร์เน็ตสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนการสอนในห้องเรียนที่มีประสิทธิภาพ แม้มีค่าเฉลี่ยในแต่ละปีการศึกษาในทิศทางคงที่ และดีขึ้น แต่มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐาน มีค่าดัชนีในอัตราร้อยละ 76.28, 70.88 และ 57.83 ตามอันดับ สำหรับปีการศึกษา 2558 ใช้อาคารโรงพยาบาล สำนักงานราชการ (Aero Thai) มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ $\bar{X} = 3.78$, 3.40 และ 2.51 ตามอันดับ โดยมีค่าน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับปีการศึกษาทุก ๆ ปี

5.3 ความคิดเห็นจากคำถามปลายเปิด ความคิดเห็นเพิ่มเติมด้วยคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนในวิชา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยใช้ข้อความที่มีความถี่ปรากฏซ้ำมากที่สุด แล้วนำมาคำนวณด้วยอัตราร้อยละแสดงผลไว้ตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงความต้องการ ความคิดเห็น จากคำถามปลายเปิด

Table 4 Needs and Opinions from Open-Ended Questions

ความคิดเห็นเพิ่มเติมจากคำถามปลายเปิด Additional Feedback from Open-Ended Questions	จำนวน Count	ร้อยละ %
1. ต้องการให้ปรับปรุงห้องเรียน ให้มีความสะดวก สะอาด มีพื้นที่พอเพียง 1. Improvement of classrooms is recommended to enhance convenience, cleanliness, and adequate space.	97	49.23
2. ต้องการให้ปรับปรุงสภาพแวดล้อมห้องทำงานให้มีความสะดวก สะอาด มีพื้นที่พอเพียงเหมาะสม และสามารถใช้งานได้ 24 ชั่วโมง 2. There is a need to improve the working environment to provide convenience, cleanliness, sufficient space, and 24-hour access.	102	51.77
3. ต้องการให้เพิ่มอุปกรณ์การทำงาน ปรับปรุงระบบสัญญาณอินเทอร์เน็ต (Internet) ให้มีความแรงและเร็วมากขึ้นในการรับส่งข้อมูล 3. It is recommended to increase the availability of working equipment and improve Internet connectivity to achieve stronger and faster data transmission.	105	53.30
4. ต้องการให้ปรับปรุงเนื้อหาโดยให้มีปริมาณงานและความซับซ้อนลดลง 4. There is a need to improve the course content by decreasing the workload and simplifying the level of complexity.	85	43.15
5. ต้องการให้ปรับปรุงระยะเวลาการแสดงผลงานโดยลดขั้นตอนให้น้อยลง 5. The time allocated for presentations should be improved by minimizing procedural steps.	70	35.53

วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อค้นหาแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอน จากผลการวิจัย ผู้เรียนแสดงความต้องการ ความคิดเห็น จากคำถามปลายเปิด จากจำนวนแบบสอบถามทั้งหมด 197 ชุด แต่มีผู้ตอบคำถามปลายเปิด 105 ชุด ตามตารางที่ 4 มีผู้ตอบพบว่า ผู้เรียนต้องการให้ 1) ให้ปรับปรุงระบบอินเทอร์เน็ตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยมีผู้ให้คำแนะนำจำนวน 105 คน (ร้อยละ 53.30) 2) ให้ปรับปรุงสถานที่การรวมกลุ่มทำงาน ให้มีความสะดวก สะอาด มีพื้นที่พอเพียงเหมาะสม และสามารถใช้งานได้ 24 ชั่วโมง จำนวน 102 คน (ร้อยละ 51.77) และ 3) ต้องการให้ปรับปรุงห้องเรียน ให้มีความสะดวก สะอาด มีพื้นที่พอเพียง จำนวน 97 คน (ร้อยละ 49.23) ส่วนที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน เสนอแนะให้ปรับปรุงเนื้อโดยให้มีปริมาณงานและมีความซับซ้อนลดลง จำนวน 85 คน (ร้อยละ 43.15) และ ต้องการให้ปรับปรุงระยะเวลาการแสดงผลงานโดยลดขั้นตอนให้น้อยลง จำนวน 70 คน (ร้อยละ 35.53)

6. สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

6.1 การอภิปรายผล

ข้อค้นพบบางประการจากการสรุปข้อมูลพื้นฐาน พบว่า ผู้เรียนส่วนมากใช้จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ ที่ใช้ในการทำงานกลุ่มมากกว่า 12 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวน 163 คน (ร้อยละ 82.70) ผู้เรียนโดยส่วนมากใช้จำนวนงบประมาณเฉลี่ย (จำนวนเงินบาท) ในการทำงานตลอดทั้งวิชา มากกว่า 5,000 บาท จำนวน 58 คน (ร้อยละ 32.10) แสดงให้เห็นว่า แนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอน ตามวัตถุประสงค์ที่ 2 สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้เรียนในการใช้เวลาเพื่อร่วมกันทำงานเป็นทีม โดยใช้เวลา และใช้งบประมาณที่ค่อนข้างสูงมาก ดังนั้น แนวทางในการพัฒนาจึงควรปรับปรุงสถานที่ ให้มีความสะดวกต่อการทำงาน และเพิ่มอุปกรณ์ เครื่องมือบางประการ เพื่อช่วยทุ่นค่าใช้จ่ายของผู้เรียน เช่น การมีเครื่องมือสร้างหุ่นจำลองทางกายภาพสามมิติ (Three Dimension Printer) และโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมเพิ่มเติม จะทำให้การเรียนรู้โดยใช้หลักวิชาพืชสถาปนิกและโครงการเป็นฐาน มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผลงานมีคุณภาพใกล้เคียงมืออาชีพ นอกจากนี้ จากการประเมินในประเด็น จำนวนปริมาณงานและเนื้อหา ให้เหมาะสมในการทำงานเชิงบูรณาการ ($\bar{X} = 3.77$, S.D. = 0.82) ผู้เรียนเห็นว่ามีความมากเกินไป ควรลดปริมาณลงให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา ผู้สอนอาจจะต้องพิจารณาในการกำหนดปริมาณงานให้เหมาะสมกับเวลาที่มีอยู่ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถและทักษะในการจัดการทำผลงานให้ได้คุณภาพภายใต้เงื่อนไขเวลาที่เหมาะสม

ในการประเมินเพื่อพัฒนา โดยใช้วิธี Feedback Loop หรือ อภิปรายกระบวนการพัฒนาที่เป็นผลต่อเนื่องจากการประเมินที่มีลักษณะเป็นวงจรความคิดเห็นนั้น หากพิจารณาจากตารางที่ 3 และตารางที่ 4 เมื่อพิจารณาจาก ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ และค่าดัชนีเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานด้วยอัตราร้อยละ พบว่า มีปัจจัยที่มีการพัฒนาไม่ถึงร้อยละ 80 และมีแนวโน้มของค่าเฉลี่ยความพึงพอใจลดลง เมื่อเปรียบเทียบเป็นรายปี ทั้งข้อมูลจากคำถามปลายปิด และคำถามปลายเปิด โดยสามารถอภิปรายในลักษณะตรวจสอบกลับ (Feedback Loop) ได้ดังนี้ 1) ข้อมูลปัจจัยด้านการจัดสภาพแวดล้อมกายภาพ พบว่า จากปีการศึกษา 2558 - 2562 แนะนำให้ปรับปรุงอินเทอร์เน็ตสนับสนุนการเรียนอย่างเร่งด่วน เป็นอันดับแรก พบว่ามีการพัฒนาในประเด็นนี้เพียงอัตราร้อยละ 57.83 นอกจากนี้ ต้องการให้พัฒนา สถานที่การรวมกลุ่มทำงาน ประชุมฯ และ ห้องเรียนฟังบรรยายที่เหมาะสม พบว่ามีการพัฒนาในประเด็นนี้เพียงอัตราร้อยละ 70.88 และ 76.28 ตามอันดับ จากความคิดเห็นของผู้เรียนในข้อมูลคำถามปลายเปิดสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยและค่า อัตราร้อยละสำหรับการพัฒนา เป็นข้อเสนอแนะให้ควรมีการพัฒนาและปรับปรุงในประเด็นดังกล่าว 2) ข้อมูลปัจจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนการบูรณาการเนื้อหาวิชา ด้านปริมาณงานเนื้อหาเหมาะสมฯ พบว่าในแต่ละปีการศึกษา มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจลดลง จากปีการศึกษา 2558 - 2562 โดยมีค่าเฉลี่ยลดลง ตามอันดับ จาก 4.00 ลดลง เป็น 3.63, 3.87, 4.24 และ 3.11 มีนัยยะสอดคล้องกับคำถามปลายเปิด ที่ต้องการให้ปรับปรุงด้วยการลดปริมาณงาน และลดความซับซ้อนของโครงการลง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปีการศึกษา 2562 เห็นว่าโครงการโรงพยาบาลมีความยากและซับซ้อนจะทำให้มีปริมาณงานมากเกินไป ทำให้ค่าอัตราร้อยละการพัฒนา อยู่ที่ร้อยละ 75.37 3) ด้านเทคนิควิธีการเรียนการ

สอนการระบุวิธีการ ทักษะและเนื้อหาพบว่าในแต่ละปีการศึกษา มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงขึ้นก็ตาม แต่ปีการศึกษา 2562 ระบุว่าโครงการโรงพยาบาลมีความยากและซับซ้อนทำให้ต้องใช้ทักษะในการแสดงผลงานมาก มีผลทำให้มีปริมาณงานมาก จนเกินไป ทำให้ค่าอัตราร้อยละการพัฒนา อยู่ที่ร้อยละ 75.54 4) ด้านบุคลิกภาพของผู้สอน และ ด้านการวัดและประเมินผล มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจลดลง จากปีการศึกษา 2558-2562 โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์มากกว่า 4.0 และมีอัตราร้อยละของการพัฒนา มากกว่า ร้อยละ 80 ซึ่งสอดคล้องกับคำถามปลายเปิดที่เห็นด้วยกับวิธีการดำเนินการเรียนการสอน

6.2 สรุปการวิจัย

สรุปการวิจัยตาม**วัตถุประสงค์ที่ 1** เพื่อประเมินการเรียนการสอน และ ศึกษาความต้องการและความพึงพอใจของผู้เรียน สรุปว่าภาพรวมการประเมินการเรียนการสอนวิชาสหวิทยาการและเทคโนโลยีอาชีวการและการออกแบบสถาปัตยกรรมโดยใช้หลักวิชาชีพสถาปนิกและโครงการเป็นฐาน มีความเหมาะสมต่อความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.18$, S.D. = 0.72) ทำให้เห็นว่า การจัดการเรียนการสอนในวิชา ที่ใช้หลักวิชาชีพสถาปนิก และโครงการเป็นฐานนั้น เป็นทิศทางที่เหมาะสม มีความน่าสนใจและน่าติดตาม ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องใช้การจัดการกับการเรียนรู้ในลักษณะแบบกลุ่ม มีการทำงานกันเป็นทีม มีการแลกเปลี่ยนความรู้เพื่อนำมาใช้ประกอบการทำงานในโครงการที่ได้รับจนเป็นผลสำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนในการปฏิบัติวิชาชีพ ทำให้มีทักษะและเข้าใจกระบวนการวิธีการทำงาน และมีความสามารถในการทำงานโครงการในระดับวิชาชีพในภาคหน้าได้ ส่วนประเมินด้านอื่น ๆ หากเรียงตามค่าเฉลี่ยของผลประเมิน พบว่า ด้านบุคลิกภาพของผู้สอนอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.54) ได้ระดับผลประเมินมากที่สุด ตามด้วย ด้านการวัดและประเมินผลอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.62) การบูรณาการเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.24$, S.D. = 0.67) ด้านเทคนิควิธีการเรียนการสอนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.10$, S.D. = 0.78) และน้อยที่สุดคือ ด้านการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพอยู่ในระดับพอใช้ ($\bar{X} = 3.42$, S.D. = 1.02) และเป็นที่น่าสนใจว่า ด้านการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่อยู่ในระดับพอใช้ น่าจะเป็นปัจจัยที่ควรได้รับการพัฒนาและปรับปรุงให้มีความเหมาะสมมากขึ้น

สรุปการวิจัยตาม**วัตถุประสงค์ที่ 2** เพื่อค้นหาแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอน สรุปว่า ปัจจัยด้านกายภาพและสภาพแวดล้อม รวมไปถึงการมีระบบอินเทอร์เน็ต ห้องเรียน ห้องทำงานที่ดี จะทำให้การเรียนการสอนมีการพัฒนามากยิ่งขึ้น ซึ่งพบว่าข้อมูลจากผลการวิจัยทั้ง 3 ส่วนให้ข้อมูลสอดคล้องในทิศทางเดียวกัน ในประเด็นการปรับปรุงด้านกายภาพและสภาพแวดล้อม ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องใช้ทุน และค่าใช้จ่ายมากขึ้น สอดคล้องกับวิธีการของโครงสร้างการสอนแบบโครงการเป็นฐาน ที่แตกต่างอย่างมากจากการสอนในห้องเรียนหรือการบรรยายแบบดั้งเดิม และมักต้องใช้เวลาในการเตรียมการและทรัพยากรมากขึ้นเพื่อรองรับการเรียนรู้แบบกลุ่ม หากนำผลการวิจัยที่ตอบวัตถุประสงค์ที่ 2 มาจัดเรียงอันดับ ตามค่าเฉลี่ยของผลประเมิน พบว่า 1) มีระบบอินเทอร์เน็ตสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนการสอนในห้องเรียนที่มีประสิทธิภาพ ($\bar{X} = 2.89$, S.D. = 1.15) ผู้เรียนเห็นว่าควรมีการปรับปรุงระบบอินเทอร์เน็ตให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด รองลงมาแก่ 2) ปรับปรุงห้องเรียนให้มีสภาพเหมาะสมต่อการบรรยาย ($\bar{X} = 3.54$, S.D. = 1.04) 3) สถานที่การรวมกลุ่มทำงาน ประชุม และทดลองปฏิบัติการทำหุ่นจำลองทางกายภาพ ที่เหมาะสม ($\bar{X} = 3.81$, S.D. = 0.87) ผู้เรียนเห็นว่าควรมีการปรับปรุงห้องทำงานให้มีสภาพที่ดีขึ้น 4) การระบุวิธีการ ทักษะและเนื้อหาที่ต้องแสดง เหมาะสมกับเวลาที่มีอยู่ ($\bar{X} = 3.78$, S.D. = 0.86) ผู้เรียนเห็นว่าทักษะและเนื้อหาที่ต้องแสดงควรลดประมาณลงให้เหมาะสมกับเวลา 5) ประเด็นปริมาณงานและเนื้อหา เหมาะสมในการทำงานเชิงบูรณาการ ($\bar{X} = 3.77$, S.D. = 0.82) ผู้เรียนเห็นว่าปริมาณงานมากเกินไป ควรลดประมาณลงให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา

ประเด็นการประเมินเพื่อพัฒนา โดยใช้วิธี Feedback Loop หรือ อภิปรายกระบวนการพัฒนา โดยใช้ข้อมูลจากคำถามปลายเปิด อภิปรายร่วมกับคำถามปลายเปิด เปรียบเทียบรายปี จากปีการศึกษา 2558 - 2562 พบว่า ปัจจัยที่ควรพัฒนาเร่งด่วน คือ ข้อมูลปัจจัยด้านการจัดสภาพแวดล้อมกายภาพ เรียงอันดับคือ แนะนำให้ปรับปรุงอินเทอร์เน็ตสนับสนุนการเรียนอย่างเร่งด่วน เป็นอันดับแรก ตามด้วย ต้องการให้พัฒนา สถานที่การรวมกลุ่มทำงาน ประชุม และ ห้องเรียนฟังบรรยายที่เหมาะสม ซึ่งทั้ง 3 ปัจจัย มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ $\bar{X} = 2.89$, 3.54 และ 3.81 ตามอันดับ มีอัตราร้อยละการพัฒนา

57.83, 70.88 และ 76.28 ตามอันดับ ส่วนปัจจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน พบว่า ควรปรับปรุง ด้านการบูรณาการ เนื้อหาวิชา ด้วยการลดปริมาณงานและลดความยาก และซับซ้อนของชิ้นงาน และด้านเทคนิควิธีการเรียนการสอนการระบุ วิธีการ ให้ลดปริมาณงานที่ต้องแสดงทักษะในการจัดทำผลงานให้น้อยลงกว่าเดิม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้อมูลทั้งคำถามปลายปิด และคำถามปลายเปิด ของปีการศึกษา 2562 พบว่าสอดคล้องกัน มีผลทำให้ ค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 3.77$ และ 3.78 ตามอันดับ มีอัตรา ร้อยละการพัฒนา 75.37 และ 75.54 ตามอันดับ นอกจากนี้ เป็นที่น่าสังเกตว่า ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ของปีการศึกษา 2561 - 2562 พบว่า โครงการที่ใช้เป็นฐานการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ที่มีความยากและความซับซ้อนมากขึ้น เช่น โครงการ โรงพยาบาลและ โครงการโรงแรม ซึ่งยากและซับซ้อนกว่า โครงการอาคารสำนักงาน มีผลทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจลดลง เนื่องจากมีปริมาณผลงานที่ต้องแสดงเพิ่มมากขึ้นและต้องการเวลาในการพิจารณาในการทำงานมากกว่าปกติ

6.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งนี้ 1) ด้านการประเมินการบูรณาการเนื้อหาวิชา โดยภาพรวม แม้โดยภาพรวมมีความเหมาะสม น่าพึงพอใจในระดับ ดีมาก ($\bar{X} = 4.18$, S.D. = 0.72) ก็ตาม ในด้านการกำหนดปริมาณเนื้อหา และการจัดเรียง เนื้อหาที่ทำให้เข้าใจง่ายจะเป็นข้อที่ผู้สอนนำไปพิจารณาปรับปรุง และควรพิจารณาในระดับรายละเอียดถึงการเชื่อมโยงบูรณา การระหว่างวิชาในแต่ละหมวดของหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนรับทราบและเตรียมตัวเข้าสู่กระบวนการเรียนการสอนได้อย่างราบรื่น ลดปัญหากรณีนี้ ผู้เรียนระบุว่ายังขาดประสบการณ์ทางวิชาชีพทำให้สับสนในเนื้อหาที่มีมากในอนาคต 2) ด้านเทคนิควิธีการ เรียนการสอน โดยภาพรวม แม้โดยภาพรวมมีความเหมาะสม น่าพึงพอใจในระดับ ดี ($\bar{X} = 4.10$, S.D. = 0.78) ผู้สอนต้อง พิจารณา การระบุวิธีการ ทักษะและเนื้อหาที่ต้องแสดงที่ชัดเจนเหมาะสมกับเวลาที่มีอยู่ ซึ่งการระบุทักษะ เช่น การแสดงแบบ สถาปัตยกรรม โครงสร้างและงานระบบประกอบอาคาร การแสดงหุ่นจำลองทางโครงสร้างและ การสร้างแบบสถาปัตยกรรม นำเสนอด้วยวิธีทัศนสามมิติ ให้เหมาะสมกับเวลา และอาจจะต้องพิจารณากำหนดเวลาการส่งงานให้สอดคล้องกับเนื้อหาในวิชา ประสานกับรายวิชาอื่น ๆ เพื่อลดภาระการทำงานของนักเรียน แต่ยังคงประสิทธิภาพของผลงานไว้ในอนาคต 3) ด้านการจัด สภาพแวดล้อมทางกายภาพอยู่ในระดับพอใช้ ($\bar{X} = 3.42$, S.D. = 1.02) ผู้สอนและหน่วยงานที่รับผิดชอบ จะต้องมีนโยบายและ เป้าหมายในการพัฒนาและปรับปรุงในเรื่องนี้อย่างจริงจังและให้ความสำคัญอย่างสูง เพราะเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะทำให้การ เรียนการสอนแบบวิชาชีพสถาปนิกและโครงการเป็นฐานนั้น สำเร็จลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะต้องมีค่าใช้จ่าย และลงทุนใน การปรับปรุง ควรมีการเพิ่มอุปกรณ์และเครื่องอำนวยความสะดวกในการทำงาน ในระดับวิชาชีพ เพื่อให้การเรียนรู้มี ประสิทธิภาพมากขึ้น ผลงานมีคุณภาพทัดเทียมระดับวิชาชีพ การจัดลำดับข้อเสนอแนะถึงผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการรับทราบข้อมูล เพื่อนำไปปรับปรุง ควรนำเสนอให้ผู้บริหารหลักสูตร และภาควิชาทราบ เพื่อนำเสนอไปยังฝ่ายบริหารของคณะฯ เพื่อนำไป พัฒนาปรับปรุง เนื่องจากเนื้อของการปรับปรุงจากวิจัยชิ้นนี้ เป็นปัญหาทางกายภาพเป็นสำคัญ 4) เนื่องจาก ช่วงเวลาในการเก็บ ข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ เป็นการเก็บข้อมูลหลังจากที่ผู้เรียนได้ผ่านการเรียนวิชานี้และจบการศึกษาไปแล้วทำให้ผู้ตอบ แบบสอบถามซึ่งเป็นผู้เรียนจำเป็นต้องใช้เวลาในการคิดทบทวนกับสิ่งที่ผ่านมา เนื่องจากเป็นเหตุการณ์ที่ผ่านมาหลายปี เพื่อ ตอบแบบสอบถาม ดังนั้น เพื่อให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพมีความแม่นยำในการประเมิน ควรกำหนดให้มีการเก็บข้อมูลในช่วงเวลาที่ เหมาะสม ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งถัดไป เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการประเมินผู้เรียนแบบกลุ่มเดียว โดยมีปัจจัยด้าน ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและสอดคล้องกับการประเมินการเรียนการสอนตามหลักเกณฑ์มาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพสถาปนิก หลักการ เรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานและหลักการเรียนรู้แบบวิชาชีพเป็นฐาน เพื่อให้เห็นภาพการเปรียบเทียบกับหลักในการเรียนรู้ด้วย วิธีต่าง ๆ ที่นำมาใช้กับการเรียนการสอนในวิชาให้มีความหลากหลาย จึงมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้ 1) ควรมีการศึกษาใน ลักษณะเปรียบเทียบของกลุ่มผู้เรียน หรือ ผู้ประเมินมากกว่าหนึ่งกลุ่ม และประเมินการเรียนรู้ด้วยวิธีที่หลากหลาย 2) ควรมี การศึกษาสำรวจทัศนคติและความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อจัดทำรูปแบบการเรียนรู้ของวิชาให้ตรงกับความต้องการ ของทุกฝ่าย 3) ควรมีการศึกษาสำรวจผู้เรียนว่าเนื้อหาวิชาที่มีผลจำนวนการสอบผ่านเพื่อขอใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพ สถาปัตยกรรมควบคุมระดับภาคีสถาปนิกสภาสถาปัตยกรรม มากน้อยเพียงใด 4) ควรมีการศึกษาสำรวจผู้เรียนถึงประโยชน์ของ

วิชานี้ต่อการนำไปใช้ในการประกอบวิชาชีพและการฝึกงาน เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงเนื้อหาในอนาคต 5) ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ถึงแม้วิชานี้ มีการประเมินเพื่อพัฒนา โดยใช้วิธี Feedback Loop หรือ อภิปรายกระบวนการพัฒนา แต่ในเชิงรายละเอียดเพื่อเป็นการพิจารณาเชิงคุณภาพ ควรเพิ่มเติมข้อมูลในปัจจัยอื่น ๆ ทั้งในเชิงบวก และเชิงลบ หรือเปรียบเทียบระหว่างปีการศึกษา ซึ่งข้อมูลเชิงคุณภาพในส่วนนี้น่าจะมีประโยชน์ต่อการนำไปปรับปรุงและ พัฒนาได้

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนงานวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และขอบคุณ นักศึกษา บัณฑิต หลักสูตรระดับปริญญาตรีสาขาสถาปัตยกรรมหลักทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์ จนทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Chareratch, P. (2003). *Educational measurement and evaluation*. Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Cheewkriangkrai, M., & Sriaroon, P. (2016) The Application of Problem-Based Learning for Architectural Design Studio. *JEDI: Journal of Environmental Design Innovation*, 3(1), 45-67. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jed/article/view/68564> (in Thai)
- Douladeli, E. (2014). *The project method in the teaching of English as a foreign language in Greek primary schools: From theory to implementation* [Master's Thesis, University of Patras]. University of Patras Archive.
- Laksana, S. (2001). *Educational evaluation*.n.p. (in Thai).
- Ministry Regulation. (2006, July 5). *Kamnot wichachip sathapattayakam khwankhum B.E. 2549* [Regulated professions in controlled architecture B.E. 2549]. Royal Thai Government Gazette, 123(70A), 15–19. <https://download.asa.or.th/03media/04law/aa/mr49.pdf> (in Thai)
- Maslow, A. H. (1970). *Motivation and Personality* (2nd ed.). Harper and Row.
- Pithianuwat, S. (2016). *Principles of educational assessment*, n.p.. (in Thai).
- Royal Society of Thailand. (2016). *Dictionary of educational terms* (3rd ed.). Royal Society of Thailand. (in Thai)
- Silpajaru, T. (2006). *Research and analysis of statistical data SPSS*. V Interprint. (in Thai)
- The Association of Siamese Architects under Royal Patronage. (2004). *Architect's handbook 2004*. <https://asa.or.th/handbook/handbook2547/> (in Thai)
- Yoelao, D. (2014). *Project-based learning model and application in Thai education*, Chulalongkorn University Press (in Thai).