การวางแผนกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา
Planning Extracurricular Activities Based on Student Learning Outcomes

อภิรมย์ ฉายเพิ่มศักดิ์[1] และ ฆนัท พูลสวัสดิ์[2*]

Apirom Chaypermsak[1] and Kanat Poolsawasd[2*]

Received: 27 August 2024 **Revised:** 24 March 2025 **Accepted:** 2 April 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้จุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาแนวทางการนำข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้ง 7 ด้านของนักศึกษาตามระบบการรับรองคุณภาพการศึกษาแบบ ABET มาใช้ในการวางแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร ตามแนวทางที่มหาวิทยาลัยมหิดลได้กำหนดไว้ ได้แก่ HIDEF และ ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยใช้ข้อมูลนักศึกษาจำนวน 35 คน ระหว่างปีการศึกษา 2565 – 2566 ผ่านรายวิชาโครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 รายวิชา ได้แก่ สัมมนาโครงงาน 1 สัมมนาโครงงาน 2 และ โครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ พบว่า ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาสอดคล้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยครอบคลุมทักษะการเรียนรู้ (4Cs) Productivity และ Social Skills ในทักษะชีวิต (FLIPS) และ Lifelong Learning เมื่อนำผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาใน 2 ภาคการศึกษาแรกมาวิเคราะห์ พบว่า SO.3 ซึ่งตรงกับทักษะด้าน Communication ของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ร้อยละ 81.21 จากข้อมูลดังกล่าวจึงวางแผนจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการสื่อสารในภาคการศึกษาถัดไป และเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาพบว่าคะแนนเฉลี่ยของ SO.3 เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 81.21 เป็นร้อยละ 85.00 ทำให้สรุปผลได้ว่า ข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาตามระบบการรับรองคุณภาพการศึกษาแบบ ABET สามารถนำมาใช้ในวางแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อเพิ่มทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ให้กับนักศึกษาได้ และยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการติดตามผลการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรได้อีกด้วย

คำสำคัญ: กิจกรรมเสริมหลักสูตร, ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา, ABET

Abstract

This research aimed to examine an approach for utilizing data from the seven student outcomes defined by the ABET accreditation system to guide the planning of extracurricular activities in accordance with Mahidol University's guidelines, namely HIDEF and 21st-century skills. The

[1] เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป (ชำนาญการพิเศษ), ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล

[2] อาจารย์ประจำ, ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล

[1] General Administration Officer (Senior Professional Level), Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Mahidol University

[2] Lecturer, Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Mahidol University

* Corresponding author: kanat.poo@mahidol.ac.th

study analyzed data from 35 students who completed three Computer Engineering Project courses—Project Seminar I, Project Seminar II, and the Computer Engineering Capstone Project—during the 2022–2023 academic year. The findings indicated that students' learning outcomes were consistent with 21st-century skills, covering learning skills (4Cs), productivity and social skills within life skills (FLIPS), and lifelong learning. An analysis of student learning outcomes from the first two semesters revealed that SO.3, which corresponds to communication skills in the 21st-century skills framework, had the lowest average score at 81.21%. Based on this finding, extracurricular activities were planned to enhance students' communication skills in the following semester. At the end of that semester, the average score of SO.3 increased from 81.21% to 85.00%. In conclusion, data on student learning outcomes under the ABET accreditation system can be used to plan extracurricular activities to enhance students' 21st-century skills. In addition, such data can also serve as a tool for monitoring the effectiveness of extracurricular activities.

Keywords: Extracurricular Activities, Student Learning Outcomes, ABET

บทนำ

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เปิดสอนครั้งแรกในปี พ.ศ. 2540 และได้รับการปรับปรุงหลักสูตรมาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน โดยคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต สภาพสังคม และเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไป ปัญหาหนึ่งที่พบทุกครั้งในการปรับปรุงหลักสูตรคือการประกันคุณภาพของหลักสูตรให้เหมาะสมตามบริบทที่เปลี่ยนแปลงไป ด้วยเหตุนี้มหาวิทยาลัยมหิดลจึงได้นำเอาแนวคิดเรื่อง การศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (Outcome Based Education: OBE) เข้ามาประยุกต์ใช้ในทุกหลักสูตรในมหาวิทยาลัย ผ่านระบบการรับรองคุณภาพและมาตรฐานหลักสูตรเพื่อมุ่งความเป็นเลิศในระดับสากล หรือ AUN-QA (ASEAN University Network Quality Assurance) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 เพื่อใช้ในการประกันคุณภาพหลักสูตรของมหาวิทยาลัยมหิดล

ต่อมาในปี พ.ศ. 2561 ทางคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เล็งเห็นว่านอกจากระบบการรับรองคุณภาพการศึกษาแบบ AUN-QA แล้ว ยังมีระบบการรับรองรูปแบบอื่นที่มีแนวคิดของ การศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์ และมุ่งเป้ามาที่หลักสูตรด้านวิศวกรรมศาสตร์ โดยเฉพาะนั่นก็คือ ระบบการรับรองคุณภาพการศึกษาแบบ ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) และทำให้หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ได้ยื่นขอรับการประเมินจาก ABET และได้รับการรับรองมาตรฐานหลักสูตรตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2563 เป็นต้นมา (ABET, n.d.)

นอกจากการผลักดันให้หลักสูตรได้รับการประกันคุณภาพตามแนวคิด การศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ แล้ว มหาวิทยาลัยมหิดลยังมุ่งเน้นพัฒนากิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อเสริมทักษะให้กับนักศึกษาในด้านต่าง ๆ โดยจะมีการจัดเก็บข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาผ่านระบบบันทึกกิจกรรมเสริมหลักสูตร โดยจะเก็บข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาตลอดระยะเวลาการศึกษาในมหาวิทยาลัยตลอดหลักสูตร และเมื่อจบการศึกษา นักศึกษาสามารถขอรับ ใบรับรองการเข้าร่วมกิจกรรม (Activity Transcript: AT) และ

สามารถนำเอกสารดังกล่าวไปใช้ประกอบการสมัครเข้าทำงานหรือใช้ประกอบการขอรับทุนการศึกษาทั้งในและต่างประเทศได้ (กองกิจการนักศึกษา, 2566)

ในส่วนของหลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้กับนักศึกษา ช่วงวันพุธบ่ายของทุกสัปดาห์ โดยกำหนดเป็นตารางกิจกรรมในแต่ละสัปดาห์ที่นักศึกษาสามารถเข้าร่วมได้ ที่ผ่านมา ส่วนใหญ่จัดเป็นกิจกรรมเสริมทักษะทั้งในด้านวิชาการ เช่น การอบรมการใช้งาน Docker หรือ Git หรือ ด้านทักษะชีวิต เช่น การอบรมการนำเสนอผลงาน หรือ ความรู้พื้นฐานด้านภาษี เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการบรรยายจากบริษัทต่าง ๆ ที่ติดต่อเข้ามาอยู่ตลอด โดยการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรดังกล่าว ทางหลักสูตรฯ ได้จัดอยู่ภายใต้กรอบของกิจกรรมเสริมหลักสูตร 5 ด้านตามแนวคิด HIDEF ของมหาวิทยาลัยมหิดล ได้แก่ 1) Health Literacy 2) Internationalization 3) Digital Literacy 4) Environmental Literacy และ 5) Financial Literacy (กองกิจการนักศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล, ม.ป.ป.)

แต่การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้กับนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษายังขาดการวางแผนที่เป็นระบบ ส่วนใหญ่มักจัดกิจกรรมในรูปแบบเดิมทุกปี บางปีมีนักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมเป็นจำนวนมาก แต่บางปีกลับไม่มีนักศึกษาสนใจเข้าร่วมกิจกรรม ทั้งนี้ส่วนหนึ่งของปัญหามาจากกิจกรรมดังกล่าว ไม่ตรงกับสิ่งที่นักศึกษาสนใจ สิ่งที่นักศึกษาต้องการเพื่อพัฒนาตนเอง หรือทักษะที่จำเป็นต่อการนำไปประกอบอาชีพ ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว หลักสูตรจำเป็นต้องวางแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร ให้ตรงกับความต้องการของนักศึกษา และสามารถเติมเต็มในสิ่งที่นักศึกษาขาดไป

อีกปัญหาหนึ่งของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรได้แก่ ความสนใจ หรือ ทักษะที่ควรเพิ่มเติมให้กับนักศึกษามักเปลี่ยนแปลงไปเกือบทุกปี อันเป็นผลมาจากความสนใจของนักศึกษาที่เปลี่ยนแปลงไป หรือทักษะที่แตกต่างกันของนักศึกษาในแต่ละรุ่นที่เข้ามาศึกษาในหลักสูตรฯ ส่งผลให้การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรต้องมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นว่าหากทราบถึงทักษะของนักศึกษาในแต่ละรุ่นที่เข้ามาศึกษาในหลักสูตร จะทำให้สามารถวางแผนจัดกิจกรรมได้ตรงกับความต้องการของนักศึกษาได้มากขึ้น และข้อมูลทักษะของนักศึกษาดังกล่าวสามารถทราบได้ผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา จากระบบการรับรองคุณภาพการศึกษาแบบ ABET และหลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้รับการรับรองอยู่ (ABET, n.d.)

ดังนั้นจึงเป็นที่มาของคำถามวิจัยที่ว่า ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ตามระบบการรับรองคุณภาพการศึกษาแบบ ABET สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรได้หรือไม่ และหากนำมาใช้ได้จะสามารถนำมาใช้ในรูปแบบใด

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาแนวทางการนำข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาตามระบบการรับรองคุณภาพการศึกษาแบบ ABET มาใช้ในการวางแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร

ทบทวนวรรณกรรม

กิจกรรมเสริมหลักสูตร

ภัทรสุดา พิชยกัลป์ และคณะ (2566) ได้ให้ความหมายของกิจกรรมเสริมหลักสูตรว่าเป็นกิจกรรมที่สถานศึกษาจัดขึ้นให้กับผู้เรียนอย่างเป็นกระบวนการ ด้วยรูปแบบและวิธีการที่หลากหลาย เป็นประสบการณ์นอกชั้นเรียนปกติ หรือเป็นกิจกรรมนอกสถานศึกษา โดยไม่มีการคิด

หน่วยกิต และระดับผลการศึกษา ทั้งนี้เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในทุก ๆ ด้าน ทั้งด้านความรู้ ความสามารถ และทักษะทางวิชาชีพ รวมทั้งเพื่อส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพและอุปนิสัยของผู้เรียนให้เหมาะสม

จากความสำคัญของกิจกรรมเสริมหลักสูตรดังกล่าว มหาวิทยาลัยมหิดลจึงกำหนดให้นักศึกษาทุกคนต้องเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรไม่น้อยกว่า 100 หน่วยชั่วโมง ตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ในหลักสูตร โดยมุ่งเน้นไปที่กิจกรรมหลัก Mahidol HIDEF (กองกิจการนักศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล, ม.ป.ป.) ประกอบด้วย

1. Health Literacy: ความเข้าใจและสามารถดำเนินชีวิตให้เป็นผู้มีสุขภาพดี

2. Internationalization: ความเป็นนานาชาติมุ่งเน้นให้นักศึกษาให้เป็นพลเมืองของโลก

3. Digital Literacy: ทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยี

4. Environmental Literacy: ความเข้าใจและปฏิบัติเป็นในด้านสิ่งแวดล้อม

5. Financial Literacy: ความเข้าใจและปฏิบัติเป็นในด้านการเงิน เศรษฐกิจ และธุรกิจ

นักศึกษาต้องเลือกเข้าร่วมไม่น้อยกว่า 3 ใน 5 ด้าน และแต่ละด้านไม่น้อยกว่า 10 หน่วยชั่วโมง นอกนี้นักศึกษายังสามารถเข้าร่วมกิจกรรมส่งเสริม ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 อื่น ๆ ได้แก่

1. Critical Thinking & Problem Solving: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา

2. Creativity & Innovation: ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม

3. Communication &Collaboration: การติดต่อสื่อสารและการร่วมมือ

4. Leadership & Management Skills: การเป็นผู้นำ มีคุณธรรมจริยธรรม และทักษะการจัดการแบบเป็นกระบวนการ

5. Social Skill: ทักษะทางสังคมและวัฒนธรรมที่แตกต่าง

โดยกิจกรรมเสริมหลักสูตรเหล่านี้ถือเป็นแนวทางให้หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้กับนักศึกษาของมหาวิทยาลัย (มหาวิทยาลัย มหิดล, 2564)

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills)

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 คือ รูปแบบใหม่ของการศึกษาที่ไม่ได้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการสอบ แต่เป็นการเรียนรู้ทักษะเพื่อความอยู่รอดในยุคที่ผลการเรียนอาจไม่ได้รับประกันอนาคตอีกต่อไป ความรู้เพียงอย่างเดียวนั้นไม่เพียงพอต่อการอยู่รอดในศตวรรษที่ 21 หากปราศจากทักษะเหล่านี้ (The Global Citizen Academy, 2021) โดย World Economic Forum (WEF) ได้สรุปทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ดังนี้

1. ทักษะความเข้าใจในเทคโนโลยีดิจิทัล หรือ IMT ที่ประกอบไปด้วย
   - Information Literacy
   - Media Literacy
   - Technology Literacy
2. ทักษะการเรียนรู้ หรือ 4C ที่ประกอบไปด้วย
   - Critical Thinking
   - Collaboration
   - Creativity
   - Communication
3. ทักษะชีวิต หรือ FLIPS ที่ประกอบไปด้วย
   - Flexibility
   - Leadership
   - Initiative
   - Productivity

- Social Skills

โดยมี Lifelong Learning เป็นตัวขับเคลื่อนทักษะทั้ง 3 กลุ่มนี้ (Soffel, 2016)

การศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์

สมชาย เทพแสง และคณะ (2566) ได้ให้นิยามของการศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์ (Outcome Based Education: OBE) ว่าเป็นแนวคิดทางการศึกษาที่มีเป้าหมายหรือผลลัพธ์เป็นสำคัญ เมื่อสิ้นสุดการเรียน ผู้เรียนแต่ละคนควรบรรลุเป้าหมายหรือความสำเร็จในการเรียนรู้ ไม่มีรูปแบบการสอนหรือการประเมินผลเฉพาะเจาะจงในชั้นเรียน แต่มุ่งเน้นไปที่การเพิ่มโอกาสในการบรรลุเป้าหมายของผู้เรียนเป็นสำคัญ ผ่านกระบวนการเรียนรู้ การฝึกอบรม ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากการฝึกปฏิบัติ หรือจากการเรียนรู้จริงในที่ทำงาน การศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์ได้รับการยอมรับและนำมาใช้ในสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 1930 ในมีวิทยาลัยกว่า 300 แห่ง และโรงเรียนมัธยมกว่า 30 แห่ง ได้นำรูปแบบการศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์ไปปรับใช้ในหลักสูตร

แนวคิดของการศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์แตกต่างจากรูปแบบเดิม ตรงที่หลักสูตรจะถูกออกแบบจากเป้าหมายหรือผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) ของผู้เรียนก่อน จากนั้นจึงออกแบบหลักสูตรแบบย้อนกลับ (Backward Design) โดยคำนึงถึงความต้องการของสังคมและผู้เกี่ยวข้องโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ใช้บัณฑิต โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-Centered Learning) ผู้เรียนมีวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกันจึงต้องจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โดยสร้างความยืดหยุ่นในหลักสูตร เนื้อหา และการเรียนการสอน (Flexible Learning) และสามารถประเมินผลผู้เรียนตามสภาพความเป็นจริง โดยมุ่งเน้นไปที่การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Achievement) และสามารถบ่งชี้ได้ว่าผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับใด

ปัจจุบันมีระบบการรับรองคุณภาพการศึกษาที่ใช้แนวคิดของการศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์เกิดขึ้นหลากหลายระบบ หนึ่งในระบบการรับรองคุณภาพการศึกษาที่มหาวิทยาลัยมหิดลนำมาใช้เพื่อประกันคุณภาพของหลักสูตรในมหาวิทยาลัย ได้แก่ AUN-QA (ASEAN University Network Quality Assurance) ซึ่งเกิดจากความร่วมมือของสถาบันอุดมศึกษาระหว่างประเทศสมาชิก ASEAN ก่อตั้งขึ้นเมื่อเดือน พฤศจิกายน ค.ศ. 1995 ปัจจุบันมีสมาชิกเครือข่าย 26 สถาบันจาก 10 ประเทศอาเซียน โดยมีสำนักงานเลขานุการเครือข่ายตั้งอยู่ที่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประเทศไทย (ASEAN University Network, 2020; คณะศึกษาศาสตร์, 2565) ปัจจุบันการตรวจประเมินคุณภาพการศึกษาตามเกณฑ์ AUN-QA ได้พัฒนาจนถึงรูปแบบที่ 4.0 ผ่านหัวข้อหลัก 8 ข้อ ได้แก่

1. Expected Learning Outcomes
2. Programme Structure and Content
3. Teaching and Learning Approach
4. Student Assessment
5. Academic Staff
6. Student Support Services
7. Facilities and Infrastructure
8. Output and Outcomes

ปัจจุบันมหาวิทยาลัยมหิดลได้ผลักดันให้ทุกหลักสูตรได้รับการประกันคุณภาพการศึกษาตามเกณฑ์ AUN-QA ตั้งแต่ พ.ศ. 2558 ปัจจุบันมีหลักสูตรที่ผ่านการตรวจประเมินภายในจำนวน 177 หลักสูตร และผ่านการตรวจประเมินในระดับนานาชาติจำนวน 27 หลักสูตร (กองพัฒนาคุณภาพ มหาวิทยาลัยมหิดล, ม.ป.ป.) ต่อมาทางคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เห็นว่านอกจากการประกันคุณภาพการศึกษาตามเกณฑ์ AUN-QA แล้ว ยังมีเกณฑ์การประกัน

คุณภาพการศึกษาในรูปแบบอื่นที่ใช้แนวคิด การศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์ เช่นเดียวกันกับ AUN-QA โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษา ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) ที่นอกจากจะเป็นเกณฑ์การประเมินตามแนวคิด การศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์แล้ว เหมือนกับ AUN-QA แล้ว ยังเป็นเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาสำหรับหลักสูตรด้านวิศวกรรมศาสตร์อีกด้วย ทางหลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จึงได้ขอยื่นเพื่อตรวจประเมินหลักสูตรตามเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษา ABET และผ่านการประเมินเมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2563 (ABET, n.d.) โดยเกณฑ์ส่วนใหญ่ของ ABET กับ AUN-QA ค่อนข้างคล้ายกัน แต่สิ่งหนึ่งที่ ABET แตกต่างจาก AUN-QA อย่างชัดเจนคือการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา (Student Outcomes: SOs) ซึ่งเปรียบเสมือนคุณลักษณะเฉพาะของบัณฑิตด้านวิศวกรรมศาสตร์ว่าควรเป็นอย่างไร ทั้งนี้เนื่องจาก ABET ถูกออกแบบมาให้ใช้กับหลักสูตรด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีโดยเฉพาะ ซึ่งแตกต่างจาก AUN-QA ที่ไม่ได้ถูกออกแบบมาสำหรับสาขาใดสาขาหนึ่ง

ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology)

ABET เป็นองค์กรไม่แสวงหากำไร ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1932 ณ เมืองบัลติมอร์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ประกอบด้วยสมาคมวิชาชีพกว่า 30 องค์กร เช่น สมาคมวิศวกรรมโยธา สมาคมวิศวกรรมไฟฟ้า โดยได้รับการมอบหมายจาก Council for Higher Education Accreditation (CHEA) ให้ทำการประเมินและรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยีวิศวกรรม ในสหรัฐอเมริกา การขอรับรองมาตรฐาน ABET มีความสำคัญมากเนื่องจากนักศึกษาจะเลือกเรียนสาขาวิชาที่ได้การรับรองโดย ABET เพราะจะส่งผลต่อการทำงานของนักศึกษาในอนาคต เช่น นักศึกษาที่จบจากหลักสูตรที่ได้รับการรับรองจาก ABET สามารถขอใบรับรองวิชาชีพได้เร็วกว่านักศึกษาที่จบจากหลักสูตรที่ไม่ได้รับการรับรอง รวมถึงการขอรับทุนการศึกษาจากรัฐบาล หรือการโอนย้ายรายวิชาระหว่างหลักสูตรที่ผ่านการรับรองจาก ABET ก็ทำได้สะดวกและรวมเร็วกว่า (Accreditation Board for Engineering and Technology, 2019)

ดังที่ได้กล่าวไว้ก่อนหน้าว่า ABET มีสิ่งที่แตกต่างจาก AUN-QA ตรงที่มีการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา หรือ SOs ไว้ 7 ด้าน ดังข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 1 โดย SOs จะถูกกระจายไปยังรายวิชาต่าง ๆ ภายในหลักสูตร เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินนักศึกษาแต่ละคนในหลักสูตรว่าได้ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละด้านอยู่ในระดับใด เช่น วิชา การออกแบบซอฟต์แวร์ ผู้รับผิดชอบรายวิชาอาจเลือกประเมินนักศึกษาใน SO.2 SO.4 และ SO.5 แต่ในขณะที่วิชาการออกแบบวงจรดิจิทัล เลือกประเมินในด้าน SO.1 SO.2 และ SO.6 เป็นต้น แต่ทั้งนี้ SOs ต่าง ๆ ควรกระจายไปยังรายวิชาหลักของหลักสูตรอย่างเท่าเทียมกัน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมในการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา แต่ทั้งนี้มีรายวิชาหนึ่งที่ถูกกำหนดให้ต้องประเมิน SOs ให้ครบทุกด้าน ได้แก่ รายวิชาโครงงานด้านวิศวกรรม (Capstone Engineering Project) ทั้งนี้เนื่องจากเป็นรายวิชาที่ต้องใช้ความรู้ที่เรียนมาตลอดหลักสูตรเพื่อทำโครงงานด้านวิศวกรรมที่ต้องได้รับโจทย์หรือปัญหาทางวิศวกรรมจากหน่วยงานภายนอก ทั้งภาครัฐหรือเอกชน เช่น การแนะนำเส้นทางของรถไฟฟ้าสำหรับประชาชน ซึ่งได้รับโจทย์มาจากกรมการขนส่งทางราง หรือการตรวจสอบท่าทางการเดินด้วยขาเทียมด้วยกล้อง จากโรงเรียนกายอุปกรณ์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล เป็นต้น

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา (SOs) กับ ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพ (PIs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา (SOs)		ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพ (PIs)	
SO.1	ความสามารถในการระบุและแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	PI.1-1	การระบุและกำหนดปัญหาทางวิศวกรรม
		PI.1-2	การแก้ปัญหาโดยประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
SO.2	ความสามารถในการประยุกต์การออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อหาแนวทางที่เหมาะสม เพื่อตอบสนองต่อความต้องการ โดยคำนึงถึงสุขภาพ ความปลอดภัย และสวัสดิภาพของประชาชน ตลอดจนปัจจัยด้านวัฒนธรรม สังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ	PI.2-1	การออกแบบที่ตรงตามข้อกำหนด ความต้องการและข้อจำกัด
		PI.2-2	ใช้วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม
SO.3	ความสามารในการสื่อสารกับผู้อื่นที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ	PI.3-1	นำเสนอได้ชัดเจน ถูกต้อง และกระชับ โดยใช้คำศัพท์ที่เหมาะสม
		PI.3-2	แสดงความมั่นใจ ใช้น้ำเสียงและท่าทางที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้ฟังจดจ่อต่อการนำเสนอ
SO.4	ความสามารถในการตระหนักถึงความรับผิดชอบทางจริยธรรมและวิชาชีพในสถานการณ์ทางวิศวกรรม และการตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูล ซึ่งต้องพิจารณาถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นในบริบทระดับโลก เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคม	PI.4-1	รู้จักและปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาชีพ
		PI.4-2	ปฏิบัติตามข้อตกลงในชั้นเรียน ข้อบังคับของมหาวิทยาลัย กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ
SO.5	ความสามารถในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพในฐานะสมาชิกของทีม มีภาวะผู้นำในการสร้างสภาพแวดล้อมของการทำงานร่วมกันที่ครอบคลุมถึงเป้าหมาย การวางแผนเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์	PI.5-1	การจัดสรรงานที่เหมาะสม และจัดทำแผนงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในเวลาที่กำหนด
		PI.5-2	สร้างความร่วมมืออย่างเป็นธรรม
SO.6	ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม วิเคราะห์ข้อมูล แปลผลข้อมูล และใช้วิจารณญาณทางวิศวกรรมเพื่อสรุปผล	PI.6-1	พัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม
		PI.6-2	วิเคราะห์ข้อมูล แปลผลข้อมูล และสรุปผล โดยใช้วิจารณญาณทางวิศวกรรม
SO.7	ความสามารถในการเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ตามความจำเป็น โดยใช้กลยุทธ์ในการเรียนรู้ที่เหมาะสม	PI.7-1	เรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่
		PI.7-2	ใช้แหล่งความรู้ที่เหมาะสม

รายวิชาโครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

หลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ได้บรรจุรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับโครงงานวิศวกรรมไว้ 3 รายวิชา ได้แก่

1. EGCO392 Project Seminar I
2. EGCO490 Project Seminar II
3. EGCO495 Capstone Computer Engineering Project

โดยทั้ง 3 รายวิชานี้เป็นรายวิชาที่ต่อเนื่องกัน นักศึกษาต้องผ่านรายวิชาดังกล่าว ตลอด 3 ภาคการศึกษา ซึ่งเป็นระยะเวลาที่นักศึกษาต้องดำเนินโครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ให้แล้วเสร็จ โดยเริ่มจากภาคการศึกษาปลายของชั้นปีที่ 3 ผ่านรายวิชา EGCO392 Project Seminar I เพื่อจัดทำเป็นข้อเสนอโครงงาน (Project Proposal) ก่อนจะเริ่มดำเนินการจัดโครงงานให้แล้วเสร็จในชั้นปี

ที่ 4 เป็นเวลา 1 ปี ผ่านรายวิชา EGCO490 Project Seminar II และ EGCO495 Capstone Computer Engineering Project เนื่องจากที่ผ่านมาการทำโครงงานด้านวิศวกรรมที่ได้รับโจทย์จากภายนอกมักใช้เวลาค่อนข้างมากกว่าโครงงานโดยทั่วไปเนื่องจากมีตัวแปรหรือเงื่อนไขที่ไม่สามารถควบคุมได้มากกว่า ทางหลักสูตรจึงปรับให้ระยะเวลาในการทำโครงงานด้านวิศวกรรมเพิ่มเป็น 1 ปีครึ่ง โดยที่ผ่านมาโครงงานส่วนใหญ่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

เดิมที ABET กำหนดให้เฉพาะรายวิชา Capstone Project เท่านั้นที่ต้องประเมิน SOs ครบทั้ง 7 ด้าน แต่ที่ผ่านมาหลักสูตรเห็นว่ารายวิชา EGCO392 Project Seminar I และ EGCO490 Project Seminar II ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการจัดทำงานโครงงานด้านวิศวกรรมด้วยเช่นเดียวกัน จึงกำหนดให้ทั้งสองวิชามีการประเมิน SOs ครบทุกด้านเหมือนกับรายวิชา EGCO495 Capstone Computer Engineering Project

การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ในแต่ละด้านของนักศึกษา กระทำผ่าน ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพหรือ PIs (Performance Indicators) โดยอาจารย์ประจำหลักสูตรได้ประชุมร่วมกัน และกำหนดเป็น PIs กลางของแต่ละ SOs ดังตารางที่ 1 รวมทั้งสิ้น 14 PIs เพื่อทำให้การประเมิน SOs ของแต่ละรายวิชามีทิศทางไปในทางเดียวกัน แต่ทั้งนี้ผู้รับผิดชอบรายวิชาต่าง ๆ อาจเพิ่ม PIs ของรายวิชาตนเองนอกเหนือจาก PIs กลางของหลักสูตรได้ตามความเหมาะสมของรายวิชาที่รับผิดชอบ

วิธีการศึกษา

ขั้นศึกษาข้อมูล

ศึกษาข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาตามระบบการรับรองคุณภาพการศึกษา ABET เทียบกับ ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่มหาวิทยาลัยมหิดลกำหนดให้นักศึกษาสามารถเข้าร่วมเป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรได้ นอกเหนือจาก Mahidol HIDEF ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร เพื่อใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวางแผนจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร

ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บข้อมูลผ่านรายวิชาในกลุ่มโครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ทั้ง 3 รายวิชา ได้แก่ 1) EGCO392 Project Seminar I 2) EGCO490 Project Seminar II และ 3) EGCO495 Capstone Computer Engineering Project เนื่องจากเป็นรายวิชาที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาครบทั้ง 7 ด้านตาม ABET นอกจากนี้ยังเป็นรายวิชาต่อเนื่อง 3 ภาคการศึกษา จึงทำให้สามารถนำผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ได้มาทดสอบแนวคิดในการวางแผนจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร โดยมีประชากรเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาดังกล่าว จำนวน 35 คน ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล 3 ภาคการศึกษา ตั้งแต่ ภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2565 – ภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2566

ขั้นทดสอบแนวคิด

นำข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้ง 7 ด้าน ของราย EGCO392 Project Seminar I และ EGCO490 Project Seminar II มาวิเคราะห์และใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้กับนักศึกษา โดยมุ่งเน้นไปที่ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่มีค่าน้อย จากนั้นทดสอบแนวคิดโดยการจัดกิจกรรามเสริมหลักสูตรและติดตามผลย้อนกลับที่เกิดขึ้นจากรายวิชา EGCO495 Capstone Computer Engineering Project

ขั้นวิเคราะห์ผล

นำผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้ง 7 ด้าน ของทั้ง 3 รายวิชา มาวิเคราะห์โดยสถิติเชิงพรรณนา เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด เพื่อวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่เกิดจากแนวคิดที่ได้วางไว้ว่าการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร สามารถยกระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาได้หรือไม่

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษากับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ทั้ง 7 ด้าน กับแนวทางการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรของมหาวิทยาลัยมหิดล พบว่าส่วนใหญ่ไม่สอดคล้องกับกิจกรรมหลัก Mahidol HIDEF แต่สอดคล้องกับกิจกรรมเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ดังตารางที่ 2 ที่แสดงความสัมพันธ์กันระหว่าง ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา กับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ตารางที่ 2 SOs กับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

SOs	21st Century Skills
1	Critical Thinking
2	Creativity
3	Communication
4	Productivity + Social Skills
5	Collaboration
6	Critical Thinking + Creativity
7	Lifelong Learning

SO.1 คือความสามารถในการระบุและแก้ปัญหาทางวิศวกรรมซึ่งตรงกับ Critical Thinking การคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ การจับประเด็นปัญหา ตัดสินใจ และลงมือแก้ปัญหา

SO.2 คือความสามารถในด้านการออกแบบทางวิศวกรรมซึ่งตรงกับ Creativity ความคิดเชิงสร้างสรรค์ หรือการคิดนอกกรอบจากมุมมองที่แตกต่าง ซึ่งเป็นพื้นฐานในการออกแบบทางวิศวกรรม

SO.3 คือความสามารถในการสื่อสารซึ่งตรงกับ Communication ทักษะในการพูด เขียน และนำเสนอ

SO.4 คือความสามารถในการตระหนักถึงความรับผิดชอบ จริยธรรมทางวิชาชีพ ซึ่งตรงกับ Productivity หรือการมีเป้าหมาย มีวินัย ความรับผิดชอบ และการบริหารเวลา รวมถึง Social Skills หรือทักษะด้านสังคม มารยาท จริยธรรมทางสังคม

SO.5 คือความสามารถในการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพในฐานะสมาชิกของทีม ซึ่งตรงกับ Collaboration หรือทักษะในการทำงานร่วมกัน

SO.6 คือความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม เป็นส่วนหนึ่งของทักษะในการแก้ปัญหาและการออกแบบ ของ SO.1 และ SO.2 เพราะต้องนำสิ่งที่สร้างขึ้นมาทดสอบการใช้งานว่าสิ่งที่ออกแบบและพัฒนาสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้จริง

SO.7 คือความสามารถในการเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ ซึ่งตรงกับ Lifelong Learning หรือทักษะในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ

จากตารางที่ 2 พบว่าผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา เป็นเพียงส่วนหนึ่งของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยครอบคลุมทักษะการเรียนรู้ (4Cs) ทุกข้อ และบางส่วนในทักษะชีวิต (FLIPS) ผ่าน SO.4 ที่ตรงกับ Productivity และ Social Skills ในขณะที่ SO.7 ตรงกับ Lifelong Learning ซึ่งทำให้ทราบว่าผลลัพธ์การเรียนรู้ สามารถสะท้อนระดับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาได้

ผลการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้ง 7 ด้าน ใน 2 ภาคการศึกษา ผ่านรายวิชา EGCO392 Project Seminar I และ EGCO490 Project Seminar II แบ่งกลุ่มตามทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เป็น ทักษะการเรียนรู้ (4Cs) และ ทักษะชีวิต (FLIPS) ในรูปของร้อยละ แสดงดังตารางที่ 3 และ ตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่ม 4Cs

	SO.1	SO.2	SO.3	SO.5	SO.6
EGCO392	90.05	91.31	81.27	93.73	82.80
EGCO490	90.21	91.33	81.16	90.63	78.69
ค่าเฉลี่ย	90.13	91.32	81.21	92.18	80.74

ตารางที่ 4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่ม FLIPS

	SO.4	SO.7
EGCO392	90.00	89.87
EGCO490	96.87	85.89
ค่าเฉลี่ย	93.44	87.88

จากข้อมูลดังกล่าว พบว่านักศึกษามีทักษะทั้ง 7 ด้านที่อยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 80 ในทุกผลลัพธ์การเรียนรู้ แต่ในกลุ่ม 4Cs พบว่า SO.3 และ SO.6 ที่มีค่าเท่ากับ 81.21 และ 80.74 ตามลำดับ มีผลลัพธ์การเรียนรู้ต่ำกว่าด้านอื่นอย่างเห็นได้ชัด

ผลการทดสอบแนวคิดในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร

จากข้อมูลดังกล่าวหลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จึงได้วางแผนจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรร่วมกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาโครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และสรุปได้ว่าจะจัดกิจกรรมเสริมทักษะในด้าน SO.3 ซึ่งตรงกับด้าน Communication ในทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เนื่องจากมีผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับผลลัพธ์การเรียนรู้ในด้านอื่น โดยมี 2 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการเขียนปริญญานิพนธ์และจัดทำโปสเตอร์สำหรับโครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และ กิจกรรมการนำเสนอผลงานใน 3 นาที โดยมีนักศึกษาทั้ง 35 คนเข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าว จากนั้นติดตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เปลี่ยนแปลง ผ่านรายวิชา EGCO495 Capstone Computer Engineering Project

ผลการวิเคราะห์

เมื่อนำผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชา EGCO495 Capstone Computer Engineering Project มาวิเคราะห์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในด้าน SO.3 ที่มีการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรพบว่าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่ผ่านมาก่อนหน้า ดังที่แสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษารายวิชา EGCO495 กลุ่ม 4Cs

	SO.1	SO.2	SO.3	SO.5	SO.6
Average *	90.13	91.32	81.21	92.18	80.74
EGCO495	81.71	86.07	85.00	93.79	86.33
ค่าเฉลี่ยรวม	87.33	89.57	82.48	92.72	82.61

* ค่าเฉลี่ย 2 ภาคการศึกษา

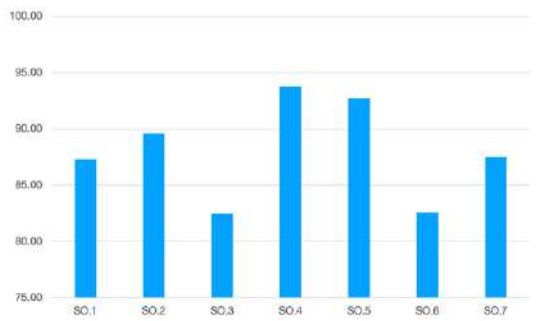
จากข้อมูลดังกล่าวพบว่าผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาด้าน SO.3 ในภาคการศึกษาที่ 3

ผ่านรายวิชา EGCO495 Capstone Computer Engineering Project มีค่าสูงขึ้นจากร้อยละ 81.21 (ค่าเฉลี่ย 2 ภาคการศึกษา) เป็นร้อยละ 85.00 และทำให้ค่าเฉลี่ยรวม 3 ภาคการศึกษาเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 82.48

ในส่วนของผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในภาพรวมทั้ง 7 ด้าน เมื่อสิ้นสุดโครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ทั้ง 3 รายวิชา ตลอด 3 ภาคการศึกษา มาสรุปเป็นคะแนนเฉลี่ยและแสดงในรูปของร้อยละ จะได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6 ผลการประเมินเฉลี่ยตลอด 3 ภาคการศึกษา

SO.1	SO.2	SO.3	SO.4	SO.5	SO.6	SO.7
87.33	89.57	82.48	93.72	92.72	82.61	87.50

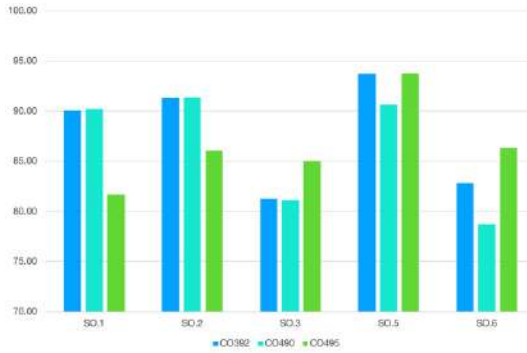


ภาพที่ 1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้ง 7 ด้าน

จากข้อมูลดังกล่าวพบว่า ในภาพรวมของนักศึกษาทั้ง 35 คน มีผลลัพธ์การเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 80 ในทุกด้าน แต่มีทักษะอยู่ 2 ด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าด้านอื่นอย่างเห็นได้ชัด ได้แก่ SO.3 และ SO.6 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 82.48 และ 82.61 ตามลำดับ ถึงแม้ว่าจะมีการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรในด้าน SO.3 แล้วก็ตาม แต่ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในด้านนี้ยังคงต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับผลลัพธ์การเรียนรู้ในด้านอื่น หากวิเคราะห์ข้อมูลลงไปในรายละเอียดตลอดระยะเวลา 3 ภาคการศึกษา ดังข้อมูลในตารางที่ 7 และ 8

ตารางที่ 7 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่ม 4Cs

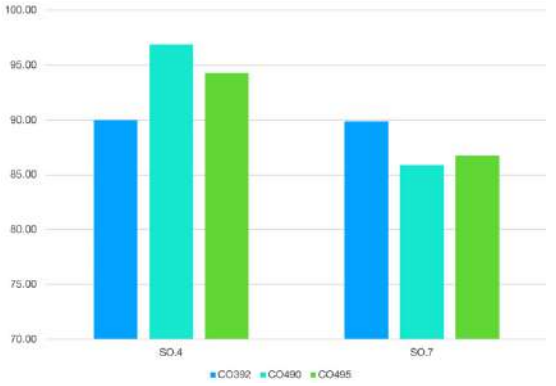
	SO.1	SO.2	SO.3	SO.5	SO.6
EGCO392	90.05	91.31	81.27	93.73	82.80
EGCO490	90.21	91.33	81.16	90.63	78.69
EGCO495	81.71	86.07	85.00	93.79	86.33
ค่าเฉลี่ย	87.33	89.57	82.48	92.72	82.61



ภาพที่ 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่ม 4C

ตารางที่ 8 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่ม FLIPS

	SO.4	SO.7
EGCO392	90.00	89.87
EGCO490	96.87	85.89
EGCO495	94.29	86.74
ค่าเฉลี่ย	93.74	87.50



ภาพที่ 3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่ม FLIPS

จากข้อมูลดังกล่าวสามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในประเด็นต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

SO.1 และ SO.2 ซึ่งตรงกับทักษะด้าน Critical Thinking และ Creativity ของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 มีค่าลดลงในภาคการศึกษาสุดท้าย

SO.3 ซึ่งตรงกับทักษะด้าน Communication ของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 มีค่าเพิ่มขึ้นหลังจากมีการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรในด้านดังกล่าว

SO.5 ซึ่งตรงกับทักษะด้าน Collaboration และ Leadership ของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 นักศึกษามีความสามารถในการทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี และมีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงที่สุด

SO.4 และ SO.7 ซึ่งตรงกับทักษะด้าน Productivity Social Skills และ Lifelong Learning ของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 นักศึกษาค่อนข้างทำได้ดีตลอด 3 ภาคการศึกษา โดยแสดงให้เห็นถึงจริยธรรมในวิชาชีพ ตลอดระยะเวลาที่ทำโครงงาน ในขณะที่ความสามารถในการเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ นั้นเนื่องจากโครงงานทั้งหมดได้รับโจทย์มาจากหน่วยงานภายนอก จึงเป็นการบังคับให้นักศึกษาต้องแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในโครงงาน และนักศึกษาก็ได้รับผลการประเมินที่ดีในส่วนนี้

อภิปรายผล

การศึกษาวิจัยเรื่องการวางแผนกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา สามารถอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาตามระบบการรับรองคุณภาพการศึกษาแบบ ABET สอดคล้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นหนึ่งในกรอบการดำเนินงานของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรของมหาวิทยาลัยมหิดล และสอดคล้องกับ Boklage and Shaft (2019) ได้กล่าวไว้ว่า ABET และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 มีความเกี่ยวข้องกันตรงที่เกณฑ์การรับรองของ ABET เน้นย้ำถึงความสามารถที่สำคัญต่อการศึกษาทางวิศวกรรมสมัยใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 เช่น การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม หรือการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ABET ยังกำหนดมาตรฐานเพื่อให้แน่ใจว่าหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ จะพัฒนาทักษะที่มากกว่าความรู้ทางวิชาการ เช่น การใช้เหตุผลเชิงจริยธรรม การทำงานเป็นทีม และการตระหนักรู้ในระดับโลก ซึ่งมีความจำเป็นต่อการปรับตัวเข้ากับความท้าทายที่ซับซ้อน และ สหวิทยาการของศตวรรษที่ 21 ความสัมพันธ์ระหว่าง ABET และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 นี้มุ่งเป้าไปที่การเตรียมความพร้อมให้กับบัณฑิตสำหรับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปของผู้ใช้บัณฑิตทั่วโลก

การวางแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรสามารถพิจารณาได้จากผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่ต้องการส่งเสริม ผลการศึกษาพบว่า SO.3 ซึ่งตรงกับทักษะด้าน Communication ของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด จึงวางแผนเพิ่มกิจกรรมในด้านนี้ ลงไปในแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร ในภาคการศึกษาถัดไป และเมื่อติดตามผลเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาพบว่า ผลลัพธ์การเรียนรู้ดังกล่าว เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 81.21 เป็นร้อยละ 85.00 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.67

และสามารถใช้เป็นตัวชี้วัดผลของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรได้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาตามระบบการรับรองคุณภาพการศึกษาแบบ ABET เป็นเพียงส่วนหนึ่งของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยครอบคลุมเฉพาะทักษะการเรียนรู้ (4Cs) และ Productivity และ Social Skills ของทักษะชีวิต (FLIPS) เท่านั้น ดังข้อมูลในตารางที่ 2 ทำให้ติดตามทักษะของนักศึกษาได้เพียงบางส่วนเท่านั้น ส่งผลให้มีข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนเพียงพอต่อการวางแผนจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้ง 7 ด้าน มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา ข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการพิจารณาวางแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรในภาคการศึกษาถัดไปได้ รวมถึงยังใช้เป็นเครื่องมือติดตามผลการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรได้อีกด้วย

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในกลุ่มทักษะความเข้าใจในเทคโนโลยีดิจิทัล (IMT) เป็นทักษะที่ถูกแทรกเข้าไปในรายวิชาของหลักสูตร เกือบทุกรายวิชาอยู่แล้ว เนื่องจากเป็นหลักสูตรด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ การวิจัยในครั้งนี้จึงไม่ได้ติดตามผลลัพธ์การเรียนรู้ในทักษะดังกล่าว จึงไม่จำเป็นต้องจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรในด้านนี้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

การวางแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรควรใช้ข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาจากทุกรายวิชาจะทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำกว่าการใช้ข้อมูลเพียง 3 รายวิชา โดยการติดตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาดังกล่าว ควรเริ่มติดตามตั้งแต่นักศึกษาเริ่มเข้าศึกษาในหลักสูตร เพื่อทราบถึงพัฒนาการของนักศึกษาในทักษะด้านต่าง ๆ และสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อเพิ่มพูนทักษะของนักศึกษาได้อย่างเหมาะสม

เนื่องจากการติดตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา สามารถติดตามได้เป็นรายบุคคล ทำให้สามารถวางแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร ได้ตรงกับกลุ่มเป้าหมายได้มากยิ่งขึ้น โดยในชั้นปีเดียวกันอาจแบ่งกลุ่มนักศึกษาโดยใช้ผลลัพธ์การเรียนรู้ และวางแผนจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้เหมาะสมกับนักศึกษาแต่ละคน หรืออาจรวมนักศึกษาทุกชั้นปีในหลักสูตร ที่มีทักษะที่ควรส่งเสริมในด้านเดียวกันและจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรร่วมกัน เป็นต้น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาตามระบบการรับรองคุณภาพการศึกษาแบบ ABET เป็นเพียงส่วนหนึ่งของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ดังนั้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาจึงเป็นเพียงเครื่องมือหนึ่ง ที่ช่วยในการวางแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร ทั้งนี้แต่ละหลักสูตรอาจมีการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นควรพิจารณาถึงผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรว่าครอบคลุมกรอบการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรมากน้อยเพียงใด

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาสามารถใช้เป็นเครื่องมือหนึ่งในการประเมินผลของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรว่าประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใดได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาตามระบบการรับรองคุณภาพการศึกษาแบบ ABET เป็นเพียงส่วนหนึ่งของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ดังนั้นควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงเครื่องมือสำหรับการวางแผนจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรอื่นให้ครอบคลุมทุกทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 หรือครอบคลุมกรอบการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามกรอบของแต่ละสถาบัน

เนื่องจากทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในกลุ่มทักษะความเข้าใจในเทคโนโลยีดิจิทัล (IMT) เป็นทักษะที่ถูกแทรกเข้าไปในรายวิชาของหลักสูตรด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์เกือบทุกรายวิชาอยู่แล้ว จึงไม่ได้วางแผนจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรในด้านดังกล่าว แต่หากเป็นหลักสูตรในสาขาวิชาอื่นควรศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ในด้านทักษะความเข้าใจในเทคโนโลยีดิจิทัลด้วย

เนื่องจากงานวิจัยในครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษาแต่การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่ตอบสนองต่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งเป้าไปที่นักศึกษาในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ คอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยี เท่านั้น ดังนั้นจึงควรศึกษาทักษะเพิ่มเติม เนื่องจากแต่ละหลักสูตรมีทักษะที่จำเป็นแตกต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

กองกิจการนักศึกษา. (2566). *คู่มือการใช้งานระบบบันทึกกิจกรรมเสริมหลักสูตร (Activity Transcript)*. มหาวิทยาลัยมหิดล.

กองกิจการนักศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล. (ม.ป.ป.). *Mahidol HIDEF*. https://op.mahidol.ac.th/sa/hidef

กองพัฒนาคุณภาพ มหาวิทยาลัยมหิดล. (ม.ป.ป.). *มาตรฐานและรางวัลคุณภาพ*. https://op.mahidol.ac.th/qd/int/index.html

คณะศึกษาศาสตร์. (2565). *คู่มือการจัดทำหลักสูตรที่มุ่งผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน (OBE) เพื่อรองรับการประเมินคุณภาพการศึกษาตามเกณฑ์การประเมิน AUN-QA*. มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล.

ภัทรสุดา พิชยกัลป์, ภาณุพัฒน์ บุตรดีไชย และวิชิต ลือยศ. (2566). การบริหารกิจกรรมเสริมหลักสูตรและกิจกรรมนักเรียนเพื่อพัฒนาศักยภาพผู้เรียน. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี*, 13(2), 106–112.

มหาวิทยาลัยมหิดล. (2564). *ประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง กำหนดให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรของนักศึกษามหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. 2564*.

สมชาย เทพแสง, กันต์ฐมณีญา นฤโฆษกิตติกีรติ และอัจฉริยา เทพแสง. (2566). การศึกษาที่เน้นผลลัพธ์ Outcome-Based Education (OBE): กุญแจสำคัญในการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นนักเรียนเป็นหลัก. *วารสารสหวิทยาการวิจัยและนวัตกรรมการศึกษา, 2*(1), 39-52.

Accreditation Board for Engineering and Technology. (2019). *Criteria for accrediting engineering programs (2019–2020 accreditation cycle)*. https://www.abet.org/wp-content/uploads/2018/11/E001-19-20-EAC-Criteria-11-24-18.pdf

ABET. (n.d.). *Accredited program search*. ABET. https://amspub.abet.org/aps/name-search?searchType=institution&keyword=Mahidol

ASEAN University Network. (2020). *Guide to AUN-QA assessment at programme level: Version 4.0*. https://web.sut.ac.th/qa/AUN-QA/AUN-QA_V4_2020.pdf

Boklage, A., & Shaft, T. M. (2019). Integrating 21st-century skills into engineering and technology education: An examination of ABET accreditation criteria. *Journal of Engineering Education*, 108(3), 389–404. https://doi.org/10.1002/jee.20289