โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

Pre-Engineering Curriculum Development Project in Intelligent Electronics



โดย

สมาคมการสร้างนวัตกรรมและหุ่นยนต์

ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ประจำปีงบประมาณ 2568

ลิขสิทธิ์ของกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

สัญญาเลขที่ 1/2568

โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

โดย
สมาคมการสร้างนวัตกรรมและหุ่นยนต์

ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
ประจำปีงบประมาณ 2568

ลิขสิทธิ์ของกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

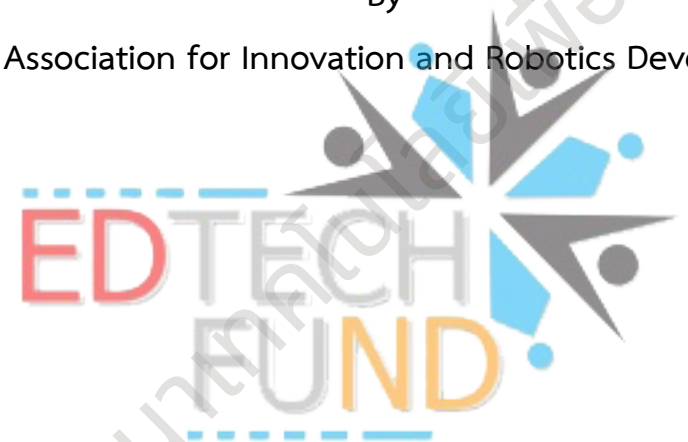
สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

Project Code 1/2568

Pre-Engineering Curriculum Development Project in Intelligent Electronics

By

The Association for Innovation and Robotics Development



Supported Budget by

The Educational Technology Development Fund, Ministry of Education

Fiscal Year 2025 (B.E. 2568)

Copyright Educational Technology Development Fund,

Ministry of Education

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

บทคัดย่อ

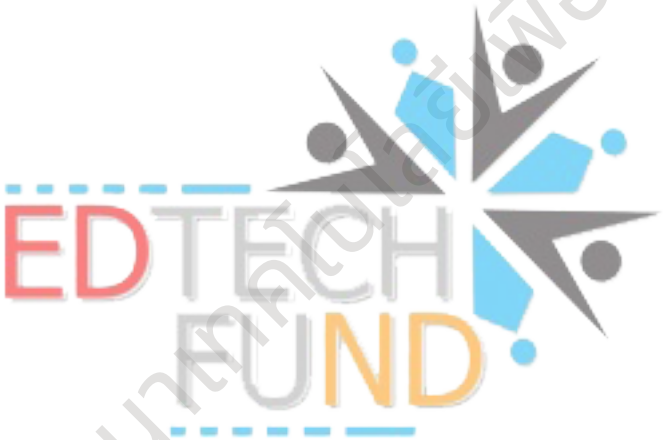
สัญญารับทุนเลขที่ : 1/2568
ชื่อโครงการ : โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ
ชื่อนักวิจัย : สมาคมการสร้างนวัตกรรมและหุ่นยนต์
ระยะเวลาโครงการ : 14 มกราคม 2568 ถึง 13 มกราคม 2569

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความร่วมมือภาคีเครือข่าย เพื่อพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ จำนวน 4 รายวิชา เพื่ออบรมนักเรียนในรูปแบบออนไลน์และในรูปแบบออนไซต์ ให้ผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจในระดับมาก และเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเข้ารับการอบรมหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น โดยเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนอบรมและหลังอบรม (Pre-test/Post-test) เพื่อตอบสนองต่อความต้องการกำลังคนด้าน STEM และทักษะดิจิทัลในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว

หลักสูตรที่พัฒนาประกอบด้วย 4 รายวิชาหลัก ได้แก่ (1) วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (2) การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น (3) ไมโครคอนโทรลเลอร์ และ (4) เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน ซึ่งผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ 12 หน่วยงาน ได้ผลการประเมินในระดับ “มากที่สุด” (ค่าเฉลี่ย 4.62) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 502 คน จาก 4 ภูมิภาค ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนและหลังอบรม (One-Group Pretest–Posttest Design) มีการจัดการเรียนรู้ทั้งรูปแบบออนไลน์และออนไซต์ รวม 30 ชั่วโมง

ผลการวิจัยพบว่า ผลการสร้างความร่วมมือภาคีเครือข่ายทั้งภาครัฐและเอกชนที่ช่วยสนับสนุนงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วง จำนวน 12 หน่วยงาน ผลการเรียนรู้ของผู้เข้าอบรมหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยคะแนนเฉลี่ยรวมเพิ่มจาก 4.89 เป็น 8.85 สะท้อนให้เห็นว่าหลักสูตรสามารถพัฒนาความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรม ทักษะการคิดเชิงระบบ การแก้ปัญหา และความเข้าใจด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้จริง นอกจากนี้ผลการอบรมนักเรียนในรูปแบบออนไลน์และในรูปแบบออนไซต์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ “มากที่สุด” (เฉลี่ย 4.66) โดยเฉพาะความพึงพอใจต่อวิทยากร กิจกรรมเชิงปฏิบัติ และคุณภาพสื่อการสอน

คำหลัก : หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม, ไมโครคอนโทรลเลอร์, เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง, การเรียนรู้เชิงปฏิบัติ, ผลการเรียนรู้



สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

Abstract

Grant Contract No. : 1/2568
Project Title : Pre-Engineering Curriculum Development Project in Intelligent Electronics
Researcher : Association for Innovation and Robotics Development
Project Duration : 14 January 2025 to 13 January 2026

This research aimed to develop and evaluate the effectiveness of an Engineering Preparation Curriculum in Intelligent Electronics Technology for upper secondary school students. The study was conducted in response to the increasing demand for STEM-skilled workforce and digital competencies essential for the Industry 4.0 era. The current Thai education system still lacks the integration of modern engineering content, including microcontrollers, IoT, and programming, while disparities in educational resources between urban and rural schools persist. Therefore, a comprehensive curriculum emphasizing foundational engineering knowledge, hands-on learning, and equal access to technology was required.

The developed curriculum comprises four subjects: (1) Basic Electrical and Electronic Circuits, (2) Basic Programming, (3) Microcontrollers, and (4) Internet of Things (IoT) Technology and Applications. The curriculum was reviewed by experts from 12 partnering organizations and was rated at the highest level of suitability (Mean = 4.62). The research employed a One-Group Pretest–Posttest experimental design with a sample of 502 students from four regions of Thailand. The instructional process included both online and onsite learning modalities, totaling 30 hours.

The results revealed that students' post-test scores were significantly higher than their pre-test scores ($p < .05$), with the overall mean score increasing from 4.89 to 8.85. This indicates that the curriculum effectively enhanced students' understanding of fundamental engineering concepts, system thinking, problem-solving skills, and their

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

ability to apply modern technologies. Additionally, students expresses the highest level of satisfaction with the program (Mean = 4.66), particularly regarding the instructors, practical activities, and quality of learning materials.

Findings suggest that experiential learning and project-based learning play crucial roles in developing students' deeper cognitive and problem-solving skills. Furthermore, the collaboration among academic institutions, government agencies, and private-sector partners significantly strengthened the curriculum's quality and relevance. This research provides a model for future curriculum development initiatives aimed at bridging educational inequality, enhancing digital competency, and preparing Thai youth for advanced studies and careers in engineering and emerging technologies.

Keywords: Engineering Preparation Curriculum, Intelligent Electronics, Microcontroller, IoT, Hands-on Learning, Learning Achievement, 21st Century Skills

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

บทสรุปผู้บริหาร

โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ จัดทำขึ้นเพื่อยกระดับทักษะด้านวิศวกรรมและดิจิทัลของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายให้มีความพร้อมต่อการศึกษาต่อและรองรับความต้องการกำลังคนในยุคอุตสาหกรรม 4.0 หลักสูตรต้นแบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 รายวิชา ได้แก่ วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นไมโครคอนโทรลเลอร์ และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน โดยได้รับการประเมินว่ามีความเหมาะสมในระดับ “มากที่สุด” จากผู้เชี่ยวชาญหลายสถาบัน

การดำเนินโครงการครอบคลุมนักเรียนจำนวน 502 คน จาก 4 ภูมิภาคของประเทศไทยผ่านรูปแบบการเรียนรู้ทั้งออนไลน์และออนไซต์ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนเฉลี่ยรวมเพิ่มขึ้นจาก 4.89 เป็น 8.85 สะท้อนให้เห็นว่าหลักสูตรสามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานด้านวิศวกรรม การคิดเชิงระบบ และความเข้าใจเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิผล นอกจากนี้ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับ “มากที่สุด” โดยเฉพาะด้านวิทยากร กิจกรรมเชิงปฏิบัติ และความทันสมัยของอุปกรณ์

ความสำเร็จของโครงการเกิดจากความร่วมมือของภาคีเครือข่ายทั้งภาครัฐ ภาคการศึกษา และภาคเอกชน รวม 12 หน่วยงาน ซึ่งช่วยสนับสนุนองค์ความรู้ สถานที่ และทรัพยากรต่าง ๆ ส่งผลให้โครงการสามารถดำเนินงานได้อย่างครบถ้วนและมีคุณภาพ โดยสรุป โครงการนี้เป็นต้นแบบสำคัญในการยกระดับสมรรถนะเยาวชนไทยด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม พร้อมต่อยอดสู่การพัฒนาหลักสูตรในระดับประเทศต่อไปในอนาคต

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ประจำปีงบประมาณ 2568 จนสามารถดำเนินงานได้อย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิและภาคีเครือข่ายทั้ง 12 หน่วยงาน จากสถาบันการศึกษา หน่วยงานรัฐ และภาคเอกชน ที่ให้ข้อเสนอแนะอันทรงคุณค่า รวมถึงการสนับสนุนองค์ความรู้ บุคลากร และอุปกรณ์ตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการ

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณเป็นพิเศษต่อ สถานที่จัดอบรมออนไซต์ทั้ง 4 ภูมิภาค ที่เอื้อเฟื้ออาคารสถานที่และการอำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก (ภูมิภาคเหนือ)
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร (ภูมิภาคกลาง)
- สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี (ภูมิภาคตะวันออก)
- อาคารอำนวยการ อุทยานวิทยาศาสตร์ จังหวัดนครราชสีมา (ภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ วิทยากร ทีมงานผู้ประสานงาน และบุคลากรสนับสนุนทุกฝ่าย ที่ร่วมทุ่มเทแรงกายแรงใจในการจัดการเรียนรู้ทั้งรูปแบบออนไลน์และออนไซต์อย่างมีประสิทธิภาพ

ท้ายที่สุด ขอขอบคุณ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 502 คน จากทั้ง 4 ภูมิภาค ที่เข้าร่วมโครงการและมีส่วนสำคัญในกระบวนการสร้างองค์ความรู้และข้อมูลเชิงวิจัย คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลลัพธ์ของโครงการนี้จะสามารถนำไปใช้ในการยกระดับทักษะดิจิทัลและพัฒนาศักยภาพของเยาวชนไทยให้พร้อมสู่เส้นทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีแห่งอนาคต

คณะผู้วิจัย

2568

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ค
บทสรุปผู้บริหาร ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญภาพ ..... ฐ
บทที่ 1 บทนำ 1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 36
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานวิจัย 55
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ 113
เอกสารอ้างอิง 122
ภาคผนวก
ก แบบฟอร์มสำรวจความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเกี่ยวกับหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมทางด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 126
ข แบบฟอร์มรับสมัครเข้าร่วมโครงการ 130
ค วิเคราะห์เนื้อหาสำคัญ 137
ง - แบบประเมินค่า Index of item objective congruence (IOC) ข้อสอบของผู้เชี่ยวชาญ 140
- แบบประเมินค่า Index of item objective congruence (IOC) แบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญ 153
- รายนามผู้เชี่ยวชาญ 155
จ - ผลการวิเคราะห์ข้อสอบหลังจากไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน ผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มทดลอง โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 4 รายวิชา 166

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก

ฉ - ภาพการอบรมนักเรียนในรูปแบบออนไลน์จำนวน 3 วัน
- ภาพการอบรมนักเรียนในรูปแบบออนไซต์ แต่ละภูมิภาคๆ ละ
จำนวน 2 วัน 192

ช - แบบฟอร์มข้อสอบ Pretest-Posttest ทั้ง 4 รายวิชา 201
ข้อมูลผลการทดสอบก่อนอบรมและหลังอบรม 4 รายวิชา ของนักเรียนกลุ่ม
ตัวอย่าง จำนวน 502 คน 215

ซ - ข้อมูลแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนา
หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ
ของนักเรียนตัวอย่าง จำนวน 502 คน 266

ฌ - ภาพบรรยากาศการประชุมหน่วยงานภาคี ครั้งที่ 1 -3 287

รายชื่อผู้วิจัย 291

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3.1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างแต่ละภูมิภาค 16
4.1 ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 58
4.2 แสดงจำนวนและร้อยละผู้ตอบแบบสอบถาม โดยจำแนกคำนำหน้านาม 61
4.3 แสดงจำนวนและร้อยละผู้ตอบแบบสอบถาม ระดับชั้นเรียน 62
4.4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจด้านการจัดการโครงการ 64
4.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจด้านเนื้อหาหลักสูตร 66
4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม 66
4.7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจด้านด้านวิทยากรและทีมงาน 67
4.8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจด้านความพึงพอใจโดยรวม 68
4.9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในภาพรวม 5 ด้าน 70
4.10 ผลการเรียนรู้ก่อนอบรมและหลังอบรม 4 รายวิชา วิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น , วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น , วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ และวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน 73
4.11 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่างก่อนอบรมและหลังอบรม วิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 102
4.12 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่างก่อนอบรมและหลังอบรม วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 103

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.13 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่างก่อนอบรมและหลังอบรม วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 104
4.14 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่างก่อนอบรมและหลังอบรม วิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 105
4.15 ผลการเปรียบเทียบผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่างก่อนอบรมและหลังอบรม รวมทุกภูมิภาค จำแนกตามรายวิชา 107
4.16 คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนตามรายวิชา จำแนกตามภูมิภาค 109
4.17 คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนตามรายวิชา จำแนกตามเพศ 111
ค 1 ตารางวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญ 138
ค 2 ตารางการวิเคราะห์หลักสูตร การวิเคราะห์รายการสำคัญ 139
ง 1 ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ แบบทดสอบวิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 141
ง 2 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ แบบทดสอบวิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น 143
ง 3 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ แบบทดสอบวิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ 145
ง 4 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ แบบทดสอบวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน 149

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

ง 5 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องแบบสอบถาม (IOC) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 153

จ 1 ค่าความยากและอำนาจจำแนก วิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 168

จ 2 ค่าความยากและอำนาจจำแนก วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น 169

จ 3 ค่าความยากและอำนาจจำแนก วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์..... 170

จ 4 ค่าความยากและอำนาจจำแนก วิชาที่ 4 อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน..... 171

จ 5 ผลสอบก่อนเรียนและหลังเรียนรายวิชาวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น..... 173

จ 6 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังอบรมในวิชาวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น..... 175

จ 7 ผลสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น 175

จ 8 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังอบรมในวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น..... 177

จ 9 ผลสอบก่อนเรียนและหลังเรียนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์..... 179

จ 10 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังอบรมในวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์..... 179

จ 11 ผลสอบก่อนอบรมและหลังอบรมรายวิชาวิชาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน..... 180

จ 12 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังอบรมในวิชาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน 182

จ 13 แสดงจำนวนและร้อยละผู้ตอบแบบสอบถาม โดยจำแนกเพศ 183

จ 14 แสดงจำนวนและร้อยละผู้ตอบแบบสอบถาม ระดับชั้นเรียน 184

จ 15 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจด้านการจัดการโครงการ..... 186

จ 16 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจด้านเนื้อหาหลักสูตร 187

จ 17 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม..... 188

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

จ 18 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจด้านวิทยากรและทีมงาน 189

จ 19 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจด้านความพึงพอใจโดยรวม 190

จ 20 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ในภาพรวม 5 ด้าน 191

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 กรอบแนวทางโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม
ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 14
3.1 ผังงานภาพรวมการดำเนินโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม
ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 37
3.2 แผ่นประชาสัมพันธ์โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม
ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 40
3.3 ผังงานกระบวนการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม
ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 42
3.4 ผังงานขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล 48
4.1 แผนภูมิข้อมูลพื้นฐานคำนำหน้านามของผู้ตอบแบบสอบถาม 62
4.2 แผนภูมิข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับระดับชั้นเรียนของผู้ตอบแบบสอบถาม 63
4.3 แผนภูมิข้อมูลระดับความพึงพอใจด้านการจัดการโครงการ 65
4.4 แผนภูมิข้อมูลระดับความพึงพอใจด้านเนื้อหาหลักสูตร 66
4.5 แผนภูมิข้อมูลระดับความพึงพอใจด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม 67
4.6 แผนภูมิข้อมูลระดับความพึงพอใจด้านด้านวิทยากรและทีมงาน 68
4.7 แผนภูมิข้อมูลระดับความพึงพอใจโดยรวม 70
4.8 แผนภูมิข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตร
เตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในภาพรวม 5 ด้าน 72
4.9 แผนภูมิข้อมูลค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบก่อนอบรมและคะแนนการทดสอบ
หลังอบรมวิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 102
4.10 แผนภูมิข้อมูลค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบก่อนอบรมและคะแนนการทดสอบ
หลังอบรม วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น 103
4.11 แผนภูมิข้อมูลค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบก่อนอบรมและคะแนนการทดสอบ
หลังอบรม วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ 104

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ (ต่อ) หน้า

4.12 แผนภูมิข้อมูลค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบก่อนอบรมและคะแนนการทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน 106

4.13 แผนภูมิข้อมูลค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบก่อนอบรมและคะแนนการทดสอบหลังอบรม ทั้ง 4 วิชา ได้แก่ วิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ และวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน 108

ง 1 แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ 160

ง 2 แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร 165

จ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม 184

จ 2 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับระดับชั้นเรียนของผู้ตอบแบบสอบถาม 185

จ 3 ข้อมูลระดับความพึงพอใจด้านการจัดการโครงการ 186

จ 4 ข้อมูลระดับความพึงพอใจด้านเนื้อหาหลักสูตร 187

จ 5 ข้อมูลระดับความพึงพอใจด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม 188

จ 6 ข้อมูลระดับความพึงพอใจด้านด้านวิทยากรและทีมงาน 189

จ 7 ข้อมูลระดับความพึงพอใจโดยรวม 190

ฉ 1 การอบรมนักเรียนในรูปแบบออนไลน์ 3 วัน 193

ฉ 2 การอบรมนักเรียนในรูปแบบออนไซต์ 197

ฌ 1 การประชุมหน่วยงานภาคี 288

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

บทที่ 1
บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมในศตวรรษที่ 21 ถูกขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ (AI) อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT) และข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อความต้องการกำลังคนที่มีทักษะด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ (STEM) ในทุกระดับองค์กรระดับโลก เช่น World Economic Forum (2023) ชี้ให้เห็นว่า ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้เกิดความต้องการแรงงานที่มีทักษะขั้นสูง ในทุกภาคส่วน ไม่ว่าจะเป็นภาคการผลิต ต้องการวิศวกรหุ่นยนต์ อัตโนมัติ และ IoT ภาคบริการ ต้องการผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูล การวิเคราะห์ และ AI และภาครัฐ ต้องการบุคลากรที่สามารถพัฒนานโยบายดิจิทัลและโครงสร้างพื้นฐานอัจฉริยะ แม้ความต้องการบุคลากรสายวิศวกรรมและเทคโนโลยี จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ประเทศไทยยังเผชิญปัญหาใหญ่หลายประการ (NESDB, 2022) 1) การขาดแคลนแรงงานคุณภาพสูง โดยเฉพาะด้าน AI, Data Science, IoT และการพัฒนาซอฟต์แวร์ขั้นสูง 2) ช่องว่างทักษะ (Skill Gap) ระหว่างสิ่งที่สถานประกอบการต้องการกับสิ่งสมรรถนะของบัณฑิตจบใหม่พึงมีตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต 3) ระบบการศึกษาและการผลิตบุคลากร ที่ยังไม่ยืดหยุ่นเพียงพอในการรองรับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี 4) การสูญเสียบุคลากรคุณภาพจากภาวะสมองไหล (Brain Drain) ไปทำงานในต่างประเทศที่มีโอกาสและรายได้ดีกว่า ส่งผลกระทบเชิงสังคมและเศรษฐกิจในประเทศ ปัญหาการขาดแคลนบุคลากร STEM และวิศวกรรมขั้นสูง ส่งผลกระทบต่อหลายมิติ เช่น ความสามารถในการแข่งขันของประเทศมีแนวโน้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นในภูมิภาค การพัฒนาอุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-Curve / EEC) ติดขัดเพราะขาดแรงงานที่มีทักษะเพียงพอต่อความต้องการ และความเหลื่อมล้ำทางสังคม ขยายตัว เพราะแรงงานที่ขาดทักษะใหม่ๆ มีโอกาสถูกแทนที่ด้วยระบบอัตโนมัติ หรือปัญญาประดิษฐ์ จากความไม่สมดุลระหว่างความต้องการบุคลากรทักษะสูงที่เพิ่มขึ้นกับจำนวนและคุณภาพของแรงงานด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีที่ประเทศสามารถผลิตได้ ซึ่งหากไม่เร่งแก้ไขจะส่งผลต่อทั้งเศรษฐกิจและสังคมในระยะยาว

แม้ว่ากำลังก้าวสู่อุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ และระบบอัตโนมัติ แต่หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของไทย (ระดับประถม–มัธยม) ยังมีปัญหาด้านเนื้อหาวิศวกรรม และอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ยังไม่ถูกบูรณาการอย่างจริงจัง ส่วนใหญ่ยังคงเน้นวิชาพื้นฐานเชิงทฤษฎี ขาดกิจกรรมปฏิบัติที่สร้างทักษะด้าน STEM อย่างแท้จริง ขาดการเชื่อมโยงกับ

สำนักงานเลขานุการ กรมพัฒนาการอาชีวศึกษา

ทักษะอนาคต เช่น IoT, AI, Robotics หรือ Data Science ที่เป็นทักษะจำเป็นสำหรับแรงงานในศตวรรษที่ 21 ความล้าสมัยของการเรียนการสอน เนื้อหาหลักสูตรปรับตัวช้า ไม่ทันกับการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีและความต้องการของตลาดแรงงาน ผลลัพธ์คือ นักเรียนจำนวนมากยังไม่สามารถพัฒนาทักษะเชิงปฏิบัติที่จำเป็น เพื่อเตรียมตัวเข้าสู่อุตสาหกรรมสมัยใหม่ได้อย่างเต็มที่ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2565) นอกจากข้อจำกัดด้านหลักสูตรแล้ว ความเหลื่อมล้ำด้านโอกาสทางการศึกษาระหว่างนักเรียนในเขตเมืองและชนบทถือเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการยกระดับศักยภาพกำลังคนของประเทศ โครงสร้างพื้นฐานไม่เท่าเทียม โรงเรียนในเมือง มักมีห้องเรียนคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง และอุปกรณ์การเรียนทันสมัย แต่ยังมีโรงเรียนชลบทจำนวนมากยังขาดสิ่งเหล่านี้ โอกาสการเรียนรู้ไม่เท่ากัน เด็กในเมืองมีโอกาสเข้าถึงกิจกรรมเสริม เช่น การแข่งขันหุ่นยนต์ การเรียนเขียนโค้ด หรือเข้าค่ายเทคโนโลยี ในขณะที่เด็กในชนบทยังไม่ค่อยได้สัมผัสประสบการณ์ลักษณะเช่นนี้ อีกทั้งคุณภาพครูผู้สอนแตกต่างกัน ครูในพื้นที่ห่างไกลบางแห่งยังขาดความรู้ความชำนาญด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ ทำให้ไม่สามารถถ่ายทอดทักษะได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัญหาดังกล่าวสอดคล้องกับ รายงานของ UNESCO (2022) ที่ระบุว่า ความไม่เท่าเทียมทางการศึกษา เป็นอุปสรรคสำคัญต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) โดยเฉพาะ SDG4 – การศึกษาที่มีคุณภาพและทั่วถึง หากไม่สามารถลดช่องว่างการเข้าถึงการศึกษาด้านเทคโนโลยีได้ ประเทศจะสูญเสียโอกาสในการพัฒนากำลังคนที่มีศักยภาพ ความเหลื่อมล้ำนี้จะนำไปสู่ วงจรความยากจนทางทักษะ (Skill Poverty Cycle) เด็กชนบทขาดทักษะใหม่ ทำให้ขาดโอกาสในตลาดแรงงานยุคใหม่และทำให้ช่องว่างทางเศรษฐกิจ–สังคมยิ่งขยายตัวเพิ่มขึ้น ส่งผลผลกระทบเชิงโครงสร้างในระยะยาว ความสามารถในการแข่งขันของประเทศลดลง เพราะแรงงานรุ่นใหม่ไม่พร้อมเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมเทคโนโลยี ความไม่เสมอภาคทางสังคมเพิ่มขึ้น ระหว่างกลุ่มที่เข้าถึงการศึกษาคุณภาพสูงกับกลุ่มที่ถูกทิ้งไว้ข้างหลัง การเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจดิจิทัลชะลอตัวเมื่อขาดบุคลากรที่มีทักษะสอดคล้องกับความต้องการของตลาด ด้วยเหตุผลดังที่กล่าวมาข้างต้น การพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมถือเป็นแนวทางสำคัญในการตอบโจทย์อนาคตและลดความไม่เท่าเทียมทางการศึกษา เนื่องจากปัจจุบันนักเรียนจำนวนมาก โดยเฉพาะในพื้นที่ชนบทหรือพื้นที่ห่างไกล ยังขาดโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยีและการพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่ออุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาศักยภาพกำลังคนและความก้าวหน้าของประเทศในภาพรวม และจากการสำรวจความต้องการด้านการพัฒนาหลักสูตรเพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาทั่วประเทศเกี่ยวกับหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 41 ท่าน ประกอบด้วยครูผู้สอนในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาคิดเป็นร้อยละ 48.8 อาจารย์ในมหาวิทยาลัยที่

สอนในรายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าหรือใกล้เคียง คิดเป็นร้อยละ 34.1 และอาจารย์ในวิทยาลัยอาชีวศึกษาที่สอนในพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า หรือใกล้เคียงคิดเป็นร้อยละ 17.1 ตามลำดับ พบว่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีความคิดเห็นว่าหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมทางด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะควรเน้นเนื้อหาในด้านใดเป็นพิเศษ 4 ลำดับเลือกสูงสุด ดังนี้ 1) เตรียมความพร้อมทางวิศวกรรม (ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์) ร้อยละ 97.6 2) การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ร้อยละ 92.7 3) ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) ร้อยละ 87.8 และ 4) อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT) ร้อยละ 82.9 ตามลำดับ หลักสูตรเตรียมวิศวกรรมควรมีลักษณะผสมผสานทฤษฎีและปฏิบัติมากที่สุดร้อยละ 92.7 และหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมควรใช้ระยะเวลา อบรม 30 ชั่วโมง (5 วันๆ ละ 6 ชั่วโมง) มากที่สุด ร้อยละ 56.1 การพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมที่ครอบคลุม 4 รายวิชา จึงเป็นกลไกสำคัญในการสร้างรากฐานทางวิชาการและทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน หลักสูตรลักษณะนี้สามารถทำหน้าที่เป็น “สะพานเชื่อม” ระหว่างการเรียนระดับมัธยมศึกษากับระดับอุดมศึกษา โดยการบูรณาการความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การเขียนโปรแกรม และพื้นฐานวิศวกรรมเข้าด้วยกัน (Litzinger et al., 2011)

เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการวางรากฐานทางวิชาการและทักษะที่จำเป็นดังกล่าว จึงได้ดำเนินโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ โดยมุ่งพัฒนาหลักสูตรและจัดอบรมให้นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้เรียนรู้ 4 รายวิชาสำคัญ ได้แก่ 1) วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 2) การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น 3) ไมโครคอนโทรลเลอร์ และ 4) เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน การพัฒนาหลักสูตรนี้สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Constructivism: Piaget, 1972) และการเรียนรู้จากการลงมือ (Learning by Doing: Dewey, 1938) ที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วม ลงมือปฏิบัติ และแก้ปัญหาจริง เพื่อสร้างทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้แก่ Critical Thinking, Creativity, Collaboration และ Communication (4Cs) (Trilling & Fadel, 2009) ดังนั้น โครงการนี้ ไม่เพียงช่วยพัฒนาทักษะด้านวิศวกรรมเบื้องต้น แต่ยังช่วยสร้างกำลังคนคุณภาพสูงที่พร้อมต่อการศึกษาต่อและการทำงานในอนาคต อันจะนำไปสู่การลดความเหลื่อมล้ำและการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศอย่างยั่งยืน ทั้งนี้ได้รับความร่วมมือจากภาคีเครือข่ายมีส่วนเกี่ยวข้องด้านการศึกษา ได้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, บริษัท ไอเมค อินโนเวชั่น จำกัด (iMAKE), ภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ชมรมหุ่นยนต์ IRAP ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย) (Electrical Engineering Academic Association Thailand), อาจารย์จากคณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน, วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์ (COC) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต, สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น (TNI), สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (Depa) องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม (อพวช.), สมาคมไทยไอโอที (Thai IoT Association) ในการดำเนินโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม (Generative Pre-Engineering Development Program) โครงการดังกล่าวถูกออกแบบให้เป็นแนวทางสำคัญในการลดปัญหาและอุปสรรค (Pain Point) ในหลายมิติ อาทิ การขาดการพัฒนาทักษะดิจิทัลและการสร้างนวัตกรรมที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา รวมถึงปัญหาความไม่เท่าเทียมในการเข้าถึงทรัพยากรทางการศึกษา ทั้งนี้ แนวทางการพัฒนาโครงการได้กำหนดกรอบการดำเนินงานออกเป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้ ส่วนที่ 1 ทำงานร่วมกับภาคีเครือข่าย ส่วนที่ 2 พัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมโดยมีวิชาในหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ทั้ง 4 รายวิชา ได้แก่ วิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ และ วิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน ส่วนที่ 3 การอบรมนักเรียน จำนวน 502 คน

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ

1.2.1 เพื่อสร้างความร่วมมือภาคีเครือข่ายและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานโครงการ

1.2.2 เพื่อพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ จำนวน 4 รายวิชา

1.2.3 เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมต่อการจัดอบรมในรูปแบบออนไลน์และในรูปแบบออนไซต์

1.2.4 เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเข้ารับการอบรมหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น โดยเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนอบรมและหลังอบรม (Pre-test/Post-test)

1.2 ขอบเขตโครงการ

1.3.1 ขอบเขตเนื้อหา ประกอบด้วย 4 รายวิชา ได้แก่

1) วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

2) การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

3) ไมโครคอนโทรลเลอร์

4) เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กองกิจการพัฒนานักศึกษา

1.3.2 ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมุ่งเน้นการพัฒนาหลักสูตรการเรียนรู้ใน 4 รายวิชาผ่านการพัฒนาที่เน้นความรู้พื้นฐาน ความเข้าใจเชิงแนวคิด และทักษะเชิงปฏิบัติ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน กำหนดให้ผู้เข้าอบรมในรูปแบบออนไลน์ จำนวน 3 วัน ในระหว่างวันที่ 14,15 และ 22 มิถุนายน 2568 และเข้าอบรมในรูปแบบออนไซต์จำนวน 2 วัน ทั้ง 4 ภูมิภาค ดังนี้

ภูมิภาคเหนือ (พิษณุโลก)	วันที่ 19-20 กรกฎาคม 2568
ภูมิภาคกลาง (กรุงเทพมหานคร)	วันที่ 26-27 กรกฎาคม 2568
ภูมิภาคตะวันออก (ชลบุรี)	วันที่ 13-14 กันยายน 2568
ภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (นครราชสีมา)	วันที่ 20-21 กันยายน 2568

1.3.3 กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร นักเรียนในมัธยมศึกษาศึกษาตอนปลายที่สนใจเรียนรู้ด้าน STEM ทั่วประเทศ

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายปีที่ 4-6 จำนวน 502 คน โดยคัดเลือกจาก 4 ภูมิภาคของประเทศ เพื่อให้เป็นตัวแทนที่หลากหลาย 4 ภูมิภาค

1.4 พื้นที่ดำเนินงาน

การดำเนินการมี 2 รูปแบบ

1. การอบรมนักเรียนในรูปแบบออนไลน์ ทางแพลตฟอร์ม zoom
2. การอบรมนักเรียนในรูปแบบออนไซต์ แยกเป็น 4 ภูมิภาค

- ภูมิภาคเหนือ จังหวัดพิษณุโลก ณ ห้องเรียน EN617 อาคารเรียนรวม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- ภูมิภาคกลาง กรุงเทพมหานคร ณ ห้อง 506 อาคาร 12 ชั้น คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ภูมิภาคตะวันออก จังหวัดชลบุรี ณ ห้องประชุมเอนกประสงค์ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
- ภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดนครราชสีมา ณ ห้อง B407 อาคารอำนวยการอุทยานวิทยาศาสตร์ จังหวัดนครราชสีมา

โดยความร่วมมือกับภาคีเครือข่ายให้การสนับสนุนเรื่องสถานที่การจัดอบรม

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กองทุนพัฒนาครูวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.5.1 การดำเนินการครั้งนี้ไม่คำนึงถึง เพศ อายุ พื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคม อารมณ์ และช่วงเวลาการเรียนของกลุ่มตัวอย่างไม่มีผลต่อการวิจัย

1.5.2 ในการทดลองครั้งนี้ถือว่านักเรียนที่เรียนตามหลักสูตรนี้มีคุณสมบัติเหมือนกันทุกประการ เนื่องจากได้ผ่านการสอบคัดเลือกเข้ามาศึกษาต่อภายใต้หลักสูตรเดียวกัน

1.5.3 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ถือว่าได้กระทำไปด้วยดุลยพินิจจากความจริงใจซึ่งแสดงถึงความรู้สึกอันแท้จริงของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

1.5.4 เพื่อความสะดวกในด้านการทดลองและลดอุปสรรคในการเดินทางผู้วิจัยจำเป็นต้องเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 นักเรียนที่ผ่านโครงการมีทักษะพื้นฐานทางวิศวกรรมสามารถนำความรู้ไปศึกษาต่อในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าหรือใกล้เคียงลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา

1.6.2 นักเรียนในพื้นที่ต่างจังหวัดได้รับโอกาสเท่าเทียมกับนักเรียนในเขตเมืองในการเข้าถึงทรัพยากรและการเรียนรู้หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม

1.6.3 ส่งเสริมความยั่งยืนในระบบการศึกษาหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้ได้อย่างต่อเนื่องในโรงเรียนต่างๆ

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สะท้อนความสำคัญของการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นทักษะ STEM และ Digital Skills ซึ่งเป็นทักษะจำเป็นต่อการพัฒนากำลังคนในอนาคต ทั้งนี้การดำเนินการวิจัยดังกล่าวตั้งอยู่บนรากฐานของแนวคิดและทฤษฎีทางการศึกษาที่สำคัญ ตลอดจนสอดคล้องกับนโยบายและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 ทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตร

2.1.1 ทฤษฎีของ Tyler (Tyler's Rationale, 1949)

แนวคิดของ Tyler เป็นกรอบแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรและการออกแบบการเรียนการสอน ซึ่งมีอิทธิพลอย่างมากต่อการจัดการเรียนรู้ในระบบการศึกษา เนื่องจากชี้ให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพจำเป็นต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการกำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษาอย่างชัดเจน แล้วจึงคัดเลือกเนื้อหา ออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ และกำหนดวิธีการประเมินผลให้สอดคล้องกัน Tyler เสนอคำถามหลัก 4 ข้อ ได้แก่

(1) จะกำหนดวัตถุประสงค์การศึกษาอะไร

(2) จะจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างไร

(3) จะจัดลำดับประสบการณ์เหล่านั้นอย่างไร และ

(4) จะประเมินผลสำเร็จของวัตถุประสงค์ได้อย่างไร

แนวคิดนี้ถูกนำมาใช้ในโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ โดยการกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานด้านวงจรไฟฟ้า การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น การใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ และการประยุกต์ใช้งาน IoT พร้อมทั้งมีการวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังอบรม (Pre-test และ Post-test) ทำให้การออกแบบการเรียนรู้ไม่เป็นเพียงการรวบรวมกิจกรรมตามความสนใจ แต่เป็นกระบวนการออกแบบเชิงตรรกะที่เชื่อมโยงเป้าหมาย เนื้อหา วิธีการสอน และการประเมินเข้าด้วยกันอย่างเป็นเหตุเป็นผล ในบริบทของการจัดการเรียนรู้ด้าน STEM และทักษะดิจิทัล แนวคิดของ Tyler ช่วยให้นักวิจัยกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ชัดเจน เช่น ต้องการให้ผู้เรียนมีผลการรเรียนรู้ด้าน IoT/Arduino ในระดับใด มีทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และทักษะศตวรรษที่ 21 ใดบ้าง รวมทั้งมีทัศนคติและแรงจูงใจต่อการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีอย่างไร เมื่อ

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

จุดมุ่งหมายถูกระบุอย่างเป็นรูปธรรมแล้ว จึงสามารถกำหนดตัวชี้วัดและเกณฑ์การประเมินที่ตรวจสอบได้ เช่น คะแนนแบบทดสอบก่อนอบรม–หลังอบรม คะแนนประเมินผลงานโครงงาน และแบบวัดทักษะหรือเจตคติ แนวคิดนี้ทำให้การออกแบบกิจกรรมไม่หลุดออกจากเป้าหมายหลักของหลักสูตร และทำให้ผู้เรียนและผู้สอนเห็นภาพเดียวกันเกี่ยวกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังในขั้นของการคัดเลือกเนื้อหา แนวคิดของ Tyler แนะนำให้เลือกสาระที่มีความสำคัญต่อการบรรลุจุดมุ่งหมาย มีความทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและสังคม สำหรับงานวิจัยที่มุ่งพัฒนาทักษะด้าน IoT/Arduino ในกรอบ STEM เนื้อหาที่ถูกคัดเลือกจึงประกอบด้วยแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับเซนเซอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และการประยุกต์ใช้ IoT ในบริบทจริง เช่น ระบบสมาร์ตโฮมและสมาร์ตเฮลธ์ การเลือกเนื้อหาไม่ได้มุ่งเพียงให้ผู้เรียน “รู้ว่าอะไร” แต่ต้องเอื้อต่อการนำไปใช้ในกิจกรรมโครงงานและการแก้ปัญหา ทำให้โครงสร้างเนื้อหาจัดลำดับจากพื้นฐานไปสู่ขั้นประยุกต์และบูรณาการ เมื่อได้เนื้อหาหลักแล้ว ขั้นตอนถัดมาคือการออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ ซึ่ง Tyler เน้นว่าประสบการณ์ที่ดีต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสภาพการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลองที่มีความหมายต่อชีวิตของผู้เรียน ในงานวิจัยนี้ประสบการณ์การเรียนรู้ถูกออกแบบในรูปแบบกิจกรรมลงมือปฏิบัติและโครงงาน (Hands-on และ Project-Based Learning) ที่ให้ผู้เรียนทดลองต่อวงจร เขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ ทดสอบการอ่านค่าจากเซนเซอร์ และนำข้อมูลไปใช้ควบคุมอุปกรณ์ ตัวอย่างเช่น กิจกรรม “ระบบตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นในห้องเรียน” ที่ผู้เรียนต้องออกแบบวงจร เลือกเซนเซอร์ที่เหมาะสม เขียนโค้ดอ่านค่า และตั้งเงื่อนไขการแจ้งเตือน ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทั้งความรู้เชิงเนื้อหาและทักษะการคิดแก้ปัญหาไปพร้อมกัน กิจกรรมลักษณะนี้สะท้อนแนวคิดของ Tyler ที่ต้องการให้ประสบการณ์การเรียนรู้เป็นสื่อกลางให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายได้จริง ไม่ใช่เพียงรับฟังข้อมูลจากครู การจัดลำดับประสบการณ์การเรียนรู้ก็เป็นประเด็นสำคัญในแนวคิดของ Tyler ซึ่งชี้ว่าประสบการณ์ควรถูกจัดเรียงจากง่ายไปยาก จากใกล้ตัวไปไกลตัว และจากรูปธรรมสู่เชิงนามธรรม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนค่อย ๆ สร้างความเข้าใจและความสามารถอย่างมั่นคง งานวิจัยนี้จึงเริ่มจากกิจกรรมพื้นฐาน เช่น การต่อวงจร LED การอ่านค่าจากเซนเซอร์อย่างง่าย ก่อนจะพัฒนาสู่โครงงานที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่น ระบบ IoT ที่เชื่อมโยงหลายเซนเซอร์และมีการส่งข้อมูลขึ้น Cloud หรือแสดงผลผ่านแอปพลิเคชัน การจัดลำดับเช่นนี้สอดคล้องกับระดับความยากของจุดมุ่งหมายและตัวชี้วัดผลการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกยากเกินไปในช่วงเริ่มต้น แต่ยังได้รับความท้าทายเพียงพอในช่วงท้ายของหน่วยการเรียนรู้

องค์ประกอบสุดท้ายของแนวคิด Tyler คือการประเมินผล ซึ่งต้องสอดคล้องและเชื่อมโยงกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดให้ ในงานวิจัยฉบับนี้ มีการใช้แบบทดสอบก่อนอบรม–หลังอบรมเพื่อวัดผลกาเรียนรู้ด้านเนื้อหา IoT/Arduino และใช้แบบประเมินโครงงานแบบวัดทักษะการคิด และแบบวัดทัศนคติร่วมด้วย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ เช่น ค่าเฉลี่ย

คะแนนก่อนและหลังเอบรม ค่าทดสอบ t และค่าดัชนีประสิทธิผล แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีคะแนนหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสนับสนุนว่าชุดกิจกรรมที่ออกแบบตามกรอบของ Tyler สามารถช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ขณะเดียวกัน ข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจยังสะท้อนมุมมองของผู้เรียนต่อกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งช่วยนักวิจัยสามารถนำผลการประเมินกลับไปปรับปรุงจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และกิจกรรมให้เหมาะสมยิ่งขึ้นในครั้งต่อไป

2.1.2 ทฤษฎีของ Taba (Taba's Model, 1962)

Taba เน้นแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรแบบฐานล่างสู่บน (Grassroots Approach) โดยครูและผู้ปฏิบัติการสอนควรมีบทบาทในการกำหนดและออกแบบหลักสูตรจากการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน (Needs Assessment) ไปสู่การกำหนดวัตถุประสงค์ การเลือกเนื้อหา การจัดลำดับ การกำหนดวิธีการเรียนการสอน และการประเมินผล แนวคิดของ Taba สอดคล้องกับโครงการนี้ที่เน้นการออกแบบเนื้อหาโดยพิจารณาจากความเหมาะสมกับผู้เรียนมัธยมศึกษาตอนปลายซึ่งส่วนใหญ่มีพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน

โมเดลการพัฒนาหลักสูตรของ Taba เป็นแนวคิดสำคัญที่เน้นการพัฒนาหลักสูตรจากฐานล่างขึ้นบน โดยถือว่าครูและผู้สอนซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานในห้องเรียนควรมีบทบาทนำในการออกแบบหลักสูตร เนื่องจากเป็นผู้ที่เข้าใจความต้องการ ความสามารถ และบริบทของผู้เรียนได้ใกล้ชิดที่สุด (Taba, 1962) แนวคิดนี้แตกต่างจากการพัฒนาหลักสูตรแบบดั้งเดิมที่มักเริ่มจากผู้กำหนดนโยบายหรือผู้เชี่ยวชาญในระดับบนแล้วส่งหลักสูตรลงมาให้ครูปฏิบัติตาม ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับสภาพจริงในห้องเรียนเท่าที่ควร (Tyler, 1949; Taba, 1962)

Taba เสนอว่ากระบวนการพัฒนาหลักสูตรควรเป็นแบบอุปนัย กล่าวคือ เริ่มจากการเก็บข้อมูลเฉพาะของผู้เรียนและหน่วยการเรียนรู้ย่อย แล้วค่อยๆ สังเคราะห์ขึ้นเป็นโครงสร้างหลักสูตรภาพรวม (Taba, 1962) ในบริบทของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีพื้นฐานความรู้ต่างกัน เช่น บางคนยังไม่เข้าใจแนวคิดพื้นฐานของวงจรไฟฟ้า ขณะที่บางคนสามารถเขียนโปรแกรมได้ในระดับหนึ่ง การใช้โมเดลของ Taba ทำให้ครูสามารถวิเคราะห์ความต้องการจริงของผู้เรียนแต่ละกลุ่มแล้วจึงกำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหา และกิจกรรมที่เหมาะสมกับระดับของผู้เรียนได้อย่างยืดหยุ่น (Educare, 2024; Fiveable, 2024)

ตามแนวคิดของ Taba กระบวนการพัฒนาหลักสูตรประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญหลายขั้น ได้แก่ การวิเคราะห์ความต้องการ การกำหนดวัตถุประสงค์ การเลือกและจัดลำดับเนื้อหา การเลือกและจัดลำดับประสบการณ์การเรียนรู้ และการประเมินผล (Taba, 1962) ขั้นแรก ครูต้องวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน (diagnosis of needs) ผ่านข้อมูลต่างๆ เช่น ผลการเรียนเดิม แบบทดสอบพื้นฐาน แบบสอบถาม หรือการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ เพื่อค้นหาว่าผู้เรียนรู้อะไรอยู่แล้วและยังขาดทักษะหรือความรู้ในด้านใด (Taba, 1962; Tumirah, 2012) ขั้นตอนนี้มีความสำคัญมากใน

ห้องเรียนมัธยมปลายที่พื้นฐานผู้เรียนไม่เท่ากัน เพราะทำให้ครูไม่ต้องใช้หลักสูตรแบบ “หนึ่งชุดสำหรับทุกคน” แต่สามารถออกแบบเนื้อหาและกิจกรรมสำหรับกลุ่มเป้าหมายจริงได้ (Educare, 2024) เมื่อทราบความต้องการและช่องว่างของผู้เรียนแล้ว ขั้นต่อมาคือการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (formulation of objectives) ซึ่งมุ่งระบุผลลัพธ์ที่คาดหวังอย่างชัดเจนและวัดได้ เช่น นักเรียนสามารถอธิบายกฎของโอห์มและประยุกต์ใช้ในการคำนวณวงจรตรงอย่างง่าย หรือสามารถเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้รับอินพุตจากเซนเซอร์และส่งเอาต์พุตไปยังอุปกรณ์ได้ (Taba, 1962) การกำหนดวัตถุประสงค์สามารถเชื่อมโยงกับกรอบพุทธิพิสัยของ Bloom (1956) เช่น ระดับความรู้ ความเข้าใจ การประยุกต์ และการวิเคราะห์ เพื่อให้ครูจัดลำดับความซับซ้อนของการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียน (Bloom, 1956; Bybee, 2013) ต่อจากนั้น ครูจะเลือกเนื้อหาที่จำเป็นต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ (selection of content) และจัดลำดับเนื้อหา (organization of content) ให้เรียงจากง่ายไปยากหรือจากรูปธรรมสู่เชิงนามธรรมตามพัฒนาการของผู้เรียน (Taba, 1962) ตัวอย่างเช่น ในรายวิชาด้านวงจรไฟฟ้า อาจเริ่มจากประสบการณ์ตรงกับอุปกรณ์จริง ได้แก่ แบตเตอรี่ หลอดไฟ และตัวต้านทาน จากนั้นจึงเข้าสู่สัญลักษณ์วงจร การอ่านแผนผังวงจร และการวิเคราะห์เชิงสมการ ซึ่งช่วยให้นักเรียนที่พื้นฐานอ่อนมีจุดเริ่มต้นที่จับต้องได้ ขณะที่นักเรียนที่พื้นฐานดีกว่าสามารถก้าวสู่กิจกรรมที่ซับซ้อนขึ้นได้เร็วขึ้น (Williams, 2018)

อีกจุดสำคัญของโมเดล Taba คือการเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ (selection of learning experiences) และการจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ (organization of learning activities) ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ (Taba, 1962) ประสบการณ์การเรียนรู้อาจอยู่ในรูปแบบการทดลอง การแก้ปัญหา การทำโครงงาน หรือการอภิปรายกลุ่ม ซึ่งเหมาะอย่างยิ่งกับรายวิชาด้านวิศวกรรมและอิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นการลงมือปฏิบัติและการแก้ปัญหา (Kolb, 1984; Papert, 1980) ในบริบทนักเรียนมัธยมปลาย ครูสามารถออกแบบหน่วยการเรียนรู้ที่เริ่มจากกิจกรรมฝึกพื้นฐานเป็นรายบุคคล แล้วค่อยพัฒนาไปสู่โครงงานกลุ่มที่ซับซ้อนขึ้น เพื่อรองรับทั้งผู้เรียนที่ต้องการเสริมพื้นฐานและผู้เรียนที่ต้องการความท้าทายระดับสูง (Thomas, 2000; Williams, 2018)

ขั้นสุดท้ายของโมเดล Taba คือการประเมินผล (evaluation) ซึ่งไม่ได้มุ่งเฉพาะการวัดคะแนนผู้เรียน แต่ยังใช้เพื่อประเมินความเหมาะสมของวัตถุประสงค์ เนื้อหา และกิจกรรมที่ออกแบบไว้ในหลักสูตร (Taba, 1962) การใช้การประเมินทั้งก่อนเรียน–หลังเรียน การประเมินระหว่างเรียน (formative) และการประเมินผลงานโครงงาน ช่วยให้ครูเห็นทั้งความก้าวหน้าของผู้เรียนและข้อจำกัดของหลักสูตร จากนั้นจึงนำข้อมูลกลับไปปรับปรุงวัตถุประสงค์ เนื้อหา และวิธีจัดการเรียนรู้เป็นวงจรพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง (Tyler, 1949; Kolb, 1984) ในด้านหลักฐานเชิงประจักษ์ มีงานวิจัยต่างประเทศจำนวนหนึ่งที่นำโมเดล Taba ไปใช้พัฒนาหลักสูตรในบริบทจริงและรายงานผลเชิงบวก เช่น งานของ Yazici (2017) ที่ออกแบบหลักสูตรภาษาอังกฤษโดยใช้โมเดล Taba ร่วมกับ

กรอบ Global Scale of English พบว่า หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นสามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ (Yazici, 2017) ในอีกกรณีหนึ่ง งานวิจัยของ Dewi (2008) ที่ปรับใช้โมเดล Taba ในการสอนวรรณกรรมโดยเน้นเสรีภาพในการเรียนรู้ พบว่าคะแนนความสามารถในการซาบซึ้งบทกวีของผู้เรียนเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง และเกินเกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญ (Dewi, 2008)

โดยสรุป โมเดลของ Taba ช่วยให้การพัฒนาหลักสูตรสำหรับนักเรียนมัธยมปลายที่มีพื้นฐานต่างกันมีความยืดหยุ่นและตอบโจทย์ผู้เรียนมากขึ้น ผ่านการวิเคราะห์ความต้องการจริง การให้ครูมีบทบาทหลักในการออกแบบวัตถุประสงค์ เนื้อหา และกิจกรรม และการใช้การประเมินผลเป็นกลไกปรับปรุงหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง (Taba, 1962; Educare, 2024) แนวทางนี้จึงเหมาะอย่างยิ่งกับการออกแบบหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมและเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะซึ่งต้องรองรับผู้เรียนที่มีความหลากหลายทั้งด้านพื้นฐานวิชาการและความสนใจ

2.1.3 Bloom’s Taxonomy (Bloom, 1956)

Bloom’s Taxonomy เป็นกรอบแนวคิดการจำแนกวัตถุประสงค์ทางการเรียนรู้ที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในวงการการศึกษา โดยพัฒนาขึ้นจากการทำงานของคณะนักการศึกษาที่มี Benjamin S. Bloom เป็นประธาน ซึ่งได้รวบรวมและจัดระบบวิธีการเขียนวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้มีความชัดเจน สามารถสื่อสารร่วมกันระหว่างครู นักวิจัย และผู้พัฒนาหลักสูตรได้ (Bloom, 1956) แนวคิดหลักของกรอบนี้คือ การมองว่าวัตถุประสงค์ทางการศึกษาสามารถจำแนกออกเป็นด้านใหญ่ๆ ตามลักษณะของการเรียนรู้ และในแต่ละด้านมีลำดับขั้นของความซับซ้อนจากง่ายไปยากหรือจากพื้นฐานไปสู่ขั้นสูง (Bloom, 1956; Krathwohl, 2002)
Bloom และคณะเสนอการจัดหมวดวัตถุประสงค์ทางการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่

(1) พุทธิพิสัย (cognitive domain)

(2) จิตพิสัย (affective domain) และ

(3) ทักษะพิสัย (psychomotor domain)

ด้านพุทธิพิสัย ได้รับการพัฒนาและใช้งานมากที่สุดในงานวิจัยและการออกแบบหลักสูตร (Bloom, 1956; Anderson & Krathwohl, 2001) ด้านจิตพิสัยได้รับการขยายความโดย Krathwohl, Bloom และ Masia (1964) ขณะที่ด้านทักษะพิสัยได้รับการพัฒนาโดยนักการศึกษาคนอื่นในเวลาต่อมา เช่น Dave (1970), Simpson (1972) และ Harrow (1972) ซึ่งช่วยเติมเต็มมิติเกี่ยวกับทักษะทางกายและการปฏิบัติ (Dave, 1970; Simpson, 1972; Harrow, 1972) แม้การจำแนก 3 ด้านจะพัฒนาจากผู้เขียนต่างกลุ่มกัน แต่โดยทั่วไปยังนิยมเรียกรวมว่า “Bloom’s Taxonomy” เพื่อความเข้าใจร่วมกัน (University of Illinois Chicago, 2023; Simply Psychology, 2025) ในด้านพุทธิพิสัย Bloom และคณะจัดลำดับขั้นของพฤติกรรมทางสติปัญญาออกเป็น 6 ระดับ ได้แก่

(1) ความรู้ (Knowledge) ระดับนี้เป็นฐานของกระบวนการคิด (cognitive process) ที่เน้น การดึงข้อมูลจากหน่วยความจำระยะยาว (retrieval) มาใช้งาน เช่น ข้อเท็จจริง นิยาม รายชื่อ ขั้นตอน หรือหลักการที่เคยเรียนรู้แล้ว โดยยังไม่ต้องตีความหรืออธิบายความสัมพันธ์เชิงลึก จุดสำคัญ: เป็นการ “จำ” ไม่ใช่ “เข้าใจ” การจำได้ ≠ ความเข้าใจ (แต่เป็นพื้นฐานของความเข้าใจ) พฤติกรรมที่พบได้

- ระบุ (Identify)
- บอก (State)
- เรียกคืน (Recall)
- นิยาม (Define)
- บอกชื่อ/ลิสต์ (List)

ตัวอย่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถ นิยาม คำว่า “Internet of Things” ได้อย่างถูกต้อง
- ผู้เรียนสามารถ ระบุ องค์ประกอบหลักของระบบสารสนเทศได้ครบถ้วน
- ผู้เรียนสามารถ บอก สูตรคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิตได้

(2) ความเข้าใจ (Understanding) เป็นความสามารถในการ สร้างความหมาย (construct meaning) จากข้อมูล ผ่านการแปลความ ตีความ สรุป หรืออธิบายแนวคิดด้วยรูปแบบต่าง ๆ เช่น ภาษา ภาพ กราฟ สัญลักษณ์ หรือสถานการณ์ โดยผู้เรียนเริ่มเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสามารถอธิบายในรูปแบบของตนเองได้ จุดสำคัญ: “เข้าใจ” = อธิบาย/สรุป/แปล/ยกตัวอย่างได้อย่างมีเหตุผล พฤติกรรมที่พบได้

- อธิบาย (Explain)
- สรุป (Summarize)
- ยกตัวอย่าง (Give examples)
- จำแนก (Classify)
- เปรียบเทียบ (Compare)
- ตีความ (Interpret)

ตัวอย่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถ อธิบาย หลักการทำงานของเซนเซอร์แบบอัลตราโซนิกได้
- ผู้เรียนสามารถ สรุป ความแตกต่างระหว่าง RAM และ ROM ได้
- ผู้เรียนสามารถ จำแนก ตัวแปรต้นและตัวแปรตามจากโจทย์การทดลองได้อย่างถูกต้อง

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา EDTECH FUND

- ผู้เรียนสามารถ ยกตัวอย่าง การประยุกต์ใช้ AI ในชีวิตประจำวันอย่างน้อย 3 กรณี

(3) การประยุกต์ (application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ แนวคิด กฎเกณฑ์ หรือวิธีการที่เรียนมาไปใช้ในสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์ใหม่ ผ่านการปฏิบัติจริงหรือการแก้ปัญหา โดยเน้นที่ การใช้ขั้นตอน (execution) หรือ การดำเนินการตามหลักการ (implementation) จุดสำคัญ: “ใช้เป็น” ไม่ใช่ “รู้เฉย ๆ” พฤติกรรมที่พบได้

- ใช้ (Use)
- ดำเนินการ (Execute)
- คำนวณ (Calculate)
- แก้ปัญหา (Solve)
- สาธิต (Demonstrate)
- ปฏิบัติ (Operate)

ตัวอย่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถ คำนวณ ค่าความต้านทานรวมของวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนานได้
- ผู้เรียนสามารถ สาธิต การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับเซนเซอร์อุณหภูมิได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนสามารถ ใช้ ซอฟต์แวร์จำลองวงจร (เช่น Proteus) เพื่อสร้างวงจร LED กระพริบได้
- ผู้เรียนสามารถ แก้ปัญหา ข้อผิดพลาดของโค้ดพื้นฐานโดยใช้หลัก Debugging ได้

(4) การวิเคราะห์ (analysis) เป็นความสามารถในการ แยกองค์ประกอบของข้อมูลหรือแนวคิดเป็นส่วนย่อย (differentiating) เพื่อทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบ (organizing) และความเชื่อมโยงกับกรอบแนวคิดรวม (attributing) โดยมักใช้เพื่อค้นหาเหตุผล โครงสร้าง จุดบกพร่อง หรือรูปแบบที่ซ่อนอยู่ จุดสำคัญ: ไม่ใช่แค่สรุป แต่ต้อง “แตกประเด็น” และ “ชี้ความสัมพันธ์/เหตุผล” พฤติกรรมที่พบได้

- วิเคราะห์ (Analyze)
- แยกแยะ (Differentiate)
- จัดหมวดหมู่เชิงเหตุผล (Organize)
- หาเหตุและผล (Identify cause-effect)
- ตรวจหาความสัมพันธ์ (Relate)

สำนักงานเลขานุการ กองกลาง พัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FOUND

ตัวอย่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถ วิเคราะห์ สาเหตุของความผิดพลาดในวงจรที่ทำให้ LED ไม่ติดได้
- ผู้เรียนสามารถ แยกแยะ ข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็นจากบทความวิชาการได้
- ผู้เรียนสามารถ จัดโครงสร้าง กระบวนการทำงานของระบบ IoT ออกเป็นชั้น (Layer) และอธิบายหน้าที่ของแต่ละชั้นได้
- ผู้เรียนสามารถ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรและผลลัพธ์ของการทดลองได้

(5) การสังเคราะห์ (synthesis) เป็นความสามารถในการ แยกองค์ประกอบของข้อมูลหรือแนวคิดเป็นส่วนย่อย (differentiating) เพื่อทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบ (organizing) และความเชื่อมโยงกับกรอบแนวคิดรวม (attributing) โดยมักใช้เพื่อค้นหาเหตุผล โครงสร้าง จุดบกพร่อง หรือรูปแบบที่ซ่อนอยู่ จุดสำคัญ: ไม่ใช่แค่สรุป แต่ต้อง “แตกประเด็น” และ “ชี้ความสัมพันธ์/เหตุผล”พฤติกรรมที่พบได้

- วิเคราะห์ (Analyze)
- แยกแยะ (Differentiate)
- จัดหมวดหมู่เชิงเหตุผล (Organize)
- หาเหตุและผล (Identify cause-effect)
- ตรวจหาความสัมพันธ์ (Relate)

ตัวอย่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถ วิเคราะห์ สาเหตุของความผิดพลาดในวงจรที่ทำให้ LED ไม่ติดได้
- ผู้เรียนสามารถ แยกแยะ ข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็นจากบทความวิชาการได้
- ผู้เรียนสามารถ จัดโครงสร้าง กระบวนการทำงานของระบบ IoT ออกเป็นชั้น (Layer) และอธิบายหน้าที่ของแต่ละชั้นได้
- ผู้เรียนสามารถ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรและผลลัพธ์ของการทดลองได้

(6) การประเมิน (evaluation) เป็นความสามารถในการ ตัดสินใจโดยอาศัยเกณฑ์ (criteria) และมาตรฐาน (standards) ผ่านการตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม ความน่าเชื่อถือ หรือคุณภาพของข้อมูล/ผลงาน โดยเน้นการให้เหตุผลเชิงวิจารณ์และการอ้างอิงหลักฐาน (evidence-based judgment) จุดสำคัญ: “ตัดสินด้วยเหตุผล” ไม่ใช่แค่ “ชอบ/ไม่ชอบ” พฤติกรรมที่พบได้

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

- ประเมิน (Evaluate)
- วิจารณ์ (Critique)
- ตรวจสอบ (Verify/Check)
- ให้เหตุผลสนับสนุน (Justify)
- เปรียบเทียบคุณภาพ (Assess)

ตัวอย่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถ ประเมิน ความเหมาะสมของอัลกอริทึมที่ใช้แก้ปัญหา พร้อมให้เหตุผลอ้างอิงได้
- ผู้เรียนสามารถ วิจารณ์ วิธีการทดลองว่ามีข้อจำกัดหรือความคลาดเคลื่อนใด พร้อมเสนอแนวทางแก้ไข
- ผู้เรียนสามารถ ตรวจสอบ ความถูกต้องของข้อมูลจากแหล่งออนไลน์โดยใช้เกณฑ์ความน่าเชื่อถือได้
- ผู้เรียนสามารถ ให้เหตุผล ว่าการใช้ Cloud หรือ Edge Computing เหมาะกับกรณีศึกษาที่กำหนดมากกว่า

การจัดลำดับดังกล่าวทำให้ผู้สอนสามารถออกแบบวัตถุประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไต่ระดับจากการจำและเข้าใจไปสู่การคิดขั้นสูงได้อย่างเป็นระบบ และช่วยให้การวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับระดับการคิดที่ต้องการวัด (Anderson & Krathwohl, 2001; Centre for Teaching Excellence, 2025) ในบริบทของหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ การกำหนดวัตถุประสงค์ตามลำดับพุทธิพิสัยทำให้สามารถออกแบบเนื้อหาและกิจกรรมตั้งแต่การให้ผู้เรียนจำและเข้าใจแนวคิดพื้นฐาน เช่น สัญลักษณ์วงจรและหลักการทำงานของอุปกรณ์ ไปจนถึงการประยุกต์กฎของโอห์ม การวิเคราะห์ปัญหาของวงจรจริงในห้องปฏิบัติการ การสังเคราะห์แนวคิดเพื่อออกแบบโครงงานอิเล็กทรอนิกส์หรือระบบ IoT และการประเมินทางเลือกการออกแบบที่ตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้ (Bloom, 1956; Williams, 2018)

ด้านจิตพิสัยเน้นวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติ ค่านิยม ความสนใจ และแรงจูงใจของผู้เรียน ซึ่งมีผลโดยตรงต่อความมุ่งมั่นในการเรียนรู้และการเลือกเส้นทางอาชีพในอนาคต (Krathwohl et al., 1964) Krathwohl และคณะ (1964) จัดลำดับด้านจิตพิสัยเป็น 5 ระดับ ได้แก่ การรับรู้ (receiving) ซึ่งหมายถึงความเต็มใจที่จะรับฟังหรือสังเกตสิ่งเร้า การตอบสนอง (responding) ซึ่งคือการมีส่วนร่วมในกิจกรรม การให้คุณค่า (valuing) ซึ่งคือการเริ่มเห็นความสำคัญของแนวคิดหรือกิจกรรมนั้น การจัดระบบค่านิยม (organizing) ซึ่งคือการจัดเรียงค่านิยมใหม่ให้สอดคล้องกัน และการมีลักษณะนิสัยยึดถือค่านิยม (characterizing) ซึ่งคือการที่ค่านิยมบางอย่างกลายเป็นส่วนหนึ่งของบุคลิกภาพและพฤติกรรมในระยะยาว (Krathwohl et al., 1964)

เมื่อประยุกต์ใช้ในหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านจิตพิสัยเกี่ยวข้องกับการสร้างความสนใจและทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ด้าน STEM และเทคโนโลยี การออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น เช่น การทำโครงงานที่เชื่อมโยงกับปัญหาจริงในโรงเรียนหรือชุมชน การแข่งขันออกแบบสิ่งประดิษฐ์ หรือการนำเสนอผลงานต่อเพื่อนและผู้เชี่ยวชาญ ช่วยให้ผู้เรียนไม่เพียง “เข้าเรียน” แต่ยัง “ให้คุณค่า” กับความรู้และทักษะที่ได้รับ (Deci & Ryan, 1985; Thomas, 2000) เมื่อเวลาผ่านไป ผู้เรียนอาจพัฒนาค่านิยมเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการใช้เทคโนโลยี ความสำคัญของความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า หรือความเชื่อในความสามารถของตนเองในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ซึ่งสะท้อนถึงการพัฒนาในระดับสูงของจิตพิสัยตามกรอบของ Krathwohl และคณะ (1964)

ด้านทักษะพิสัย เป็นมิติที่ให้ความสำคัญกับทักษะทางกายและการประสานงานระหว่างสมองและกล้ามเนื้อ เช่น การเคลื่อนไหวที่แม่นยำ ความคล่องแคล่วของมือ และความสามารถในการควบคุมเครื่องมือได้อย่างชำนาญ (Simpson, 1972; Harrow, 1972) แม้ Bloom จะกล่าวถึงด้านนี้ แต่การจัดลำดับขั้นโดยละเอียดถูกพัฒนาภายหลัง โดย Simpson (1972) เสนอระดับต่างๆ ดังนี้

(1) การรับรู้ (Perception) เป็นความสามารถพื้นฐานในการ รับข้อมูลจากประสาทสัมผัส (sensory cues) เช่น การมองเห็น การได้ยิน การสัมผัส เพื่อนำไปสู่การ “คัดเลือก–จำแนก–ประเมินสัญญาณ” ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติทักษะ โดยเป็นขั้นที่ผู้เรียนเริ่ม “เข้าใจสภาพแวดล้อมทางกายภาพ” และ “ตรวจจับความถูกต้อง/ผิดปกติ” ก่อนลงมือทำ แก่นสำคัญทางทฤษฎี: เป็นกระบวนการสร้าง “ความพร้อมเชิงการรับรู้ (sensory readiness)” เน้นความไวต่อสัญญาณที่เกี่ยวข้องกับการกระทำ เช่น เสียงเครื่องจักรผิดปกติ, สัญญาณเตือนในระบบ, ความตึงของชิ้นงาน เป็นต้น คำกริยาพฤติกรรม (ตัวอย่าง)

- สังเกต
- ตรวจจับ
- แยกแยะ
- ระบุ
- เลือก
- จำแนก
- อ่านค่า

ตัวอย่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถ สังเกต และ ระบุ ความแตกต่างของสีสายไฟตามมาตรฐานได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนสามารถ อ่านค่า จากมัลติมิเตอร์และ จำแนก ค่ากระแส/แรงดันได้

- ผู้เรียนสามารถ ตรวจจับ อาการผิดปกติของเสียงมอเตอร์จากการทดลองได้อย่างน้อย 2 ลักษณะ

(2) ความพร้อม (Set) เป็นภาวะ “ความพร้อม” ในการปฏิบัติทักษะ ซึ่งประกอบด้วย 3 มิติสำคัญความพร้อมทางกาย (physical set) เช่น ท่าทาง การเตรียมกล้ามเนื้อ ความพร้อมทางจิตใจ (mental set) เช่น การตัดสินใจ ความตั้งใจ ความพร้อมทางอารมณ์ (emotional set) เช่น ความมั่นใจ แรงจูงใจ ลดความกังวล แก่นสำคัญ: ผู้เรียนยังอาจไม่ได้ทำทักษะจริงครบถ้วน แต่มีความพร้อมที่จะทำอย่างถูกต้องและปลอดภัย คำกริยาพฤติกรรม ดังนี้

- เตรียม
- ปรับท่า
- จัดอุปกรณ์
- แสดงความพร้อม
- ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย
- ตั้งค่า

ตัวอย่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถ เตรียมอุปกรณ์ สำหรับการบัดกรีวงจรตามรายการตรวจสอบ (checklist) ได้ครบถ้วน
- ผู้เรียนสามารถ ตั้งค่า เครื่องมือวัดให้อยู่ในโหมดที่ถูกต้องก่อนใช้งานได้
- ผู้เรียนสามารถ ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย ก่อนใช้เครื่องตัด/เจาะได้อย่างถูกต้องทุกขั้นตอน

(3) การตอบสนองตามแนวทาง (Guided Response) เป็นการเริ่มพัฒนาทักษะผ่านการเลียนแบบ (imitation) และ การฝึกปฏิบัติแบบมีผู้ชี้นำ (trial and error under guidance) ผู้เรียนยังต้องพึ่งพาแบบอย่าง คู่มือ หรือครูผู้สอน แต่เริ่มสร้าง “ความแม่นยำ” และ “รูปแบบการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง” ได้ แก่นสำคัญ: เป็นสะพานเชื่อมจากความพร้อม ⟶ ไปสู่การทำได้ด้วยตนเอง เน้นการทำตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง คำกริยาพฤติกรรม ดังนี้

- ทำตาม
- ฝึก
- เลียนแบบ
- ปฏิบัติ
- ประกอบ
- บัดกรี
- ทดลอง

สำนักงานเลขานุการ กองบริหารงานบุคคลเพื่อการศึกษา

- ปรับแก้ตามคำแนะนำ

ตัวอย่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถ ทำตาม ขั้นตอนการบัดกรีชิ้นส่วนลงบนแผ่น PCB ตามตัวอย่างได้
- ผู้เรียนสามารถ ประกอบ วงจร LED กระพริบตามคู่มือ โดยมีข้อผิดพลาดไม่เกิน 1 จุด
- ผู้เรียนสามารถ ฝึกปฏิบัติ การใช้ไมโครมิเตอร์วัดชิ้นงานตามแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง

4) กลไก (Mechanism) เป็นระดับที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติทักษะได้อย่าง คล่องแคล่วและมั่นใจขึ้น โดยไม่ต้องอาศัยการชี้นำตลอดเวลา การเคลื่อนไหวเริ่มมีแบบแผน (habitual movement patterns) และสามารถทำได้สม่ำเสมอ แก่นสำคัญ: ทักษะเริ่มเป็น “อัตโนมัติบางส่วน”ผู้เรียนเริ่มควบคุมความผิดพลาดได้เอง คำกริยาพฤติกรรม ดังนี้

- ปฏิบัติได้เอง
- ดำเนินการ
- ใช้งาน
- ควบคุม
- ปรับแต่ง
- สาธิต
- ทำซ้ำอย่างถูกต้อง

ตัวอย่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถ บัดกรี ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ลงบนแผ่น PCB ได้เองภายในเวลาที่กำหนด
- ผู้เรียนสามารถ ใช้งาน Oscilloscope เพื่อวัดสัญญาณและปรับค่า Time/Volt division ได้ถูกต้อง
- ผู้เรียนสามารถ ประกอบและทดสอบ วงจรควบคุมมอเตอร์ได้ครบขั้นตอนโดยไม่ต้องมีผู้สอนช่วย

(5) การตอบสนองที่ซับซ้อนอย่างชำนาญ (Complex Overt Response) เป็นระดับที่ผู้เรียนแสดงทักษะได้อย่าง ชำนาญสูง (proficiency) มีความแม่นยำ รวดเร็ว ประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อและการตัดสินใจได้ดี ความผิดพลาดต่ำ และสามารถรักษาคุณภาพการปฏิบัติในสถานการณ์จริง แก่นสำคัญ: ชำนาญ + มีมาตรฐาน ประสิทธิภาพสูง (speed–accuracy tradeoff ดี) คำกริยาพฤติกรรม ดังนี้

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาคุณภาพการศึกษา EDTECH FUND

- ดำเนินการอย่างชำนาญ
- ปรับเทคนิค
- ทำได้รวดเร็ว
- ทำได้แม่นยำ
- ควบคุมคุณภาพ
- ตรวจแก้ข้อผิดพลาด

ตัวอย่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถ ประกอบระบบเซนเซอร์ และ ทดสอบการทำงาน ได้ภายใน 30 นาที โดยผลการทำงานถูกต้อง 100%
- ผู้เรียนสามารถ เดินสายไฟในตู้ควบคุม ได้อย่างเป็นระเบียบและถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย
- ผู้เรียนสามารถ บัดกรีและตรวจคุณภาพจุดบัดกรี ได้ตามเกณฑ์ IPC อย่างน้อย 90%

(6) การปรับเปลี่ยน (Adaptation) เป็นความสามารถในการ ปรับทักษะเดิมให้เหมาะกับสถานการณ์ใหม่ หรือเงื่อนไขที่ไม่เป็นมาตรฐาน เช่น เครื่องมือเปลี่ยน ชิ้นงานต่างรูปแบบ หรือข้อจำกัดเฉพาะหน้า ผู้เรียนสามารถตัดสินใจเชิงเทคนิคและปรับวิธีปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม แก่นสำคัญ: ยืดหยุ่น (flexibility) ใช้ทักษะเดิมแก้ปัญหาในบริบทใหม่ได้ คำกริยาพฤติกรรม ดังนี้

- ปรับ
- ดัดแปลง
- แก้ไข
- เลือกวิธี
- ปรับขั้นตอน
- ปรับเครื่องมือ
- เปลี่ยนเทคนิค

ตัวอย่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถ ปรับขั้นตอนการประกอบวงจร ให้เหมาะกับชิ้นส่วนที่มีขนาดต่างจากแบบได้
- ผู้เรียนสามารถ แก้ไข การตั้งค่าระบบควบคุมเมื่อเซนเซอร์ให้ค่าคลาดเคลื่อนจากสภาพแวดล้อมจริง
- ผู้เรียนสามารถ เลือกเทคนิคการยึดชิ้นงาน ที่เหมาะสมเมื่อวัสดุเปลี่ยนไปจากพลาสติกเป็นโลหะ

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาการศึกษา

(7) การริเริ่มสร้างสรรค์ (Origination) เป็นระดับสูงสุด ผู้เรียนสามารถ สร้างรูปแบบการปฏิบัติใหม่ หรือออกแบบกระบวนการ/วิธีการทำงานใหม่ด้วยทักษะของตนเอง โดยเกิดจากการผสานองค์ประกอบหลายด้าน (ความรู้ + ประสบการณ์ + การแก้ปัญหา) จนเกิด “นวัตกรรมเชิงปฏิบัติ” (innovative performance) แก่นสำคัญ: สร้างใหม่ (innovate) วางแผนกระบวนการปฏิบัติที่ไม่เคยทำมาก่อน คำกริยาพฤติกรรม ดังนี้

- ออกแบบ
- สร้าง
- พัฒนา
- คิดค้น
- วางแผนปฏิบัติการ
- ผลิตต้นแบบ
- สร้างกระบวนการใหม่

ตัวอย่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถ ออกแบบและสร้างต้นแบบ ระบบให้น้ำอัตโนมัติด้วยเซนเซอร์ความชื้นดิน โดยมีแผนผังวงจรและการทดสอบการทำงาน
- ผู้เรียนสามารถ พัฒนา ขั้นตอนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) สำหรับเครื่องจักรตามบริบทโรงงานจำลอง
- ผู้เรียนสามารถ คิดค้นวิธีการติดตั้ง อุปกรณ์ให้เหมาะกับพื้นที่จำกัด พร้อมแสดงผลการทดสอบความแข็งแรงได้

ความสัมพันธ์เชิงลำดับชั้น (Psychomotor)

รับรู้ → **พร้อม** → **ทำตามแนวทาง** → **ทำได้เอง** → **ชำนาญ** → **ปรับใช้** → **สร้างใหม่**

ด้านจิตพิสัย จิตพิสัยคือการเรียนรู้ที่ “ลึกเข้าไปในตัวตน” ของผู้เรียน โดยเริ่มจาก

รับรู้ → ตอบสนอง → เห็นคุณค่า → จัดระบบคุณค่า → ยึดมั่นเป็นลักษณะนิสัย

สิ่งสำคัญคือ ต้องเขียนวัตถุประสงค์ให้ “สังเกตได้” แม้เป็นเรื่องนามธรรม เช่น ทัศนคติ หรือค่านิยม เพราะถ้าเขียนแบบ “รู้สึก” อย่างเดียวจะวัดผลไม่ได้

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กองกฎหมายและนโยบายเพื่อการศึกษา

(1) การรับรู้/การยอมรับ (Receiving) เป็นระดับพื้นฐานที่สุดของจิตพิสัย ซึ่งผู้เรียนแสดง การเปิดรับ (awareness & willingness to attend) ต่อสิ่งเร้า เช่น ข้อมูล แนวคิด ค่านิยม หรือพฤติกรรมใหม่ โดยมีองค์ประกอบสำคัญคือ การรับรู้ ว่ามีสิ่งนั้นอยู่ ความตั้งใจที่จะรับฟัง/สังเกต การคัดเลือกที่จะให้ความสนใจ แก่นทฤษฎี: ถ้าผู้เรียนไม่ “รับรู้” และไม่ “เปิดใจ” จะไม่เกิดการพัฒนาระดับถัดไป คำกริยาเชิงพฤติกรรม ดังนี้

- รับฟัง
- ตั้งใจฟัง
- สังเกต
- เลือกเข้าร่วม
- แสดงความสนใจ
- ยอมรับ
- ตอบรับ

ตัวอย่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถ ตั้งใจรับฟัง แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการตลอดการบรรยายโดยไม่แสดงพฤติกรรมรบกวน
- ผู้เรียนสามารถ สังเกต และ ระบุ สัญลักษณ์ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการได้อย่างน้อย 5 รายการ
- ผู้เรียนแสดง ความสนใจ ต่อหัวข้อ “จริยธรรมในการใช้ข้อมูล” โดย ซักถามอย่างน้อย 1 คำถามในชั้นเรียน

2) การตอบสนอง (Responding) ผู้เรียนไม่เพียงรับรู้ แต่เริ่ม มีส่วนร่วม (active participation) เช่น ตอบคำถาม อภิปราย ทดลอง ทำกิจกรรม และแสดงการตอบสนองอย่างสมัครใจ โดยระดับนี้สะท้อนถึง “ความเต็มใจ” และ “แรงจูงใจเริ่มต้น” ต่อสิ่งที่เรียน แก่นทฤษฎี: เป็นการเคลื่อนจาก passive ⟶ active engagement คำกริยาเชิงพฤติกรรม ดังนี้

- ตอบ
- มีส่วนร่วม
- อภิปราย
- ปฏิบัติ
- แสดงความร่วมมือ
- ทำกิจกรรม
- เสนอความคิดเห็น

สำนักงานเลขานุการ กองทุนเพื่อการศึกษา

ตัวอย่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถ เข้าร่วมอภิปราย ประเด็นจริยธรรมของ AI และ แสดงความคิดเห็น อย่างน้อย 1 ครั้งภายในกิจกรรมกลุ่ม
- ผู้เรียนสามารถ ปฏิบัติตามกติกากลุ่ม ในการทำงานร่วมกันและ ร่วมมืออย่างต่อเนื่องตลอดชั่วโมงเรียน
- ผู้เรียนสามารถ ตอบคำถามสะท้อนคิด (reflection) เกี่ยวกับความรับผิดชอบต่อการใช้ทรัพยากรได้ครบถ้วน

(3) การเห็นคุณค่า (Valuing) เป็นระดับที่ผู้เรียนเริ่ม ยอมรับคุณค่า (acceptance of value) และแสดงออกว่าตน “ให้ความสำคัญ” ต่อสิ่งนั้น โดยมีความสม่ำเสมอมากขึ้น เช่น ยึดถือหลักความซื่อสัตย์ เคารพกฎความปลอดภัย เห็นความสำคัญของการทำงานเป็นทีม แก่นทฤษฎี: ไม่ใช่เพียงทำตามครู แต่ “เชื่อว่ามีคุณค่า” และพร้อมสนับสนุน คำกริยาเชิงพฤติกรรม ดังนี้

- ยอมรับ
- สนับสนุน
- แสดงความรับผิดชอบ
- ปฏิบัติตามด้วยความสมัครใจ
- เลือกทำ
- แสดงจุดยืน

ตัวอย่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนแสดง ความรับผิดชอบ โดย ส่งงานตรงเวลา อย่างน้อย 90% ของงานทั้งหมดในรายวิชา
- ผู้เรียนสามารถ ปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการอย่างสม่ำเสมอโดยไม่ต้องเตือน
- ผู้เรียนสามารถ แสดงจุดยืนสนับสนุน การใช้ข้อมูลอย่างมีจริยธรรม ผ่านการเขียนสะท้อนคิดอย่างมีเหตุผล

(4) การจัดระบบคุณค่า (Organization) เป็นระดับที่ผู้เรียนสามารถ จัดลำดับ–ประสาน–เปรียบเทียบคุณค่า หลายอย่างที่อาจขัดแย้งกัน และสร้าง “ระบบคุณค่า” ของตนเอง เช่น ให้ความสำคัญกับความปลอดภัยเหนือความเร็วในการทำงาน หรือให้ความซื่อสัตย์เหนือผลประโยชน์ส่วนตัว แก่นทฤษฎี: ผู้เรียนเริ่มมี “โครงสร้างคุณค่า” (value system) และมีเหตุผลรองรับ คำกริยาเชิงพฤติกรรม ดังนี้

- จัดลำดับความสำคัญ
- เปรียบเทียบ

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา EDTECH FUND

- ประสาน
- สรุปหลักการ
- กำหนดแนวทาง
- เลือกแนวปฏิบัติ

ตัวอย่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถ จัดลำดับความสำคัญ ระหว่าง “ความปลอดภัย” และ “ความรวดเร็ว” ในการปฏิบัติงาน พร้อมให้เหตุผลสนับสนุน
- ผู้เรียนสามารถ กำหนดแนวทางการทำงานกลุ่ม ที่สะท้อนความรับผิดชอบและความเท่าเทียม และนำไปใช้จริงในโครงงาน
- ผู้เรียนสามารถ ประสานคุณค่า เรื่อง “การประหยัดพลังงาน” กับ “ความสะดวกของผู้ใช้” เพื่อเสนอแนวทางที่สมดุลในรายงาน

(5) การยึดมั่นเป็นลักษณะนิสัย (Characterization by a Value or Value Complex) เป็นระดับสูงสุดที่คุณค่าและเจตคติถูก หลอมรวมเป็นส่วนหนึ่งของบุคลิกภาพ (internalization) จนกลายเป็น พฤติกรรมสม่ำเสมอ ในหลายสถานการณ์ ผู้เรียนแสดงค่านิยมเป็นธรรมชาติ เช่น ซื่อสัตย์เป็นนิสัย มีวินัยในตนเอง มีจิตสาธารณะ และตัดสินใจเชิงจริยธรรมได้แม้ไม่มีการกำกับ แก่นทฤษฎี: คุณค่ากลายเป็น “ตัวตน” ไม่ใช่แค่พฤติกรรมชั่วคราว

คำกริยาเชิงพฤติกรรม ดังนี้

- ยึดมั่น,
- ปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ
- เป็นแบบอย่าง
- แสดงความมีวินัย
- ตัดสินใจอย่างมีจริยธรรม
- รักษามาตรฐานตนเอง

ตัวอย่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนแสดง ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ โดยไม่คัดลอกผลงาน และอ้างอิงแหล่งข้อมูลอย่างถูกต้องตลอดภาคการศึกษา
- ผู้เรียนแสดง วินัยและความรับผิดชอบ ผ่านการจัดการเวลาของตนเองและการทำงานกลุ่มอย่างสม่ำเสมอโดยไม่ต้องเตือน

การพัฒนาผู้เรียนอย่างสมดุลทั้งสามด้านตาม Bloom’s Taxonomy มีความสำคัญอย่างยิ่งในยุคที่การศึกษามุ่งเน้นทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งรวมถึงการคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหา

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

การทำงานร่วมกัน การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Bybee, 2013; National Research Council, 2012) ในด้านพุทธิพิสัย ผู้เรียนต้องไม่เพียงจำสูตรและกฎ แต่ต้องสามารถวิเคราะห์ระบบเชิงซับซ้อนและประเมินวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลายได้ ในด้านจิตพิสัย ผู้เรียนต้องมีแรงจูงใจภายในเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ต่อเนื่อง และมีค่านิยมที่รับผิดชอบต่อการใช้องค์ความรู้ ในด้านทักษะพิสัย ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความชำนาญในการใช้อุปกรณ์และเทคโนโลยีอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ เพื่อพร้อมต่อการเรียนวิศวกรรมระดับสูงและการทำงานจริง (National Research Council, 2012; Williams, 2018)

เมื่อพิจารณาในบริบทของการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย กรอบ Bloom's Taxonomy จึงเป็นฐานคิดที่สำคัญสำหรับการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบโครงสร้างเนื้อหา การวางลำดับกิจกรรม และการกำหนดวิธีการประเมินผลที่ครอบคลุมทั้งความรู้ ทัศนคติ และทักษะปฏิบัติ (Bloom, 1956; Anderson & Krathwohl, 2001) หลักสูตรดังกล่าวได้ออกแบบให้มีเนื้อหาเชิงทฤษฎีเพื่อพัฒนาด้านพุทธิพิสัย กิจกรรมโครงงานและการทำงานกลุ่มเพื่อพัฒนาทัศนคติและค่านิยมด้าน STEM และการฝึกปฏิบัติจริงในการต่อวงจร การเขียนโปรแกรม และการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อยกระดับทักษะพิสัยของผู้เรียน (Williams, 2018) การบูรณาการแนวคิดของ Bloom's Taxonomy เข้ากับการออกแบบหลักสูตรเช่นนี้ จึงช่วยให้การพัฒนาผู้เรียนเป็นไปอย่างรอบด้านและสอดคล้องกับเป้าหมายการสร้างกำลังคนด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีในอนาคต

2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมและอิเล็กทรอนิกส์

2.2.1 Constructivism (Piaget, 1972; Vygotsky, 1978) ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) มุ่งเน้นว่าผู้เรียนไม่ได้เป็นเพียงผู้รับสารแบบตรงไปตรงมา แต่เป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและประสบการณ์ตรง (Piaget, 1972; Vygotsky, 1978) การเรียนรู้เชิงวิศวกรรมและอิเล็กทรอนิกส์ที่ให้นักเรียนทดลองต่อวงจรไฟฟ้า เขียนโปรแกรม และใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตรงกับแนวคิดนี้ เนื่องจากผู้เรียนสร้างความเข้าใจจากการลงมือปฏิบัติจริง

2.2.2 Experiential Learning Theory (Kolb, 1984)

Kolb (1984) เสนอทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning) ผ่านวงจร 4 ขั้นตอน ได้แก่

(1) การมีประสบการณ์ตรง (Concrete Experience)

(2) การสะท้อนคิด (Reflective Observation)

(3) การสร้างแนวคิดเชิงนามธรรม (Abstract Conceptualization)

(4) การทดลองใช้จริง (Active Experimentation)

ในโครงการนี้ ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการทดลองจริง เช่น การต่อวงจรและเขียนโปรแกรม ⟶ สะท้อนผลและปัญหา ⟶ ทำความเข้าใจหลักการไฟฟ้าและโปรแกรม ⟶ ทดลองและแก้ไขจนเกิดองค์ความรู้ใหม่

2.2.3 Project-Based Learning (PBL: Thomas, 2000)

Thomas (2000) อธิบายว่า การเรียนรู้ด้วยโครงงาน (Project-Based Learning: PBL) เป็นกระบวนการที่นักเรียนเรียนรู้ผ่านการทำโครงงานที่มีปัญหาจริงเป็นศูนย์กลาง ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกัน ผลการวิจัยของโครงการนี้สอดคล้องกับแนวคิดดังกล่าว โดยนักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.57, S.D. = 0.68) และสะท้อนถึงการเรียนรู้ที่มีความหมาย

2.2.4 Motivation Theory (Deci & Ryan, 1985)

ทฤษฎีแรงจูงใจของ Deci และ Ryan (1985) หรือ Self-Determination Theory (SDT) เน้นว่าผู้เรียนจะมีแรงจูงใจภายในเพิ่มขึ้นเมื่อกิจกรรมตอบสนองต่อความต้องการพื้นฐาน 3 ด้าน ได้แก่ (1) ความเป็นอิสระ (Autonomy) (2) ความสามารถ (Competence) และ (3) ความสัมพันธ์ (Relatedness) โครงการนี้สร้างแรงจูงใจผ่านกิจกรรมที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม ลงมือทำจริง มีความท้าทาย

2.2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมและอิเล็กทรอนิกส์

2.2.1 ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism)

ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ถือเป็นหนึ่งในกรอบคิดหลักด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ที่มีผลต่อการออกแบบการเรียนรู้เชิงวิศวกรรมและเทคโนโลยีอย่างมาก โดยมีรากฐานสำคัญจากแนวคิดของ Piaget และ Vygotsky ซึ่งแม้จะมองการเรียนรู้จากมุมที่ต่างกัน แต่ต่างเห็นร่วมกันว่าผู้เรียนไม่ใช่เพียง “ผู้รับสาร” แบบรับตรงจากครู หากแต่เป็น “ผู้สร้าง” องค์ความรู้ของตนเองผ่านปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสังคม (Piaget, 1972; Vygotsky, 1978) ตามแนวคิดของ Piaget การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนสร้างโครงสร้างทางสติปัญญา (schema) ของตนเองผ่านกลไกสำคัญสามประการ ได้แก่ การกลมกลืน (assimilation) การปรับโครงสร้าง (accommodation) และการรักษาดุลยภาพ (equilibration) (Piaget, 1972; McLeod, 2025) เมื่อผู้เรียนพบข้อมูลใหม่ที่สอดคล้องกับโครงสร้างเดิม ก็จะกลมกลืนข้อมูลนั้นเข้าไปโดยโครงสร้างเดิมแทบไม่เปลี่ยน แต่เมื่อข้อมูลใหม่ขัดกับความเข้าใจเดิม ผู้เรียนจะเกิดภาวะไม่สมดุลทางปัญญา จำเป็นต้องปรับโครงสร้างความคิดของตน (accommodation) เพื่อให้เข้าใจข้อมูลใหม่ได้

กระบวนการเคลื่อนจากสมดุล ⟶ ไม่สมดุล ⟶ สู่สมดุลใหม่นี้

ทำให้การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างความหมายที่ต่อเนื่อง มิใช่การรับคำอธิบายจากครูเพียงฝ่ายเดียว ขณะที่ Piaget เน้นกลไกภายในของการคิด Vygotsky เน้นบทบาทของปฏิสัมพันธ์ทางสังคม โดยเสนอแนวคิด “โซนพัฒนาการใกล้ที่สุด” (Zone of Proximal Development: ZPD) ซึ่งหมายถึงช่วงระหว่างสิ่งที่ผู้เรียนสามารถทำได้ด้วยตนเอง กับสิ่งที่สามารถทำได้เมื่อมีผู้ที่มีความสามารถมากกว่าช่วยเหลือ (Vygotsky, 1978; SafePilots, n.d.) การเรียนรู้ที่ดีจึงเกิดขึ้นเมื่อครูหรือเพื่อนร่วมกลุ่มทำหน้าที่เป็น “ค้ำจุน” (scaffolding) ผ่านคำถาม ตัวอย่าง การชี้แนะ หรือการทำให้ดู เพื่อช่วยให้ผู้เรียนทำงานที่อยู่ใน ZPD ได้สำเร็จ แล้วค่อยๆ ปลดค้ำจุนเมื่อผู้เรียนมีความสามารถมากขึ้น (Wood et al., 1976; EducationalTechnology, 2020) แนวคิดนี้สำคัญอย่างยิ่งในวิชาที่ซับซ้อน เช่น วิศวกรรมและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผู้เรียนมักต้องการความช่วยเหลือเชิงโครงสร้างในระยะแรก ก่อนจะสามารถคิดแก้ปัญหาเองได้อย่างอิสระ เมื่อนำ Constructivism มาประยุกต์ในบริบทวิศวกรรมและอิเล็กทรอนิกส์ จะเห็นได้ว่าการให้นักเรียนทดลองต่อวงจรไฟฟ้า เขียนโปรแกรม และใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ของตนเองจากประสบการณ์ตรง (hands-on experience) แทนการเรียนรู้เพียงจากการบรรยายหรือการอ่านตำรา ตัวอย่างเช่น เมื่อวงจรที่นักเรียนต่อไม่ทำงาน ผู้เรียนต้องใช้ความรู้เดิมมาวิเคราะห์ ปรับเปลี่ยนการต่อสาย หรือเปลี่ยนค่าตัวต้านทาน ซึ่งเป็นกระบวนการกลมกลืนและปรับโครงสร้างความคิดแบบ Piaget ขณะเดียวกันการทำงานเป็นกลุ่มและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนหรือครู ก็เป็นการเรียนรู้ใน ZPD ตามแนวคิดของ Vygotsky โดยมีเพื่อนที่เข้าใจมากกว่าและครูทำหน้าที่ค้ำจุนจนผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

ดังนั้น การออกแบบการเรียนรู้เชิงวิศวกรรมและอิเล็กทรอนิกส์ตามแนว Constructivism จึงควรเน้นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ “ลงมือปฏิบัติจริง คิดสะท้อน และแลกเปลี่ยนกับผู้อื่น” มากกว่าการฟังคำอธิบายฝ่ายเดียว และกำหนดบทบาทครูจาก “ผู้ถ่ายทอด” เป็น “ผู้อำนวยความสะดวกและค้ำจุนการเรียนรู้” ซึ่งสอดคล้องอย่างยิ่งกับเป้าหมายของหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมด้วยตนเองในระยะยาว

2.2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning Theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning Theory: ELT) ของ Kolb (1984) เสนอว่าการเรียนรู้ที่แท้จริงไม่ได้เกิดจากการรับข้อมูลเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจาก “วงจรประสบการณ์” 4 ขั้นที่ผู้เรียนหมุนผ่านอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ ประสบการณ์ตรง (Concrete Experience) การสะท้อนคิด (Reflective Observation) การสร้างแนวคิดนามธรรม (Abstract Conceptualization) และการทดลองใช้จริง (Active Experimentation) (Kolb, 1984; Growth Engineering, 2024) ในขั้นประสบการณ์ตรง ผู้เรียนมีโอกาสลงมือทำหรือเผชิญสถานการณ์จริง เช่น การต่อวงจรไฟฟ้า การลองเขียนโค้ดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือการติดตั้งเซนเซอร์กับบอร์ด

ทดลอง ขั้นต่อมา ผู้เรียนสะท้อนคิดต่อสิ่งที่เกิดขึ้น เช่น วงจรทำงานหรือไม่ทำงาน เกิดข้อผิดพลาดอะไรในโปรแกรม หรือปัจจัยใดทำให้ระบบไม่ตอบสนองตามต้องการ การสะท้อนคิดนี้อาจเกิดผ่านการเขียนบันทึก การอภิปรายในกลุ่ม หรือการสนทนากับครู (Kloek et al., 2022) ขั้นที่สามคือการสร้างแนวคิดนามธรรม ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์กับหลักการเชิงทฤษฎี เช่น กฎของโอห์ม หลักการแบ่งแรงดัน แนวคิด input–process–output ในโปรแกรม หรือโครงสร้างของภาษา C/Python ขั้นสุดท้ายคือการทดลองใช้จริง ผู้เรียนทดลองประยุกต์แนวคิดที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เช่น ปรับค่าตัวต้านทาน ออกแบบวงจรใหม่ หรือแก้โค้ดให้ประสิทธิภาพดีขึ้น แล้ววนกลับไปสู่ประสบการณ์ตรงรอบใหม่อีกครั้ง (Kolb, 1984; WGU, 2022)

งานวิจัยในสายวิชาชีพ เช่น แพทยศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ และวิศวกรรม พบว่า การออกแบบการเรียนรู้โดยอิงวงจรของ Kolb ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงระหว่าง “ทำจริง–คิด–เข้าใจ–ทดลองใหม่” ได้อย่างมีโครงสร้าง ทำให้ความรู้ฝังลึกขึ้นและสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกันได้ดีขึ้น (Kloek et al., 2022) ในบริบทหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ผู้เรียนไม่ได้เพียงแต่อ่านทฤษฎีวงจรไฟฟ้าหรือดูตัวอย่างโค้ด แต่ได้ลงมือสร้างวงจร ทดลองรันโปรแกรม วิเคราะห์ปัญหา และทดลองปรับแก้จนได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้น ซึ่งสะท้อนการหมุนครบวงจรของ ELT อย่างชัดเจน เมื่อมองร่วมกับ Constructivism ทฤษฎีของ Kolb ทำหน้าที่อธิบาย “กระบวนการ” ที่ผู้เรียนใช้สร้างความรู้จากประสบการณ์ว่าไม่ใช่เพียงการลองผิดลองถูกโดยไม่มีทิศทาง แต่เป็นวงจรที่มีทั้งการลงมือทำ การไตร่ตรอง การทำความเข้าใจเชิงหลักการ และการทดลองประยุกต์ ซึ่งเหมาะอย่างยิ่งกับการออกแบบการเรียนรู้ด้านวิศวกรรมและอิเล็กทรอนิกส์ที่ต้องการให้ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์จากห้องทดลองไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้อย่างยืดหยุ่น

2.2.3 การเรียนรู้ด้วยโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning: PBL) การเรียนรู้ด้วยโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning: PBL) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ยึด “โครงงาน” เป็นแกนกลางของการเรียน โดยผู้เรียนทำงานกับปัญหาหรือคำถามที่มีความหมายจริงในบริบทชีวิตหรือสังคม และใช้กระบวนการสืบค้น การออกแบบ และการสร้างชิ้นงานเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ Thomas (2000) ทบทวนงานวิจัยจำนวนมากและสรุปว่า PBL ที่มีคุณภาพควรมีคุณลักษณะสำคัญ 5 ประการ ได้แก่ ความเป็นแกนหลักของหลักสูตร (centrality) มีปัญหาหรือคำถามนำที่ทรงพลัง (driving question) มีการสืบค้นและสร้างสรรค์อย่างมีโครงสร้าง (constructive investigations) ให้ผู้เรียนมีอิสระระดับสูง (student autonomy) และมีความสมจริงหรือเชื่อมโยงกับโลกจริง (realism)

PBL แตกต่างจากกิจกรรมโครงงานทั่วไปที่มักถูกจัดเป็น “งานท้ายบทเรียน” เพราะใน PBL โครงงานไม่ได้เป็นกิจกรรมเสริม หากแต่เป็นหนทางหลักที่ผู้เรียนใช้ในการเข้าถึงเนื้อหาและสร้างความรู้ (Thomas, 2000) งานวิจัยหลายชิ้นแสดงให้เห็นว่า PBL สามารถเสริมทักษะการคิดเชิง

วิพากษ์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานร่วมกันได้ดีกว่าวิธีสอนแบบบรรยาย โดยเฉพาะในวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ (Boaler, 1998; Thomas, 2000) ผู้เรียนที่เรียนด้วย PBL มักรายงานว่าเข้าใจเนื้อหาเชิงลึกมากขึ้น สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับชีวิตจริง และมีแรงจูงใจในการเรียนรู้สูงขึ้น (Pearlman, 2006)

ในบริบทหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม การนำ PBL มาใช้หมายถึงการให้นักเรียนทำโครงงาน เช่น การออกแบบวงจรไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาในโรงเรียน การสร้างระบบควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือการพัฒนาโครงงาน IoT ที่ช่วยประหยัดพลังงานในห้องเรียน โครงงานเหล่านี้บังคับให้ผู้เรียนต้องใช้ทั้งความรู้ด้านทฤษฎี การคิดเชิงระบบ การแก้ปัญหาเชิงเทคนิค และการทำงานเป็นทีมในเวลาเดียวกัน ขณะเดียวกันยังมี “ความหมาย” สำหรับผู้เรียนเพราะเชื่อมโยงกับปัญหาที่สัมผัสได้จริง ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเป็นเจ้าของผลงานและภูมิใจในสิ่งที่สร้างขึ้น

2.2.4 ทฤษฎีแรงจูงใจแบบกำหนดตนเอง (Self-Determination Theory: SDT) ทฤษฎีแรงจูงใจแบบกำหนดตนเอง (Self-Determination Theory: SDT) ที่พัฒนาโดย Deci และ Ryan (1985) เป็นกรอบแนวคิดสำคัญในการอธิบายแรงจูงใจภายในของผู้เรียน โดยเสนอว่ามนุษย์มีความต้องการพื้นฐานทางจิตวิทยา 3 ประการ ซึ่งเมื่อได้รับการตอบสนองจะส่งเสริมแรงจูงใจภายใน การเรียนรู้ที่มีคุณภาพ และสุขภาวะที่ดี ได้แก่ ความเป็นอิสระ (autonomy) ความสามารถ (competence) และความสัมพันธ์ (relatedness) ความเป็นอิสระหมายถึงการรู้สึกว่าตนเองมีสิทธิเลือกและควบคุมการกระทำของตนเอง ความสามารถคือการรู้สึกว่าตนทำสิ่งต่างๆ ได้ดีและรับมือความท้าทายได้ ส่วนความสัมพันธ์คือการรู้สึกว่าตนมีความผูกพันและได้รับการยอมรับในกลุ่มหรือชุมชน (Ryan & Deci, 2000)

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้านวิศวกรรม อิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีดิจิทัล และสะเต็มศึกษา มีแนวโน้มสอดคล้องกันว่า การใช้แนวทางการเรียนรู้แบบโครงงาน การใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ เช่น Arduino และการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม สามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ ทักษะการแก้ปัญหา และความพึงพอใจของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ ตลอดจนงานวิจัยที่มุ่งพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูด้านเทคโนโลยีและสมรรถนะดิจิทัล ก็พบผลเชิงบวกต่อความสามารถของครูและทัศนคติที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีในชั้นเรียน

ประเสริฐ ศรีสุวรรณ (2563) ศึกษาการใช้ Arduino ในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์และวิศวกรรมเบื้องต้นเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning) ที่ให้นักเรียนใช้บอร์ด

ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ในการสร้างชิ้นงานหรือทดลองเชิงฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก โดยเฉพาะในด้านความสนุก ความท้าทาย และโอกาสในการประยุกต์ใช้ความรู้จริง ซึ่งสะท้อนว่า Arduino สามารถทำหน้าที่เป็น “ตัวกลาง” เชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีฟิสิกส์กับการประยุกต์ใช้เชิงวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุรีพร พันธุ์สุข (2564) วิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรอบรมครูด้านเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มสมรรถนะดิจิทัลของครูในศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งออกแบบและประเมินหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการสำหรับครูให้สามารถนำเทคโนโลยีดิจิทัลไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ของครูหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจต่อหลักสูตรอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเฉพาะในด้านคุณภาพของเนื้อหาและความเชี่ยวชาญของวิทยากร งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการออกแบบหลักสูตรอบรมครูที่เน้นการลงมือปฏิบัติ การใช้เครื่องมือดิจิทัลจริง และการเชื่อมโยงกับบริบทการสอนของครู ช่วยยกระดับสมรรถนะดิจิทัลและทัศนคติเชิงบวกต่อการใช้เทคโนโลยีในห้องเรียน

บุญเลิศ ศรีสุวรรณ สมชาย อินทร์ทอง และศิริพร พรหมมา (2564) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบ STEM ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ STEM ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แล้วเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งศึกษาทักษะการแก้ปัญหาและเจตคติที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบ STEM มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การคิดเชิงระบบ และความสามารถในการทำงานร่วมกันเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน พร้อมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นอกจากงานแล้ว ยังมีงานวิจัยไทยอื่นที่สอดคล้องกับแนวคิดการบูรณาการเทคโนโลยีและสะเต็มศึกษา ได้แก่

โชคชัย แจ้วิจาญ (2563) ที่พัฒนามาโนมิเตอร์ดิจิทัลด้วย Arduino และออกแบบกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์เรื่องความดันและแรงลอยตัวสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมีความแม่นยำในระดับที่ยอมรับได้ และกิจกรรมสืบเสาะที่ใช้ Arduino ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าการเพิ่มขึ้นของผลสัมฤทธิ์ในระดับสูง (normalized gain = 0.71) แสดงให้เห็นว่าการใช้ Arduino ร่วมกับกิจกรรมสืบเสาะสามารถส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้และทักษะการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในด้านการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

งานของปัณญาพร (2565) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาจริง ส่งเสริมทั้งความคิดสร้างสรรค์และทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญของหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม

เมืองปิ่น ทิพวรรณ (2562) ที่ศึกษาทักษะการแก้ปัญหาตามแนวทางสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษามีคะแนนเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่กำหนด และสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 งานนี้สนับสนุนข้อค้นพบว่ากิจกรรมสะเต็มที่ออกแบบอย่างมีโครงสร้างสามารถพัฒนาทั้งความรู้และทักษะการแก้ปัญหาได้ในเวลาเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียนในหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ในมิติการพัฒนาสมรรถนะครูด้านเทคโนโลยีดิจิทัล

สุพิรัตน์ จันทรักษ์ (2565) พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะเทคโนโลยีสารสนเทศในการปฏิบัติหน้าที่ของครู โดยใช้กรอบการวิเคราะห์ความต้องการ การออกแบบหลักสูตรฝึกอบรม 7 หน่วยการเรียนรู้ รวมเวลาอบรม 12 ชั่วโมง และการประเมินสมรรถนะก่อน–หลังอบรม ผลการวิจัยพบว่าครูมีสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการปฏิบัติหน้าที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนหลังการอบรม ความเหมาะสมของหลักสูตรและสื่อประกอบอยู่ในระดับมากที่สุด และความพึงพอใจของครูต่อหลักสูตรอยู่ในระดับสูง งานนี้ชี้ให้เห็นความสำคัญของการพัฒนาครูให้สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จของหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมที่อาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตเป็นฐาน

โดยสรุป งานวิจัยในประเทศจำนวนมากสะท้อนแนวโน้มร่วมกันดังนี้

1. การใช้บอร์ด Arduino และไมโครคอนโทรลเลอร์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และวิศวกรรม ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ ความเข้าใจแนวคิดเชิงนามธรรม และความพึงพอใจของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ
2. การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาและ PBL สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การคิดเชิงระบบ การทำงานร่วมกัน และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมักสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. การพัฒนาหลักสูตรอบรมครูด้านเทคโนโลยีและสมรรถนะดิจิทัลมีผลเชิงบวกต่อความสามารถของครูในการใช้เทคโนโลยีเพื่อจัดการเรียนรู้ และส่งผลทางอ้อมต่อการพัฒนาผู้เรียนในยุคดิจิทัล (สุรีพร พันธุ์สุข, 2564; สุพิรัตน์ จันทรักษ์, 2565)

ข้อค้นพบจากงานวิจัยเหล่านี้จึงเป็นฐานสำคัญที่สนับสนุนความเหมาะสมของการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ซึ่งใช้ Arduino, ไมโครคอนโทรลเลอร์ การเรียนรู้แบบโครงงาน และการบูรณาการสะเต็มศึกษาเป็นแกนหลักในการพัฒนาทั้งความรู้ ทักษะ และทัศนคติของนักเรียนมัธยมปลาย

2.3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

การศึกษาวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม ได้สะท้อนแนวคิดร่วมกันว่า “การเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง” (Experiential and Project-based Learning) เป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และทักษะเชิงนวัตกรรม ซึ่งแนวคิดของนักการศึกษาและนักวิจัยต่างประเทศหลายท่านได้กลายเป็นพื้นฐานสำคัญของการออกแบบกิจกรรม ในโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

Kolb (1984) เป็นนักจิตวิทยาการศึกษาที่เสนอทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning Theory: ELT) โดยมองว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการต่อเนื่องของการลงมือทำ การสะท้อนคิด และการนำผลไปปรับใช้ ซึ่งเกิดขึ้นผ่านวงจรการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ การมีประสบการณ์ตรง การสะท้อนผล การสร้างแนวคิด และการทดลองใช้ แนวคิดของ Kolb เน้นว่าผู้เรียนต้องได้รับ “ประสบการณ์จริง” จึงจะสามารถพัฒนาองค์ความรู้ได้อย่างลึกซึ้งและยั่งยืนทฤษฎีนี้ถูกนำมาใช้ในหลักสูตรด้าน STEM และวิศวกรรมทั่วโลก เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านกิจกรรมปฏิบัติ เช่น การเขียนโปรแกรม การทดลองทางฟิสิกส์ หรือการสร้างชิ้นงานด้วยเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ ต่อมา

Papert (1980) ได้พัฒนาแนวคิด “Constructionism” ซึ่งเป็นการต่อยอดจากทฤษฎีของ Piaget โดยมองว่าผู้เรียนจะสร้างความเข้าใจได้ดีที่สุดเมื่อได้ “สร้างสิ่งที่จับต้องได้จริง” เช่น การเขียนโปรแกรม การสร้างหุ่นยนต์ หรือการประดิษฐ์สิ่งของด้วยเทคโนโลยี Papert เชื่อว่าการเรียนรู้ผ่านการสร้างสรรค์ (Learning by Making) จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดเชิงนามธรรม และเกิดแรงจูงใจภายในในการเรียนรู้ เขายังเป็นผู้พัฒนาภาษาโปรแกรม LOGO ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการสอนการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) แนวคิดนี้มีอิทธิพลต่อการจัดการเรียนรู้ด้าน Coding และ Robotics ทั่วโลก รวมทั้งในหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมฯ ที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการสร้างโครงงานจริงด้วย Arduino และ IoT

ในขณะเดียวกัน Tyler (1949) ได้เสนอหลักการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ที่เป็นระบบโดยมุ่งเน้นให้มีความเชื่อมโยงระหว่าง “วัตถุประสงค์ – ประสบการณ์การเรียนรู้ – การจัดกิจกรรม – การประเมินผล” Tyler ให้ความสำคัญกับการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน (Learning Objectives) และการวัดผลตามสภาพจริง (Authentic Evaluation) เพื่อสะท้อนความก้าวหน้าของผู้เรียนอย่างแท้จริง แนวคิดนี้กลายเป็นรากฐานของการพัฒนาหลักสูตรในยุคใหม่ รวมถึงการออกแบบหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมฯ ซึ่งกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) และกระบวนการประเมินผลก่อน–หลังเรียนอย่างเป็นระบบนอกจากนี้ งานวิจัยเชิงประจักษ์ในช่วงทศวรรษล่าสุดได้ยืนยันประสิทธิผลของการเรียนรู้เชิงปฏิบัติในบริบทของเทคโนโลยี

Wang et al. (2021) ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning: PBL) ในรายวิชา Internet of Things (IoT) สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศจีน พบว่าผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่าน PBL มีทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) และความพึงพอใจสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะเมื่อกิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงกับการแก้ปัญหาจริงในชีวิตประจำวันผลการศึกษานี้สะท้อนว่าการจัดการเรียนรู้ผ่านโครงงานที่มีการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะศตวรรษที่ 21 อย่างชัดเจน ทั้งด้านการสื่อสาร การคิดเชิงระบบ และการร่วมมือ

Marin-Marin et al. (2024) ศึกษาการใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ในการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษา พบว่าการใช้ Arduino สามารถช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) และทักษะการแก้ปัญหา (Problem-solving Skills) ของผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม ผู้เรียนมีความเข้าใจในแนวคิดของอิเล็กทรอนิกส์และการเขียนโปรแกรมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของ Papert ที่มุ่งให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้จากการลงมือทำจริง ขณะเดียวกัน Condliffe (2017) และ Thomas (2000) ได้ศึกษาผลของการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning) ในกลุ่มผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา พบตรงกันว่าการเรียนรู้ผ่านโครงงาน ช่วยเพิ่มทั้งความรู้ ความเข้าใจเชิงลึก และทักษะการคิดขั้นสูง (Higher-order Thinking Skills) รวมถึงเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้เรียนรู้สึกมีส่วนร่วมกับกระบวนการเรียนรู้มากขึ้น เนื่องจากได้เป็นผู้กำหนดทิศทางของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สรุปโดยภาพรวม งานวิจัยและทฤษฎีทั้งในประเทศและต่างประเทศต่างชี้ให้เห็นแนวทางเดียวกันว่า “การเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง” (Experiential & Project-based Learning) เป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะด้าน STEM และเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งช่วยเสริมทั้งความรู้ ความเข้าใจเชิงระบบ และทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล จากมุมมองของทฤษฎี Tyler (1949) และ Taba (1962) เน้นการพัฒนาหลักสูตรอย่างเป็น

ระบบ เริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน เชื่อมโยงกับประสบการณ์และการประเมินผล ส่วน Kolb (1984) และ Papert (1980) ชี้ให้เห็นความสำคัญของการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงและการสร้างองค์ความรู้ผ่านการลงมือทำ ขณะที่ Bloom (1956) และ Deci & Ryan (1985) สนับสนุนแนวคิดการพัฒนาผู้เรียนในมิติทั้งความรู้ เจตคติ และแรงจูงใจภายใน ในด้านงานวิจัยในประเทศ เช่น ประเสริฐ ศรีสุวรรณ (2563), สุรีพร พันธุ์สุข (2564) และ บุญเลิศ ศรีสุวรรณ และคณะ (2564) พบตรงกันว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (PBL) และการบูรณาการ STEM ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่งานวิจัยต่างประเทศ เช่น Wang et al. (2021), Marin-Marin et al. (2024), Condliffe (2017) และ Thomas (2000) ยืนยันว่าการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำและการใช้เทคโนโลยี เช่น Arduino และ IoT ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหา และความร่วมมือในการเรียนรู้

ดังนั้น ทั้งแนวคิดทางทฤษฎีและหลักฐานเชิงประจักษ์ต่างยืนยันว่า การเรียนรู้เชิงปฏิบัติที่บูรณาการเทคโนโลยีและโครงงานจริง เป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะทางวิศวกรรมและดิจิทัลอย่างแท้จริง อันสอดคล้องกับเป้าหมายของโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ที่มุ่งสร้างผู้เรียนให้เป็นผู้ลงมือสร้างนวัตกรรมและพร้อมต่อยอดสู่สายอาชีพในอนาคต

2.3.3 งานวิจัยด้าน Project-Based Learning และ STEM

Thomas (2000) ทำการทบทวนวรรณกรรมเชิงลึกเกี่ยวกับ Project-Based Learning (PBL) และสรุปคุณลักษณะสำคัญของ PBL ที่มีคุณภาพ เช่น โครงงานต้องเป็นแกนหลักของหลักสูตร มีคำถามนำที่มีความหมายจริง มีการสืบค้นและสร้างสรรค์อย่างมีโครงสร้าง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระ และเชื่อมโยงกับโลกจริง เขาพบว่า PBL มีศักยภาพสูงในการส่งเสริมความรู้เชิงลึก ทักษะคิดขั้นสูง และแรงจูงใจภายในของผู้เรียน โดยเฉพาะในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Condliffe และคณะ (2017) ทำ literature review ต่อจาก Thomas โดยทบทวนงานวิจัย PBL ใน K–12 ระหว่างปี 2000–2017 พบว่าหลักฐานเชิงประจักษ์ต่อ PBL “มีแนวโน้มเชิงบวก” โดยโครงการ PBL ที่ออกแบบดีช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ดีขึ้นในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการอ่าน รวมทั้งมีพัฒนาการด้านทักษะการสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และความคิดสร้างสรรค์ อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยชี้ว่าความสำเร็จของ PBL ขึ้นกับปัจจัยหลายด้าน เช่น ความพร้อมของครู การสนับสนุนจากโรงเรียน และคุณภาพของการออกแบบโครงงาน งานของ PBLWorks และ MDRC ยังยืนยันว่า PBL สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์และการมีส่วนร่วมของผู้เรียนได้จริงเมื่อมีการออกแบบอย่างเป็นระบบและประเมินผลที่สอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้เชิงลึก

การศึกษาเชิงทดลองล่าสุด เช่น งานของ Qiao และคณะ (2023) ที่ตีพิมพ์ใน *Frontiers in Psychology* พบว่า PBL สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ แรงจูงใจ และทักษะคิดขั้นสูงของนักเรียนมัธยมได้

อย่างมีนัยสำคัญ เทียบกับการสอนแบบบรรยาย โดยเฉพาะเมื่อโครงงานเชื่อมกับปัญหาจริงและมีการประเมินแบบใช้ผลงาน (performance-based assessment) งานเหล่านี้จึงยืนยันว่า PBL เป็นกลยุทธ์สำคัญในการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ตามที่หลักสูตรเตรียมวิศวกรรมมุ่งหวัง

2.3.4 งานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับ Arduino และ STEM

งานวิจัยต่างประเทศในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาให้หลักฐานชัดเจนว่า Arduino เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนา STEM และการคิดเชิงคำนวณ โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษา Marin-Marin และคณะ (2024) ทำ systematic review เรื่อง “Computational thinking and programming with Arduino in education: A systematic review for secondary education” โดยใช้กรอบ PRISMA วิเคราะห์งานวิจัย 37 เรื่องในระดับมัธยมศึกษาจากเอกสาร 316 เรื่องที่รวบรวมได้ ผลการทบทวนพบว่า Arduino ถูกใช้ส่วนใหญ่ในรายวิชาเทคโนโลยีและฟิสิกส์ รวมถึงโครงงานบูรณาการ STEAM และมักใช้ร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม การคิดเชิงคำนวณ และความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์ ทรัพยากรที่ใช้ร่วมกับ Arduino ในโรงเรียน ได้แก่ LED, มอเตอร์ เซนเซอร์ และ breadboard โดยมักใช้ซอฟต์แวร์แบบ block-based เช่น Scratch หรือ mBlock ร่วมกับภาษา Arduino C เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจทั้งตรรกะการเขียนโปรแกรมและการสื่อสารกับฮาร์ดแวร์ งานวิจัยส่วนใหญ่รายงานผลเชิงบวก เช่น การเพิ่มแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ ความสามารถในการแก้ปัญหา การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน และทัศนคติที่ดีต่อ STEM ซึ่งสอดคล้องโดยตรงกับเป้าหมายของหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมที่ใช้ Arduino เป็นฐานในการสอนวงจร ไมโครคอนโทรลเลอร์ และ IoT

งานเชิงทดลองเฉพาะเรื่อง เช่น “The Effect of Project-Based Arduino Educational Robot Applications on Students’ Computational Thinking Skills and Their Perception of Basic STEM Skill Levels” (ERIC: ED595950) รายงานผลว่ากลุ่มนักเรียนมัธยมที่เรียนด้วยโครงงานหุ่นยนต์ Arduino เป็นเวลา 11 สัปดาห์มีคะแนนทักษะคิดเชิงคำนวณและการรับรู้ความสามารถด้าน STEM สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ นักเรียนกลุ่มทดลองมีพัฒนาการชัดเจนในด้านการแบ่งย่อยปัญหา การออกแบบอัลกอริทึม การดีบัก และการทำงานร่วมกับเพื่อน ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาทักษะคิดเชิงคำนวณและทักษะนุ่มในหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม

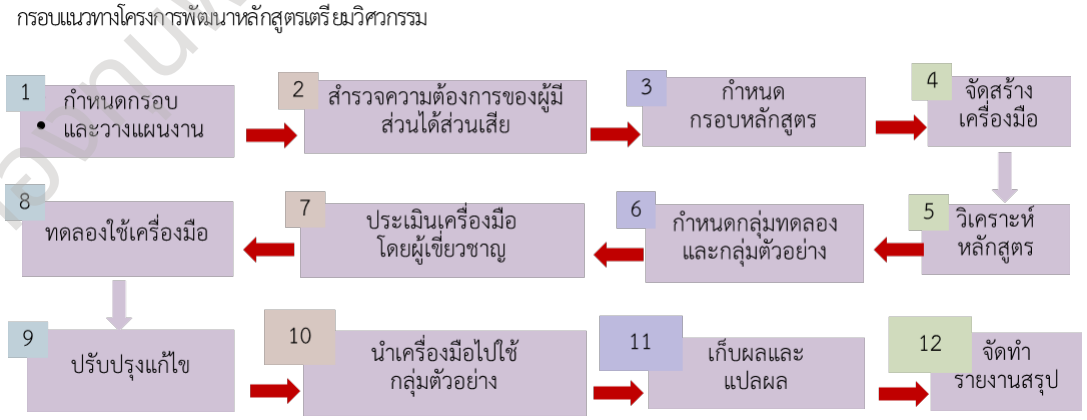
งาน “Arduino-based experiments: Leveraging engineering design and STEM integration in secondary education” รายงานกิจกรรมให้ผู้เรียนใช้กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม (engineering design process) ร่วมกับ Arduino ในการแก้ปัญหา เช่น การสร้างระบบเตือนภัยหรืออุปกรณ์อัตโนมัติขนาดเล็ก ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการด้านความเข้าใจแนวคิดวิศวกรรม การคิดเชิงระบบ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์–วิทยาศาสตร์เข้ากับการออกแบบและสร้างชิ้นงาน งานนี้เน้นว่า Arduino ที่มีต้นทุนต่ำสามารถทำให้โรงเรียนที่ทรัพยากรจำกัดสามารถจัด

กิจกรรมวิศวกรรมที่มีคุณภาพได้ ซึ่งสอดคล้องกับบริบทโรงเรียนไทยจำนวนมากที่เข้าร่วมโครงการเตรียมวิศวกรรม

2.3.5 งานวิจัยเกี่ยวกับ IoT และ PBL

ในบริบทของ Internet of Things (IoT) Wang และคณะ (2021) และการศึกษาต่อมาที่ตีพิมพ์ในวารสารเทคโนโลยีการศึกษา ได้พัฒนารูปแบบการสอนรายวิชา IoT ด้วยวิธีการ project-driven ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของ PBL นักศึกษาต้องออกแบบและสร้างต้นแบบระบบ IoT เช่น ระบบเฝ้าระวังสภาพแวดล้อม ระบบบ้านอัจฉริยะ หรือระบบติดตามข้อมูลสุขภาพ โดยใช้เซนเซอร์ไมโครคอนโทรลเลอร์ และแพลตฟอร์มคลาวด์ ผลการทดลองพบว่า นักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยกรอบ PBL + IoT มีคะแนนผลสัมฤทธิ์และคะแนนการคิดเชิงระบบสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ และรายงานว่ารู้สึกว่าการเรียนมีความหมายเพราะได้แก้ปัญหาจริงงานของ Chen และคณะ (2025) ใน *International Journal of Information and Education Technology* พัฒนาโมเดล Flipped Project-Based Learning (FPBL) สำหรับรายวิชา IoT โดยให้นักศึกษาศึกษาวีดิทัศน์และเนื้อหาออนไลน์ล่วงหน้า แล้วใช้เวลาในชั้นเรียนสำหรับการพัฒนาโครงงาน IoT แบบกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่ากลุ่ม FPBL มีผลสัมฤทธิ์ด้านสมรรถนะ IoT สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ รวมถึงมีทักษะการทำงานร่วมกันและความคิดเชิงนวัตกรรมที่สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบ IoT ปกติ งานนี้ตอกย้ำว่า “การกลับด้านห้องเรียน” เมื่อผสานกับ PBL และการใช้เทคโนโลยีอย่าง IoT สามารถเพิ่มทั้งความยืดหยุ่นและคุณภาพของประสบการณ์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมแบบออนไซต์และออนไลน์ในโครงการหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม

กรอบแนวทางโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ มีขั้นตอนการดำเนินงาน 12 ขั้นตอน แสดงดังภาพที่ 2.1

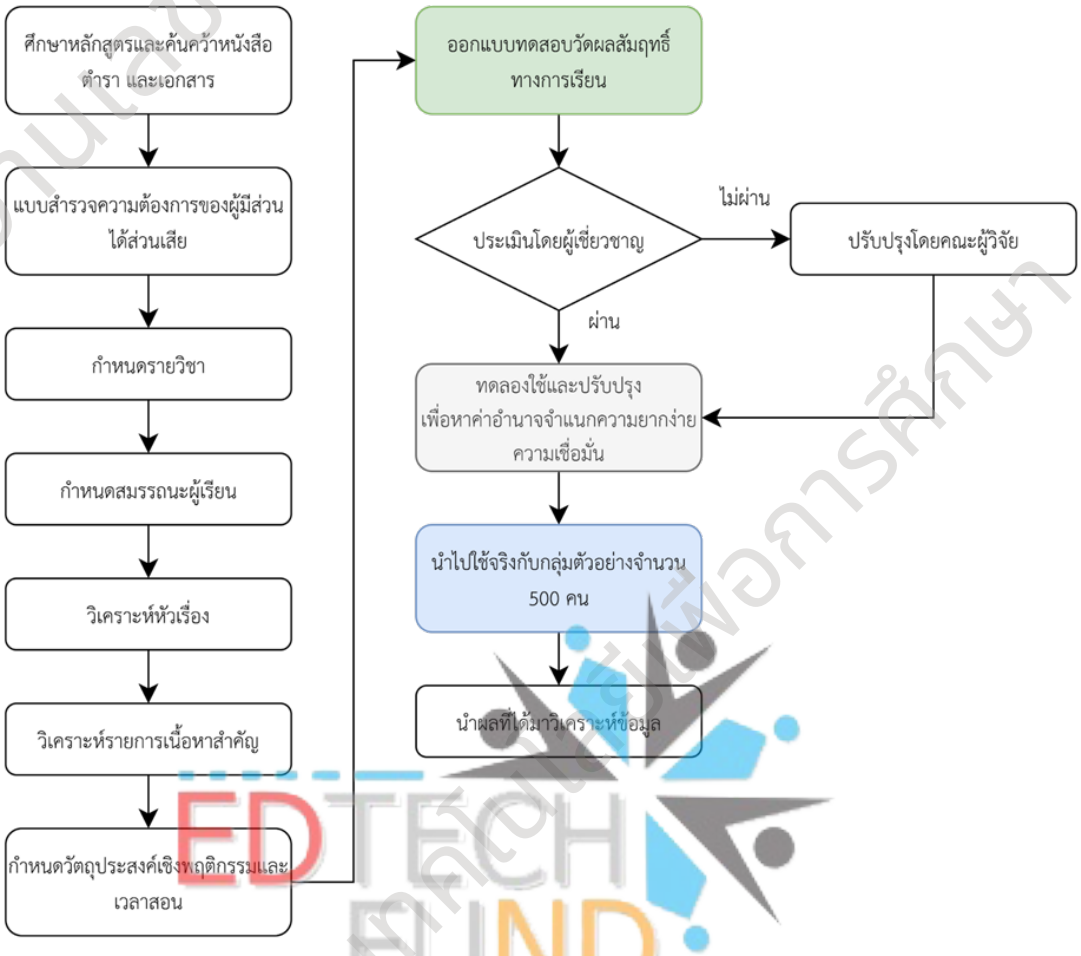


ภาพที่ 2.1 กรอบแนวทางโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

บทที่ 3
วิธีดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ทางด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการวางแผนอย่างเป็นระบบและรอบคอบเพื่อให้หลักสูตรที่ได้มีคุณภาพเหมาะสมกับผู้เรียนและสอดคล้องกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องดำเนินงานจึงต้องผ่านขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น การวิเคราะห์และออกแบบ ไปจนถึงการทดลองใช้และประเมินผล เพื่อให้ได้หลักสูตรที่สามารถนำไปใช้ได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ ในบทนี้ กล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินงาน การออกแบบและดำเนินการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ซึ่งดำเนินการทดลองตามแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลัง One-Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ,2538) เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะดำเนินการตามผังงานภาพรวมการดำเนินโครงการ แสดงดังภาพที่ 3.1

สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND



ภาพที่ 3.1 ผังงานภาพรวมการดำเนินโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

จากภาพที่ 3.1 แสดงผังงานภาพรวมการดำเนินโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ คณะผู้วิจัยสรุปประเด็นการดำเนินโครงการตามลำดับดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเพื่อเตรียมการวิจัย
2. กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา EDTECH FUND

3.1 ศึกษาข้อมูลเพื่อเตรียมการวิจัย

คณะผู้วิจัย ได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลจากการศึกษาข้อมูลเพื่อเตรียมดำเนินการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งที่เชื่อถือได้ ได้แก่ งานวิจัยตำราเอกสารทางวิชาการตลอดจนการสำรวจความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษา อาชีวศึกษา และอุดมศึกษาการสำรวจดังกล่าวมีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนทั้งสิ้น 41 คน โดยประกอบด้วยครูผู้สอนในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาร้อยละ 48.8 อาจารย์ในมหาวิทยาลัยที่สอนรายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าหรือสาขาที่เกี่ยวข้องร้อยละ 34.1 และอาจารย์ในวิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยละ 17.1 ซึ่งข้อมูลที่ได้สะท้อนมุมมองและความต้องการของผู้เกี่ยวข้องจากหลากหลายระดับการศึกษา

จากผลการสำรวจพบว่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียส่วนใหญ่มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมทางด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะควรให้ความสำคัญกับการเตรียมความพร้อมทางวิศวกรรมด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 97.6 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ คิดเป็นร้อยละ 92.7 การเรียนรู้เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ คิดเป็นร้อยละ 87.8 และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) คิดเป็นร้อยละ 82.9 ตามลำดับ ทั้งนี้ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 92.7 เห็นว่าหลักสูตรควรมีลักษณะผสมผสานระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะจริงและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังภาคผนวก ก

นอกจากนี้ การจัดการเรียนการสอน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 56.1 เห็นว่าระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดคือ 30 ชั่วโมง โดยจัดอบรมเป็นเวลา 5 วัน วันละ 6 ชั่วโมง ซึ่งถือว่าเพียงพอซึ่งถือว่าเพียงพอต่อการเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอย่างครบถ้วน จากการศึกษาดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่าการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะควรครอบคลุมเนื้อหาหลักสำคัญ 4 ด้าน ได้แก่ พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน โดยมุ่งเน้นการเรียนรู้เชิงลงมือปฏิบัติ (Hands-on Learning) เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในการก้าวเข้าสู่การศึกษาด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีอนาคตอย่างมีศักยภาพ และสอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมยุคดิจิทัล

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในโครงการ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายทั่วประเทศที่มีความสนใจทางด้าน STEM ที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษาที่ 2568

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายปีที่ 4 นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความสนใจทางด้าน STEM กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษาที่ 2568 ใน 4 ภูมิภาคหลัก จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แต่ละภูมิภาค ทั้งนี้ได้คำนึงถึงข้อจำกัดในเรื่องเวลาและสถานที่ในการดำเนินการวิจัย ดังที่แสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างแต่ละภูมิภาค

ภูมิภาค	ระดับชั้น	จำนวน (คน)	ร้อยละ
พิษณุโลก	มัธยมศึกษาปีที่ 4	14	10.60
	มัธยมศึกษาปีที่ 5	48	39.00
	มัธยมศึกษาปีที่ 6	62	50.40
รวม		**123**	**100.00**
กรุงเทพมหานคร	มัธยมศึกษาปีที่ 4	24	17.14
	มัธยมศึกษาปีที่ 5	75	53.57
	มัธยมศึกษาปีที่ 6	41	29.29
รวม		**140**	**100.00**
ชลบุรี	มัธยมศึกษาปีที่ 4	14	11.20
	มัธยมศึกษาปีที่ 5	38	30.40
	มัธยมศึกษาปีที่ 6	73	58.40
รวม		**125**	**100.00**
นครราชสีมา	มัธยมศึกษาปีที่ 4	6	5.26
	มัธยมศึกษาปีที่ 5	43	37.72
	มัธยมศึกษาปีที่ 6	65	57.02
รวม		**114**	**100.00**
รวมทุกภูมิภาค		**502**	**100.00**

สำนักงานคณะกรรมการกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
ED TECH FUND

การรับสมัครกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมในโครงการตามแผ่นประชาสัมพันธ์ แสดงดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แผ่นประชาสัมพันธ์โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม
ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

จากภาพที่ 3.2 แสดงแผ่นประชาสัมพันธ์โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.4-6) ที่สนใจด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การเขียนโปรแกรม ไมโครคอนโทรลเลอร์ และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน ผ่านช่องทางการรับสมัครสแกน QR code ดังภาคผนวก ข ดำเนินการประชาสัมพันธ์ให้นักเรียนทุกคนได้มีโอกาสเข้าร่วมโครงการไม่มีค่าใช้จ่าย กำหนดให้เข้าเรียนในรูปแบบออนไลน์ ในระหว่างวันที่ 14,15 และ 22 มิถุนายน 2568 และเข้าอบรมในรูปแบบออนไซต์ 4 ภูมิภาค

ภูมิภาคเหนือ (พิษณุโลก)	วันที่ 19-20 กรกฎาคม 2568
ภูมิภาคกลาง (กรุงเทพมหานคร)	วันที่ 26-27 กรกฎาคม 2568
ภูมิภาคตะวันออก (ชลบุรี)	วันที่ 13-14 กันยายน 2568
ภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (นครราชสีมา)	วันที่ 20-21 กันยายน 2568

กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมโครงการครบชั่วโมงเรียน 30 ชั่วโมง ได้เกียรติบัตรทุกคน

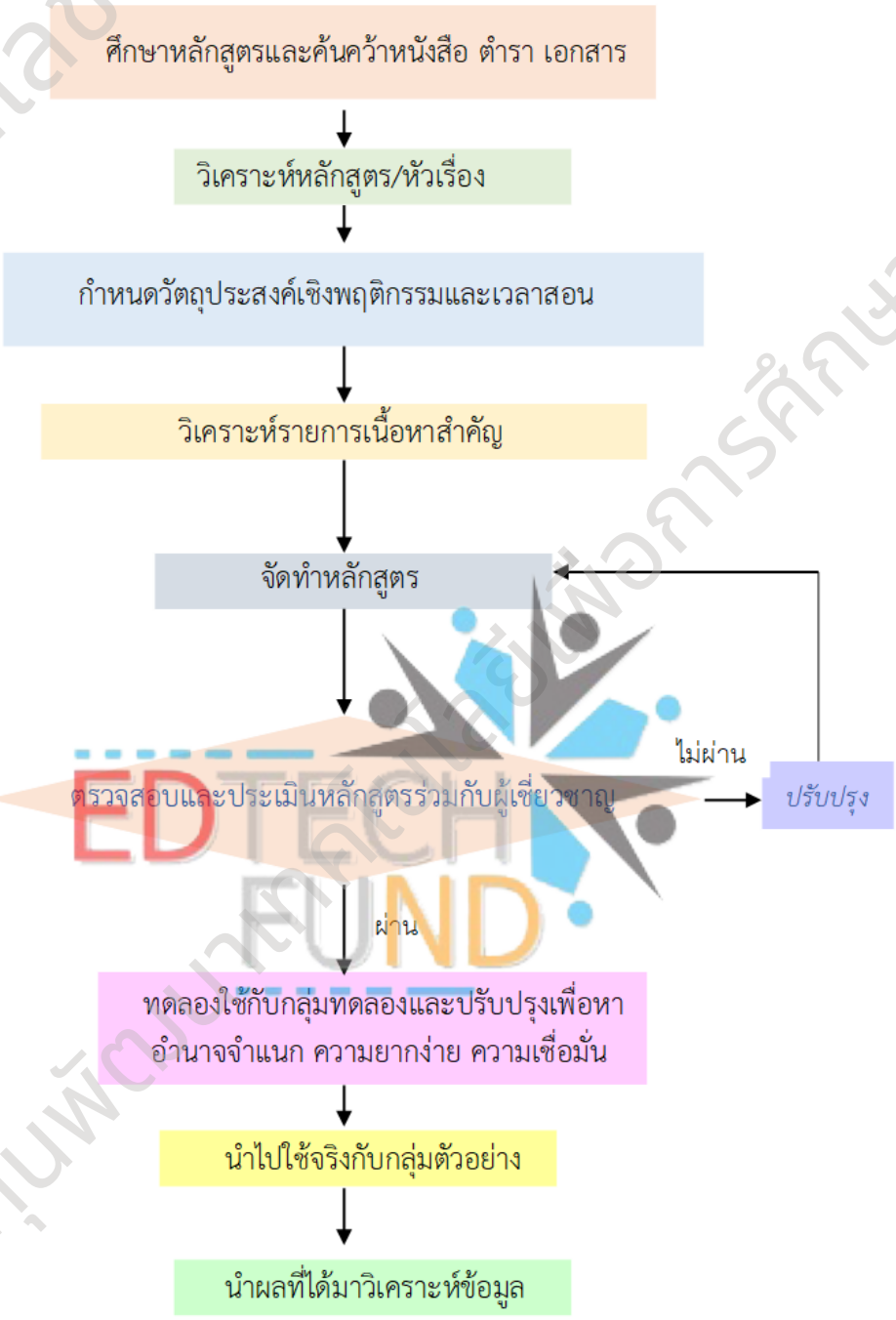
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้โครงการในงานวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือวิจัย ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรเตรียมวิศวกรรมศาสตร์ ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ
2. แบบทดสอบผลการเรียนรู้ของนักเรียนก่อนการอบรมและหลังการอบรม
3. แบบสอบถามความพึงพอใจ

3.3.1 หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ การสร้างหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ มีขั้นตอนการดำเนินการ แสดงดังภาพที่ 3.3

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กองทุนพัฒนาการศึกษา



ภาพที่ 3.3 ผังงานกระบวนการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

อัจฉริยะ

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

จากภาพที่ 3.3 แสดงกระบวนการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ เป็นกระบวนการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ มีการดำเนินการอย่างเป็นลำดับขั้นตอนที่เชื่อมโยงกันอย่างต่อเนื่อง เริ่มจากแสดงขั้นตอนการดำเนินงานในการพัฒนาหลักสูตร ตั้งแต่การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น การวิเคราะห์เนื้อหา การกำหนดสมรรถนะและวัตถุประสงค์ การจัดทำหลักสูตร การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ การทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง เพื่อปรับปรุงแก้ไข และการนำผลมาวิเคราะห์ เพื่อให้ได้หลักสูตรที่มีคุณภาพและเหมาะสมต่อการนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ตามกระบวนการดังนี้

1. การศึกษาหลักสูตรและค้นคว้าหนังสือ ตำรา และเอกสารทางวิชาการ

เพื่อรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน แนวคิด และเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการออกแบบหลักสูตรให้สอดคล้องกับบริบทการเรียนรู้ในปัจจุบัน

2. การวิเคราะห์หลักสูตรหรือหัวเรื่อง

เพื่อระบุขอบเขตและสาระสำคัญของเนื้อหาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

3. การกำหนดสมรรถนะ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเวลาสอน

เพื่อกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ที่ระบุให้เห็นพฤติกรรมที่ “สังเกตได้และวัดประเมินผลได้” ของกลุ่มตัวอย่างหลังจากผ่านกาเรียนการสอนเสร็จสิ้น เป็นการวัดประเมินผลการเรียนรู้ที่กลุ่มตัวอย่างควรสามารถทำได้หลังจบแต่ละหัวข้อพร้อมทั้งจัดสรรเวลาการเรียนให้เหมาะสมกับปริมาณเนื้อหา

4. การวิเคราะห์รายการเนื้อหาสำคัญ

โดยคัดเลือกหัวข้อที่จำเป็น จัดลำดับความยากง่าย และวางโครงสร้างเนื้อหาให้ต่อเนื่องและเข้าใจง่าย ประเมินการวิเคราะห์หัวเรื่อง หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ จากคำอธิบายรายวิชากลุ่มพื้นฐานวิศวกรรม เอกสารและตำรา ผู้เชี่ยวชาญและผู้สอนวิชาพื้นฐานวิศวกรรมหรือใกล้เคียง แสดงดังภาคผนวก ค

5. การจัดทำหลักสูตร

โดยรวมข้อมูลทั้งหมดมาพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ จัดทำหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่สมบูรณ์ ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญ ประกอบด้วย 4 รายวิชา ที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1. วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
2. การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น
3. ไมโครคอนโทรลเลอร์

4. เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน

ในแต่ละรายวิชาประประกอบด้วย

- คำอธิบายรายวิชา (Course Description)
- สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (Competencies of learners)
- สมรรถนะรายวิชา (Course Competencies)
- จุดประสงค์ทั่วไป (General Objectives)
- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective)
- พื้นฐานความรู้ของผู้เรียน
- ระดับชั้น
- ระยะเวลาการเรียน
- การประเมินผล
- อุปกรณ์และสื่อประกอบการเรียนการสอน
- อ้างอิงมาตรฐาน
- ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes)
- หัวข้อรายวิชา
- แผนการสอน
- แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
- ใบความรู้

หลักสูตรเตรียมวิศวกรรมศาสตร์ ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ได้พัฒนาตามกรอบแนวทางอ้างอิงมาตรฐาน

1. หลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรืออาชีวศึกษา (กรณีสอนในโรงเรียน / วิทยาลัย) สอดคล้องตามตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ว. 4.1 ม.1-3/5 (หรือกลุ่มวิชาอาชีวะ) ที่เกี่ยวกับระบบสมองกลฝังตัว (Embedded Systems)

2. Arduino Standards & Community เอกสารและไลบรารี อ้างอิงจาก Arduino.cc, Arduino Libraries, Arduino Cloud

6. การตรวจสอบและประเมินคุณภาพของหลักสูตรร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ

เพื่อให้ได้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรให้มีความถูกต้อง ความเหมาะสม ประเมินจากผู้เชี่ยวชาญในโครงการวิจัย ดังนี้

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

6.1 รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในโครงการวิจัย ดังนี้

1) รองศาสตราจารย์ ดร.วโรดม วีรพันธ์
รองคณบดีฝ่ายวิจัยและนวัตกรรม วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต
2) รองศาสตราจารย์ ดร.พีระยศ แสนโภชน์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชัย หิรัญวโรดม
ข้าราชการบำนาญ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมลคลธัญบุรี
4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พินิจ เทพสาธร
ข้าราชการบำนาญ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
5) รองศาสตราจารย์ ดร.อรรถสิทธิ์ หล่าสกุล
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

6.2 รูปแบบการประเมิน (Rating Scale) กำหนดมาตราส่วน อ้างอิงตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5 คะแนน หมายถึงความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
4 คะแนน หมายถึงความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
3 คะแนน หมายถึงความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
2 คะแนน หมายถึงความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1 คะแนน หมายถึงความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยมีช่วงความกว้างของอันตรภาคชั้นความหมาะสม ดังนี้

ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 1.00 – 1.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ น้อยที่สุด
ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 1.50 – 2.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ น้อย
ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 2.50 – 3.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง
ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 3.50 – 4.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ มาก
ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 4.50 – 5.00 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด

การประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะโดยผู้เชียวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรแบ่งเป็น 4 ด้านดังนี้ 1) ด้านรายวิชา ค่าเฉลี่ยผลที่ได้คือ 4.67 คะแนน 2) ด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ยผลที่ได้คือ 4.67 คะแนน 3) ด้านสื่อและอุปกรณ์ ค่าเฉลี่ยผลที่ได้คือ 4.60 คะแนน 4) ด้านการวัดและประเมินผล ค่าเฉลี่ยผลที่ได้คือ 4.60

สำนักงานเลขานุการ กองกฎหมายและนิติการ สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

คะแนน ผลที่ได้พบว่า หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ มีความเหมาะสมทั้ง 4 ด้านในระดับมากที่สุด ในทุกด้าน ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญได้มีข้อแนะนำและเสนอแนะทางคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อย จึงนำไปใช้กับกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน

7. การทดลองใช้กับกลุ่มทดลองและปรับปรุงหลักสูตร

โดยทดสอบการนำหลักสูตรไปใช้จริงกับกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน เพื่อประเมินหลักสูตร แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนอบรมและหลังอบรม และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 502 คนในจำนวน 4 ภูมิภาค

8. การนำหลักสูตรไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

เพื่อประเมินผลการเรียนรู้นักเรียนของหลักสูตรในสภาพแวดล้อมจริงและรวบรวมข้อมูลผลการเรียนรู้ของนักเรียน

9. การวิเคราะห์ผลและสรุปข้อมูล เพื่อสังเคราะห์ผลการดำเนินงาน ข้อดี ข้อจำกัดและแนวทางการพัฒนาหลักสูตรในอนาคต

3.3.2 แบบทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียน

คณะผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือวิจัยแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนอบรมและหลังอบรม ดำเนินการสร้างเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.3.2.1 ออกข้อสอบในแบบทดสอบโดยวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมร่วมกับวิเคราะห์เนื้อหาได้ชุดแบบทดสอบที่ตรงตามวัตถุประสงค์ จากนั้นนำชุดแบบทดสอบไปประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ทั้ง 4 รายวิชา รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือในการวิจัย ของหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ดังนี้

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุชนาฏ ชุ่มชื่น
ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ
2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมมาตร แสงเงิน
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วุฒิวัฒน์ คงรัตนประเสริฐ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชมงคลกรุงเทพ
4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไอศูรย์ กาญจนสุรัตน์
วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

5) อาจารย์ณัฐพงษ์ ประพฤติ
ผู้ช่วยรองอธิการบดีและหัวหน้าสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ ใช้เกณฑ์กำหนดความคิดเห็น ดังนี้

+1 หมายถึงใช้ได้

0 หมายถึงไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง ใช้ไม่ได้

คณะผู้วิจัย นำข้อมูลจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมาพิจารณาแต่ละข้อ หาค่าดัชนีความสอดคล้อง คัดเลือกข้อสอบที่มีความสอดคล้อง โดยการหาค่าความสอดคล้องแบบ IOC คือ ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด มาหารด้วยจำนวนผู้เชี่ยวชาญ ค่า IOC จะต้อง ≥ 0.5 ขึ้นไป แสดงดังภาคผนวก ง หากพบว่าบางข้อในแบบทดสอบไม่สอดคล้องจะได้รับการปรับปรุงโดยคณะดำเนินการโครงการ ทั้งนี้อยู่ในดุลยพินิจของคณะผู้วิจัยถือเป็นสิ้นสุด ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มทดลอง

3.3.2.2 ทดลองใช้ (Try-out)

หลังจากสร้างแบบทดสอบที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์การสอนแล้ว ได้นำหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะไปทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ลงทะเบียนร่วมในโครงการเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ก่อนทำการทดลองคณะผู้วิจัยได้ทำการปฐมนิเทศผู้เข้าร่วมโครงการเพื่อให้รับทราบข้อมูล วัตถุประสงค์โครงการ และแนวปฏิบัติระหว่างอบรม กติการการวัดผลการเรียนรู้ ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน โดยสุจริต เพื่อปรับปรุงเครื่องมือและทำการทดสอบก่อนอบรม (Pre-test) และแบบทดสอบหลังอบรม (Post-test) โดยหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจการจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แสดงดังภาคผนวก ง

3.3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการของผู้เข้าร่วมอบรม

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนผู้เข้าร่วมอบรม ดำเนินการดังนี้

3.3.3.1 ศึกษาข้อมูลและวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อเป็นแนวทางในการตั้งคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

3.3.3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนผู้เข้าร่วมอบรมโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถาม จำนวน 5 ท่านดังนี้

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุชนาฏ ชุ่มชื่น
ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ

สำนักงานเลขานุการ กองกุพัฒนาเทคโนโลยีและการศึกษา

2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมมาตร แสงเงิน
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วุฒิวัฒน์ คงรัตนประเสริฐ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชมงคลกรุงเทพ
4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไอศูรย์ กาญจนสุรัตน์
วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
5) อาจารย์ณัฐพงษ์ ประพฤติ
ผู้ช่วยรองอธิการบดีและหัวหน้าสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ ใช้เกณฑ์กำหนดความคิดเห็น ดังนี้

+1 หมายถึงใช้ได้
0 หมายถึงไม่แน่ใจ
-1 หมายถึง ใช้ไม่ได้

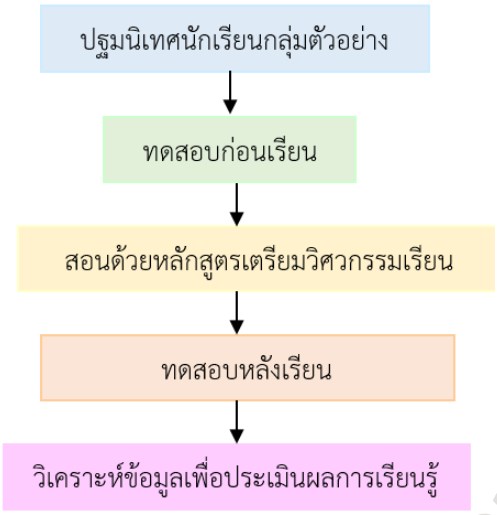
คณะผู้วิจัย นำข้อมูลจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมาพิจารณาแต่ละข้อ หาค่าดัชนี ความสอดคล้อง คัดเลือกข้อสอบที่มีความสอดคล้อง โดยการหาค่าความสอดคล้องแบบ IOC คือ ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด มาหารด้วยจำนวนผู้เชี่ยวชาญ ค่า IOC จะต้อง ≥ 0.5 ขึ้นไป แสดงดังภาคผนวก ง หากพบว่าบางข้อในแบบทดสอบไม่สอดคล้อง ดำเนินการปรับปรุง ทั้งนี้อยู่ในดุลยพินิจของคณะผู้วิจัยถือเป็นสิ้นสุด ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มทดลอง

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งมีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.4.1 ปฐมนิเทศผู้เข้าอบรม เพื่อให้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์การวิจัย แสดงดังภาพที่ 3.4

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาครูเพื่อการศึกษา



ภาพที่ 3.4 ผังงานขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

จากภาพที่ 3.4 แสดงผังงานขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล คณะผู้วิจัยเริ่มจากการปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ให้รู้ถึงวัตถุประสงค์ของการเป็นกลุ่มตัวอย่างในโครงการวิจัย รู้ขั้นตอนกระบวนการอบรม การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และการให้ข้อมูลด้านอื่นๆ โดยสุจริต

3.4.2 ดำเนินการอบรมกลุ่มตัวอย่างจำนวน 502 คน หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นเพื่อสร้างโอกาสความเสมอภาคและความเท่าเทียมทางการศึกษา ด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา เป็นส่วนเสริมให้กับนักเรียนที่มีความสนใจและต้องการเรียนรู้นอกห้องเรียน กำหนดเวลาเรียนในหลักสูตร และสถานที่อยู่ดุลยพินิจของผู้วิจัยร่วมกับวิทยากรในโครงการและเครือข่ายภาคี

กำหนดสอนภาคทฤษฎีเรียน 3 วัน ในรูปแบบออนไลน์ ทางแพลตฟอร์ม zoom ดังนี้

วันที่ 14 มิถุนายน 2568

- จัดการเรียนวิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (ภาคทฤษฎีและปฏิบัติ จำนวน 6 ชั่วโมง)
- นักเรียนเข้าเรียน 990 คน

วันที่ 15 มิถุนายน 2568

- จัดการเรียนวิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น (ภาคทฤษฎีและปฏิบัติ จำนวน 6 ชั่วโมง)
- นักเรียนเข้าเรียน 930 คน

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาการศึกษา

วันที่ 22 มิถุนายน 2568

- จัดการเรียนวิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (ภาคทฤษฎี จำนวน 3 ชั่วโมง) และจัดการเรียนวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน (ภาคทฤษฎี จำนวน 3 ชั่วโมง)
- นักเรียนเข้าเรียน 850 คน

ก่อนดำเนินการสอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนอบรม จากนั้นดำเนินการสอนด้วยหลักสูตรในแต่ละรายวิชา เมื่อเสร็จสิ้นการสอน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังอบรม ในวิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น และ วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

กำหนดสอนภาคปฏิบัติเรียน 2 วัน ใน 4 ภูมิภาค ในรูปแบบออนไซต์ ดังนี้

ภูมิภาคเหนือ จังหวัดพิษณุโลก ณ ห้องเรียน EN617 อาคารเรียนรวม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

วันที่ 19-20 กรกฎาคม 2568

- จัดการเรียนวิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (ภาคปฏิบัติ จำนวน 6 ชั่วโมง) และจัดการเรียนวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน (ภาคปฏิบัติ จำนวน 6 ชั่วโมง)
- นักเรียนเข้าเรียน 123 คน

ภูมิภาคกลาง กรุงเทพมหานคร ณ ห้อง 506 อาคาร 12 ชั้น คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วันที่ 26-27 กรกฎาคม 2568

- จัดการเรียนวิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (ภาคปฏิบัติ จำนวน 6 ชั่วโมง) และจัดการเรียนวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน (ภาคปฏิบัติ จำนวน 6 ชั่วโมง)
- นักเรียนเข้าเรียน 140 คน

ภูมิภาคตะวันออก จังหวัดชลบุรี ณ ห้องประชุมเอนกประสงค์ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

วันที่ 13-14 กันยายน 2568

- จัดการเรียนวิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (ภาคปฏิบัติ จำนวน 6 ชั่วโมง) และจัดการเรียนวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน (ภาคปฏิบัติ จำนวน 6 ชั่วโมง)
- นักเรียนเข้าเรียน 140 คน

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาครูและบุคลากรเพื่อการศึกษา

ภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดนครราชสีมา ณ ห้อง B407 อาคารอำนวยการอุทยานวิทยาศาสตร์ จังหวัดนครราชสีมา

วันที่ 20-21 กันยายน 2568

- จัดการเรียนวิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (ภาคปฏิบัติ จำนวน 6 ชั่วโมง) และจัดการเรียนวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน (ภาคปฏิบัติ จำนวน 6 ชั่วโมง)
- นักเรียนเข้าเรียน 114 คน

ดำเนินการสอนรายวิชา เมื่อเสร็จสิ้นการสอน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ในวิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ และวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 เปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ก่อนการอบรมและหลังการอบรม โดยใช้ t-test แบบ dependent samples นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ในหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ทั้ง 4 รายวิชา วิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น , วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น , วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ และวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน จำนวน 502 คน

3.5.2 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีช่วงความกว้างของอันตรภาคชั้นความหมาะสม ดังนี้

ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 1.00 – 1.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ น้อยที่สุด
ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 1.50 – 2.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ น้อย
ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 2.50 – 3.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง
ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 3.50 – 4.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ มาก
ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 4.50 – 5.00 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.6.1 คณะผู้วิจัยรวบรวมสถิติที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

3.6.1.1 สูตรการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic mean) คำนวณได้จากสูตร ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ , 2559)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูล
$\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
n แทน จำนวนข้อมูล

3.6.1.2 สูตรส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation หรือ S.D.) คำนวณได้จากสูตร ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ , 2559)

$$S = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1.}}$$

เมื่อ S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
$\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
n แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.6.2 สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

3.6.2.1 ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ใช้สูตรดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ , 2559)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

สำนักงานเลขานุการ กองกำลังพลนาวิกโยธิน เพื่อการศึกษา

3.6.2.2 ค่าความยากง่าย สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้ (ณัฏฐภรณ์ หลาวทอง, 2561)

$$P = \frac{P_H + P_L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่าย

P_H แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

P_L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง

N_L แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

3.6.2.3 ค่าอำนาจจำแนก สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้ (ณัฏฐภรณ์ หลาวทอง, 2561)

$$r = \frac{P_H - P_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก

P_H แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

P_L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

3.6.3 สถิติที่ใช้ทดสอบ

3.6.3.1 One Sample t – test สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้ (บุญศรี พรหมมาพันธุ์และคณะ, 2557)

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} ; df = n - 1$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ_0 แทน ค่าเฉลี่ยของประชากรตามที่กำหนด

S แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

df แทน ระดับความเป็นอิสระ

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาครูและบุคลากรเพื่อการศึกษา

3.6.3.2 สถิติทดสอบค่าที (t-test for dependent samples)
เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่ม ใช้สำหรับทดสอบสมมติฐานที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด , 2560)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{(n-1.}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

3.6.4 ค่าคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (Relative Gain Score) เป็นค่าที่ใช้แสดงระดับการพัฒนาของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ทั้งนี้ เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงความก้าวหน้าของผู้เรียนเมื่อเทียบกับศักยภาพสูงสุดที่สามารถพัฒนาได้ ค่าดังกล่าวช่วยลดข้อจำกัดของการพิจารณาคะแนนดิบ และทำให้การประเมินผลการเรียนรู้มีความเที่ยงตรงและเป็นธรรมมากยิ่งขึ้น สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี ,2552)

$$\text{คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์} = \frac{\text{คะแนนหลังเรียน} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนก่อนเรียน}} \times 100$$

หมายเหตุ การแปลผลคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์อ้างอิงเกณฑ์ของ ศิริชัย กาญจนวาสี (2552)

76–100 พัฒนาการระดับสูงมาก

51–75 พัฒนาการระดับสูง

26–50 พัฒนาการระดับกลาง

0–25 พัฒนาการระดับต้น

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กองทุนพัฒนาการศึกษา

บทที่ 4
ผลการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความร่วมมือภาคีเครือข่ายและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานโครงการ เพื่ออบรมนักเรียนในรูปแบบออนไลน์และในรูปแบบออนไซต์ ให้มีความพึงพอใจในระดับมาก และเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเข้ารับการอบรมหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น โดยเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนอบรมและหลังอบรม (Pre-test/Post-test) นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมโครงการ จำนวน 502 คน ทั้ง 4 ภูมิภาค กำหนดให้นักเรียนเข้าอบรมในรูปแบบออนไลน์ จำนวน 3 วัน ในระหว่างวันที่ 14,15 และ 22 มิถุนายน 2568 และเข้าอบรมในรูปแบบออนไซต์ จำนวน 2 วัน ทั้ง 4 ภูมิภาค ดังนี้

ภูมิภาคเหนือ (พิษณุโลก) วันที่ 19-20 กรกฎาคม 2568

ภูมิภาคกลาง (กรุงเทพมหานคร) วันที่ 26-27 กรกฎาคม 2568

ภูมิภาคตะวันออก (ชลบุรี) วันที่ 13-14 กันยายน 2568

ภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (นครราชสีมา) วันที่ 20-21 กันยายน 2568

คณะผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์โครงการ ดังนี้

1. ผลการสร้างความร่วมมือภาคีเครือข่ายและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานโครงการ
2. ผลการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ จำนวน 4 รายวิชา
3. ผลการอบรมนักเรียนในรูปแบบออนไลน์และในรูปแบบออนไซต์ ที่มีความพึงพอใจต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ
4. ผลประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเข้ารับการอบรมหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น โดยเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนอบรมและหลังอบรม (Pre-test/Post-test)
    - ผลประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเข้ารับการอบรมหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น เพื่อดูพัฒนาการของผู้เข้าอบรมจากคะแนนพัฒนาสัมพัทธ์ จำแนกตามภูมิภาค

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

- ผลประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเข้ารับการอบรมหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น เพื่อดูพัฒนาการของผู้เข้าอบรมจากคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ จำแนกตามเพศ

4.1 ผลการสร้างความร่วมมือภาคีเครือข่ายและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานโครงการ

โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ได้ดำเนินการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐ ภาคการศึกษาและภาคเอกชน เพื่อพัฒนาหลักสูตรด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมุ่งเน้นให้เกิดการบูรณาการความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมร่วมกันอย่างเป็นระบบ อันเป็นรากฐานสำคัญในการยกระดับคุณภาพการศึกษาและขีดความสามารถการแข่งขันของประเทศในยุคดิจิทัล จำนวน 12 หน่วยงานหลัก ที่ครอบคลุมทั้งสถาบันอุดมศึกษา หน่วยงานรัฐ สมาคมวิชาชีพ และภาคเอกชน โดยแต่ละภาคีมีบทบาทดังนี้

1) คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สนับสนุนองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมและพัฒนาแนวทางหลักสูตรต้นแบบ
2) บริษัท ไอเมค อินโนเวชั่น จำกัด (iMAKE)
สนับสนุนการออกแบบสื่อการสอนและชุดฝึกปฏิบัติด้านไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน
3) รศ. ธีรวัฒน์ ประกอบผล อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่ปรึกษาด้านเนื้อหาหลักสูตรและการออกแบบการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์
4) อาจารย์จากภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
การเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านระบบควบคุมและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ
5) ชมรมหุ่นยนต์ IRAP มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมพระนครเหนือ
ส่งเสริมการจัดกิจกรรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ
6) สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)
สนับสนุนการประเมินคุณภาพหลักสูตรและให้ข้อเสนอแนะทางวิชาการ
7) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (บางเขน)
ให้คำปรึกษาด้านการเรียนการสอนและโครงสร้างหลักสูตรเบื้องต้น
8) วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์ (COC) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต
สนับสนุนองค์ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและการพัฒนาโครงงาน IoT

สำนักงานเลขานุการ กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา

9) สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น (TNI)

ถ่ายทอดแนวทางการเรียนรู้เชิงบูรณาการระหว่างอุตสาหกรรมและการศึกษา

10) สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (Depa)

สนับสนุนเชิงนโยบายและแนวทางการพัฒนาทักษะดิจิทัลในระดับประเทศ

11) องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)

สนับสนุนแหล่งเรียนรู้และกิจกรรมส่งเสริมความสนใจด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

12) สมาคมไทยไอโอที (Thai IoT Association)

ร่วมพัฒนาเนื้อหาด้านอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและแนวทางการใช้เทคโนโลยีในโลกอุตสาหกรรมจริง

การสร้างเครือข่ายภายใต้โครงการนี้ประสบผลสำเร็จได้รับความร่วมมือ ประสานการทำงานสามารถบูรณาการความร่วมมือระหว่างภาคส่วนต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์เชิงรูปธรรมต่อการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งเป็นก้าวสำคัญในการพัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในยุคอุตสาหกรรม 4.0

4.2 ผลการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ จำนวน 4 รายวิชา

โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ มีเป้าหมายเพื่อสร้างหลักสูตรต้นแบบด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อเตรียมความพร้อมเข้าสู่การศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาและรองรับอุตสาหกรรมในยุคดิจิทัล 4.0 การพัฒนาหลักสูตรดำเนินการผ่านความร่วมมือของภาคีเครือข่ายทั้ง 12 หน่วยงาน โดยมีทีมผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันอุดมศึกษาและภาคเอกชนร่วมออกแบบและประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในอนาคต ประกอบด้วย 4 รายวิชา

วิชาที่ 1 รายวิชาวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

วิชาที่ 2 รายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

วิชาที่ 3 รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

วิชาที่ 4 รายวิชาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน

ที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ จากผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เกณฑ์การแบ่งระดับออกเป็น 5 ระดับ โดยมีช่วงความกว้างของอันตรภาคชั้น ดังนี้

ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 1.00 – 1.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ น้อยที่สุด
ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 1.50 – 2.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ น้อย
ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 2.50 – 3.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง
ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 3.50 – 4.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ มาก
ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 4.50 – 5.00 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด

แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ด้านรายวิชา			
1. รายวิชาทั้ง 4 ในหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะมีความเหมาะสมกับการพัฒนาผู้เรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
2. รายวิชาทั้ง 4 ครอบคลุมองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ	4.60	0.55	มากที่สุด
3. รายวิชาทั้ง 4 มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงต่อกันอย่างเหมาะสม	4.80	0.45	มากที่สุด
ด้านเนื้อหา			
4. เนื้อหามีความทันสมัย สอดคล้องกับเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ	4.80	0.45	มากที่สุด
5. เนื้อหาเป็นพื้นฐานส่วนหนึ่งของการเตรียมความพร้อมศึกษาต่อในสายวิศวกรรมในมหาวิทยาลัย	4.60	0.55	มากที่สุด
6. การจัดเตรียมเนื้อหาในแต่ละรายวิชาจากง่ายไปหายาก	4.60	0.55	มากที่สุด
ด้านสื่อและอุปกรณ์			
7. สื่อการเรียนรู้ควบคุมเนื้อหาทั้ง 4 รายวิชา	4.60	0.55	มากที่สุด
8. อุปกรณ์หรือชุดทดลองมีความเหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ด้านการวัดและประเมินผล			
9. การวัดผลสอดคล้องอ้างอิงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละรายวิชา	4.60	0.89	มากที่สุด
10. การวัดและประเมินผลเป็นเพื่อการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพของนักเรียน	4.40	0.89	มาก
เฉลี่ย	**4.62**	**0.16**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.1

ด้านรายวิชา พบว่า ค่ามากที่สุด คือรายการที่ 3 ด้านรายวิชาทั้ง 4 มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม ค่าเฉลี่ย = 4.80, S.D. = 0.45 (มากที่สุด) ซึ่งหมายความว่าผู้ประเมินเห็นตรงกันว่าโครงการสร้างหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ มีความเชื่อมโยงอย่างเป็นระบบสูงมากและมีความเห็นค่อนข้างสอดคล้องกัน ส่วนค่าน้อยที่สุด (ต่ำสุดในด้านนี้) รายการที่ 1 รายวิชาทั้ง 4 ในหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะมีความเหมาะสมกับการพัฒนาผู้เรียน ค่าเฉลี่ย = 4.60, S.D. = 0.55 (น้อยที่สุด) และรายการที่ 2 รายวิชาทั้ง 4 ครอบคลุมองค์ความรู้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ค่าเฉลี่ย = 4.60, S.D. = 0.55 หมายความว่า แม้ยังอยู่ระดับ “มากที่สุด” แต่ต่ำกว่ารายการที่ 3 อาจสะท้อนว่าบางรายวิชามีเนื้อหาหรือความยากที่ยังไม่ตอบโจทย์บางกลุ่ม หรือยังต้องชี้ให้เห็นภาพผลลัพธ์ผู้เรียนชัดขึ้น

ด้านเนื้อหา พบว่า ค่ามากที่สุด คือรายการที่ 4 เนื้อหามีความทันสมัย สอดคล้องกับเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ค่าเฉลี่ย = 4.80, S.D. = 0.45 (มากที่สุด) หมายความว่า จุดแข็งชัดเจนว่า “ความทันสมัยของเนื้อหา” เป็นสิ่งที่ผู้ประเมินให้คะแนนสูงมาก และเห็นตรงกัน ส่วนค่าที่น้อยที่สุด(ต่ำสุดในด้านนี้) รายการที่ 5 เนื้อหาเป็นพื้นฐานส่วนหนึ่งของการเตรียมความพร้อมศึกษาต่อในสายวิศวกรรมในมหาวิทยาลัย และรายการที่ 6 การจัดเตรียมเนื้อหาในแต่ละรายวิชาจากง่ายไปหายาก ค่าเฉลี่ย = 4.60, S.D. = 0.55 ทั้งสองรายการ อาจสะท้อนว่าแม้การเตรียมเนื้อหาดีและทันสมัย แต่ การเรียงลำดับเนื้อหา ความยากง่าย หรือความเป็นพื้นฐานเพื่อเข้าเรียนในวิชาพื้นฐานวิศวกรรม ยังมีส่วนที่ต้องเพิ่ม เช่น เพิ่ม ตัวอย่างพื้นฐาน หรือ กิจกรรม และเวลาให้มากขึ้น

สำนักงานเลขานุการ กรมพัฒนาการเรียนเพื่อการศึกษา

ด้านสื่อและอุปกรณ์ พบว่า ค่ามากที่สุด คือรายการที่ 7 และ รายการที่ 8 ด้านนี้คะแนน “สูงและเท่ากันทั้งสองรายการ” ค่าเฉลี่ย = 4.60, S.D. = 0.55 แสดงว่า สื่อและอุปกรณ์เหมาะสมในภาพรวม และเป็นมาตรฐานเดียวกัน

ด้านการวัดและประเมินผล พบว่า ค่ามากที่สุด คือรายการที่ 9 การวัดผลสอดคล้องอ้างอิงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละรายวิชา ค่าเฉลี่ย = 4.60, S.D. = 0.89 (มากที่สุด) คะแนนเฉลี่ยสูง แต่ S.D. สูง (0.89) อาจแปลว่าผู้ประเมิน “เห็นไม่ตรงกันมากกว่าในด้านอื่น” อาจมีบางคนรู้สึกว่าเครื่องมือประเมินอาจยังไม่สะท้อนพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ค่าที่น้อยที่สุด (ต่ำสุดในด้านนี้) รายการที่ 10 การวัดและประเมินผลเป็นเพื่อการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพของนักเรียน ค่าเฉลี่ย = 4.40, S.D. = 0.89 (มาก) เป็นรายการที่มีคะแนนต่ำสุดของทั้งตาราง และระดับความคิดเห็น เหลือเพียง “มาก” ไม่ใช่ “มากที่สุด” อาจบ่งชี้ว่า เพราะยังขาดเครื่องมือ Feedback หรือแบบประเมินที่ช่วยให้ผู้เรียนเห็นจุดแข็ง จุดที่ต้องพัฒนาอย่างชัดเจน ข้อเสนอแนะในการพัฒนาการนำเครื่องมือไปใช้งาน ควรเพิ่มการประเมินแบบ Formative Evaluation เช่น Rubrics, Project-base, Feedback รายบุคคล หรือแบบสะท้อนตนเอง (Self-Reflection))

ความคิดเห็นเพิ่มเติมจากนักเรียน

1. ภาพรวมทั้งหมดผมถือได้ว่าดีมากแล้วครับหากแต่ในรายวิชาที่ 2 (โปรแกรมมิ่ง) เนื้อหามีการฝึกคำสั่งแต่ละคำสั่ง แล้วหากจะเพิ่มเป็นตัวอย่างง่ายๆ เพื่อฝึกการนำคำสั่งมาใช้ร่วมกันเพื่อแก้ปัญหา ตัวอย่างให้เห็นภาพการใช้งานอีกสักหน่อยเพื่อเกิดไอเดียการใช้งานจริงบ้างก็จะดีมาก
2. เสนอให้มีปรับสไลด์ไม่ให้มีตัวหนังสือที่แน่นเกินไป
3. มีความสมบูรณ์และเหมาะสมในด้านเนื้อหา สำหรับชุดทดสอบมีต้องแก้ไขลำดับเล็กน้อยแต่ก็มีความเหมาะสมสำหรับการวัดความสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้
4. เนื้อหาหลักสูตร น่าสนใจ ครอบคลุมประเด็นสำคัญสำหรับผู้เรียน มีการใช้เครื่องมือแบบจำลอง และ เครื่องมืออุปกรณ์ปฏิบัติจริง อย่างไรก็ดี การประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบเป็นหลัก ยังไม่หลากหลายหรือสะท้อนทักษะปฏิบัติได้ชัดเจน ควรขยายเวลาหรือเพิ่มชั่วโมงฝึกปฏิบัติโดยเฉพาะในส่วนการเขียนฟังก์ชันและควบคุมอุปกรณ์จริง และ เสริมเนื้อหาเรื่อง การ Debug และการอ่าน Error Message เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา

4.3 ผลการอบรมนักเรียนในรูปแบบออนไลน์และในรูปแบบออนไซต์ ที่มีความพึงพอใจต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

การวิเคราะห์ผล การอบรมนักเรียนในรูปแบบออนไลน์และในรูปแบบออนไซต์ ที่มีความพึงพอใจต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

คณะผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากการสำรวจเป็นตารางเพื่อแสดงผลด้วยค่าสถิติและการพรรณาอธิบายผลโดยจำแนกผลการวิจัยเชิงปริมาณออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ผลการอบรมนักเรียนในรูปแบบออนไลน์และในรูปแบบออนไซต์ที่มีความพึงพอใจต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

ด้านที่ 1 การจัดการโครงการ

ด้านที่ 2 เนื้อหาหลักสูตร

ด้านที่ 3 กิจกรรมและการมีส่วนร่วม

ด้านที่ 4 ด้านวิทยากรและทีมงาน

ด้านที่ 5 ด้านความพึงพอใจโดยรวม

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอเพิ่มเติม

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ได้แก่ ข้อมูลคำนำหน้านาม ชื่อ นามสกุล ชื่อโรงเรียน จังหวัด กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นใด เบอร์มือถือ Email ที่สำรวจได้จากกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 4 ภูมิภาค แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเฉพาะเพศ และกำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นใด เท่านั้น ดังรายละเอียดดังนี้

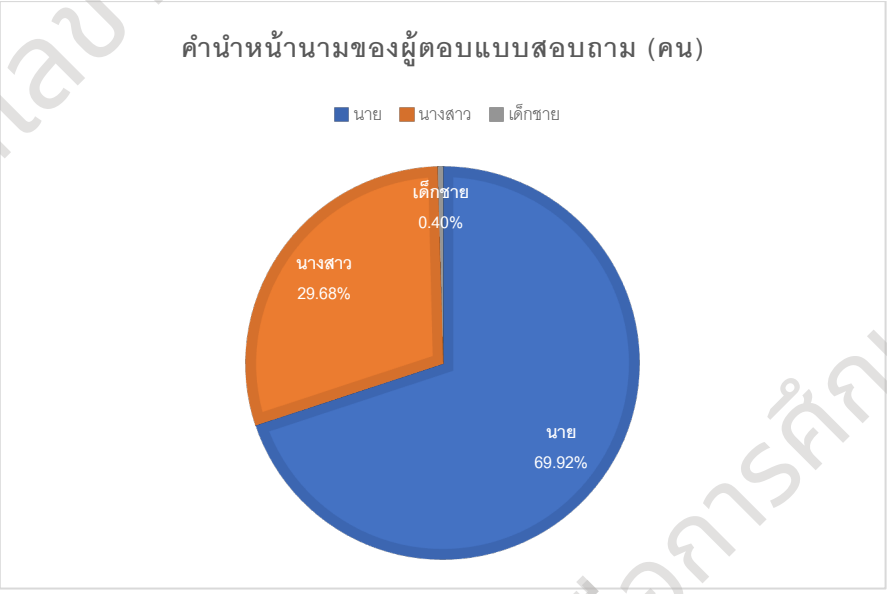
ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามคำนำหน้านาม

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนและร้อยละผู้ตอบแบบสอบถาม โดยจำแนกคำนำหน้านาม

คำนำหน้าชื่อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
นาย	351	69.92
นางสาว	149	29.68
เด็กชาย	2	0.40
รวม	**502**	**100.00**

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 502 คน คำนำหน้าชื่อเป็น นาย คิดเป็นร้อยละ 69.92 เป็น นางสาว คิดเป็นร้อยละ 29.68 และ เด็กชาย คิดเป็นร้อยละ 0.40

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา



ภาพที่ 4.1 แผนภูมิข้อมูลพื้นฐานคำนำหน้านามของผู้ตอบแบบสอบถาม

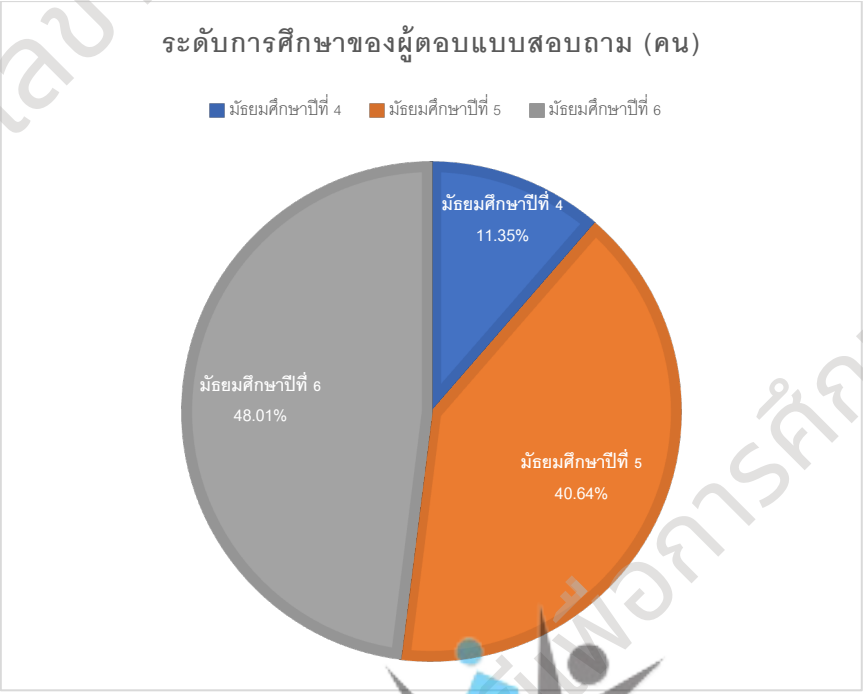
ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกระดับชั้นเรียน

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนและร้อยละผู้ตอบแบบสอบถาม ระดับชั้นเรียน

ระดับชั้น	จำนวน (คน)	ร้อยละ
มัธยมศึกษาปีที่ 4	57	11.35
มัธยมศึกษาปีที่ 5	204	40.64
มัธยมศึกษาปีที่ 6	241	48.01
รวม	**502**	**100.00**

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 502 คน เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ร้อยละ 48.01 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ร้อยละ 40.64 และระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ร้อยละ 11.35 แสดงดังภาพที่ 4.2

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาครูและบุคลากรเพื่อการศึกษา



ภาพที่ 4.2 แผนภูมิข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับระดับชั้นเรียนของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ผลการอบรมนักเรียนในรูปแบบออนไลน์และในรูปแบบออนไซต์ ที่มีความพึงพอใจต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

การดำเนินการโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ โดยมีการจัดทำหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมให้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ โดยใช้เกณฑ์การแบ่งระดับออกเป็น 5 ระดับ โดยมีช่วงความกว้างของอันตรภาคชั้น ดังนี้

ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 1.00 – 1.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ น้อยที่สุด
ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 1.50 – 2.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ น้อย
ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 2.50 – 3.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง
ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 3.50 – 4.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ มาก
ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 4.50 – 5.00 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด

สำนักงานเลขานุการ กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา

ด้านที่ 1 การจัดการโครงการ

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจด้านการจัดการโครงการ

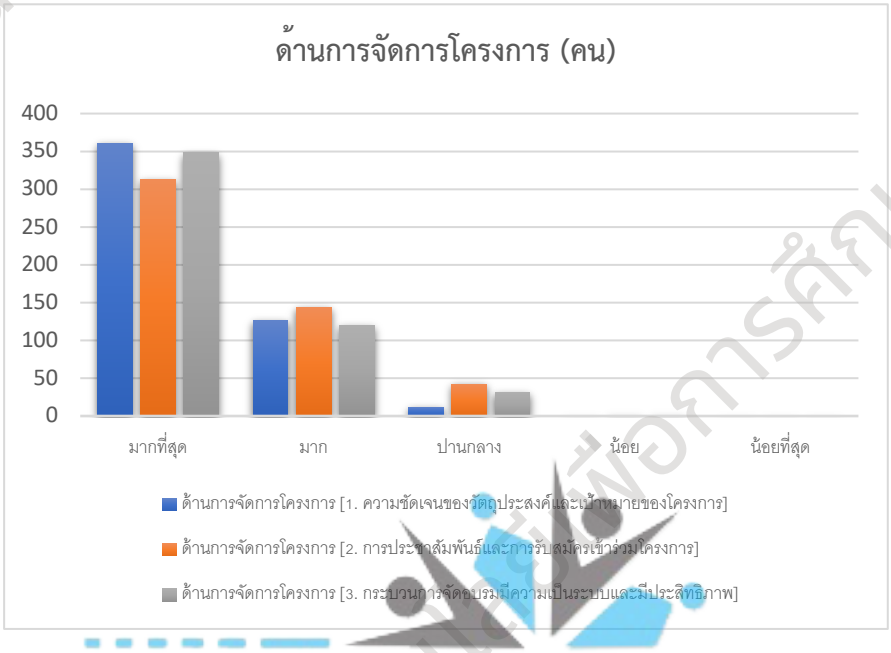
ตัวชี้วัดความพึงพอใจ	$\bar{X}$	(S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 1 ด้านการจัดการโครงการ			
1. ความชัดเจนของวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการ	4.69	.53	มากที่สุด
2. การประชาสัมพันธ์และการรับสมัครเข้าร่วมโครงการ	4.53	.67	มากที่สุด
3. กระบวนการจัดอบรมมีความเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ	4.62	.62	มากที่สุด
โดยรวม	**4.61**	**0.60**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านจัดการโครงการ ค่าสูงสุดคือ ความชัดเจนของวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการ ค่าเฉลี่ย = 4.69, S.D.= 0.53 อาจเนื่องมาจากคณะผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายโครงการอย่างชัดเจน และปฐมนิเทศก่อนการดำเนินการอบรม ค่าที่น้อยที่สุด คือรายการ การประชาสัมพันธ์และการรับสมัครเข้าร่วมโครงการ ค่าเฉลี่ย = 4.53, S.D.= 0.67 ซึ่งเป็นค่าน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับหัวข้ออื่น เช่น ความชัดเจนของวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการ และกระบวนการจัดอบรมที่มีความเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าอย่างชัดเจน

ผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า แม้โครงการจะมีการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน และมีการดำเนินงานในระหว่างการอบรมอย่างเป็นระบบ แต่กระบวนการสื่อสารข้อมูลในช่วงก่อนการเข้าร่วมโครงการ อาจยังไม่สามารถเข้าถึงผู้เรียนได้อย่างทั่วถึงหรือสอดคล้องกับบริบทของแต่ละพื้นที่อย่างเต็มที่ ทั้งนี้ การประชาสัมพันธ์และการรับสมัครถือเป็นขั้นตอนสำคัญที่มีผลต่อการรับรู้ ความเข้าใจ และการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ หากขั้นตอนดังกล่าวยังมีข้อจำกัด อาจส่งผลให้ผู้เรียนบางส่วนขาดข้อมูลที่จำเป็นในการเตรียมตัวหรือมีความคาดหวังที่ไม่สอดคล้องกับลักษณะของโครงการ

ในเชิงการวิเคราะห์ ประเด็นนี้สะท้อนให้เห็นถึงความท้าทายของการบริหารจัดการโครงการในบริบทของการดำเนินงานร่วมกับสถานศึกษาหลายแห่งและหลายภูมิภาค ซึ่งต้องอาศัยกลไกการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย ทั้งนี้ ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวมิได้สะท้อนถึงข้อบกพร่องของโครงการ หากแต่เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ชี้ให้เห็นถึงโอกาสในการ

พัฒนาแนวทางการประชาสัมพันธ์และการสื่อสารเชิงรุกให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แสดงดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 แผนภูมิข้อมูลระดับความพึงพอใจด้านการจัดการโครงการ

ด้านที่ 2 เนื้อหาหลักสูตร

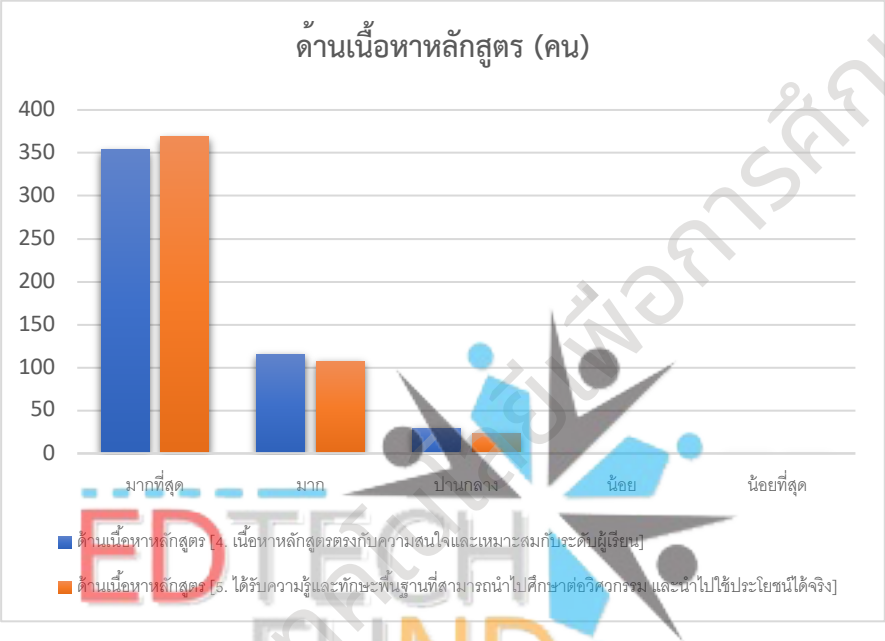
ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจด้านเนื้อหาหลักสูตร

ตัวชี้วัดความพึงพอใจ	$\bar{X}$	(S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 2 ด้านเนื้อหาหลักสูตร			
1. เนื้อหาหลักสูตรตรงกับความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.64	.62	มากที่สุด
2. ได้รับความรู้และทักษะพื้นฐานที่สามารถนำไปศึกษาต่อวิศวกรรมและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง	4.68	.57	มากที่สุด
โดยรวม	**4.66**	**.60**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านเนื้อหาหลักสูตร ค่าสูงสุดคือ ได้รับความรู้และทักษะพื้นฐานที่สามารถนำไปศึกษาต่อวิศวกรรมและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ค่าเฉลี่ย = 4.68 , S.D. = 0.57 อาจเนื่องมาจากการจัดทำหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

สำนักงานเลขานุการ กองกิจการพัฒนานักศึกษาและศิษย์เก่าสัมพันธ์ EDTECH FUND

อัจฉริยะ มีกระบวนการพัฒนาตามขั้นตอนของการพัฒนาหลักสูตร มีการพัฒนาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ค่าที่น้อยที่สุด คือรายการ เนื้อหาหลักสูตรตรงกับความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ค่าเฉลี่ย = 4.64, S.D. = 0.62 ซึ่งไม่แตกต่างกันมากนัก ด้วยคณะผู้วิจัย ออกแบบหลักสูตร ตามระดับพุทธิพิสัยของผู้เรียน แสดงดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 แผนภูมิข้อมูลระดับความพึงพอใจด้านเนื้อหาหลักสูตร

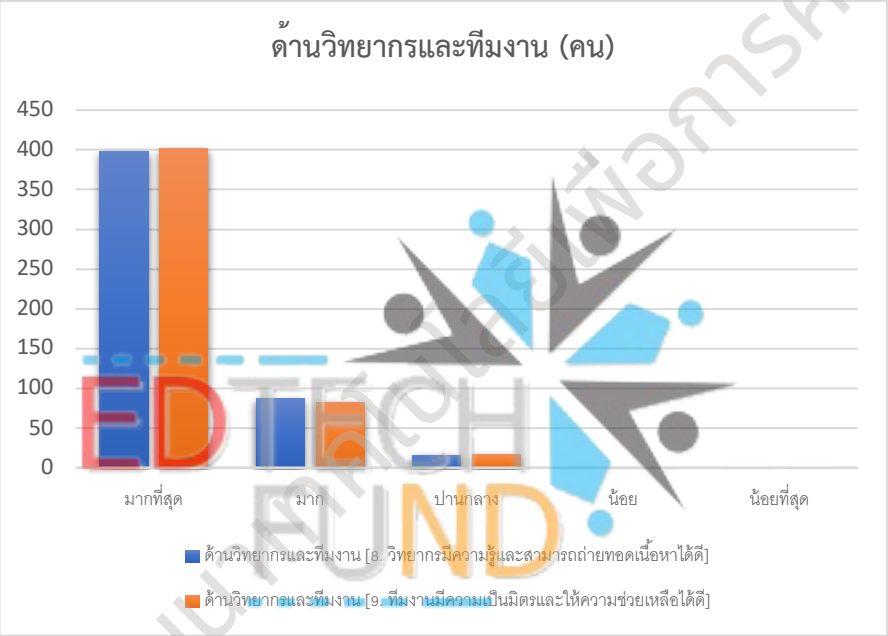
ด้านที่ 3 กิจกรรมและการมีส่วนร่วม

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม

ตัวชี้วัดความพึงพอใจ	$\bar{X}$	(S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 3 ด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม			
1. กิจกรรมที่จัดขึ้นช่วยเสริมสร้างทักษะ	4.68	.56	มากที่สุด
2. มีโอกาสได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ อย่างเต็มที่	4.64	.60	มากที่สุด
โดยรวม	**4.66**	**.58**	**มากที่สุด**

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา EDTECH FUND

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม ค่าสูงสุดคือ กิจกรรมที่จัดขึ้นช่วยเสริมสร้างทักษะ ค่าเฉลี่ย = 4.68 , S.D. = 0.56 ในหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ มีกิจกรรมที่ให้ผู้เข้าอบรมได้ลงเรียนภาคปฏิบัติกับชุดอุปกรณ์จริง เพื่อให้เกิดความชำนาญและเสริมทักษะ ค่าที่น้อยที่สุด คือ มีโอกาสได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ อย่างเต็มที่ ค่าเฉลี่ย = 4.64, S.D. = 0.60 ซึ่งไม่แตกต่างกันมากนัก ด้วยคณะผู้วิจัยเปิดโอกาสให้ผู้เข้าอบรมมีส่วนร่วมในกิจกรรม และลงมือปฏิบัติ แบบ step by step และตอบข้อซักถามอย่างทันทีทันใด แสดงดังภาพที่ 4.5



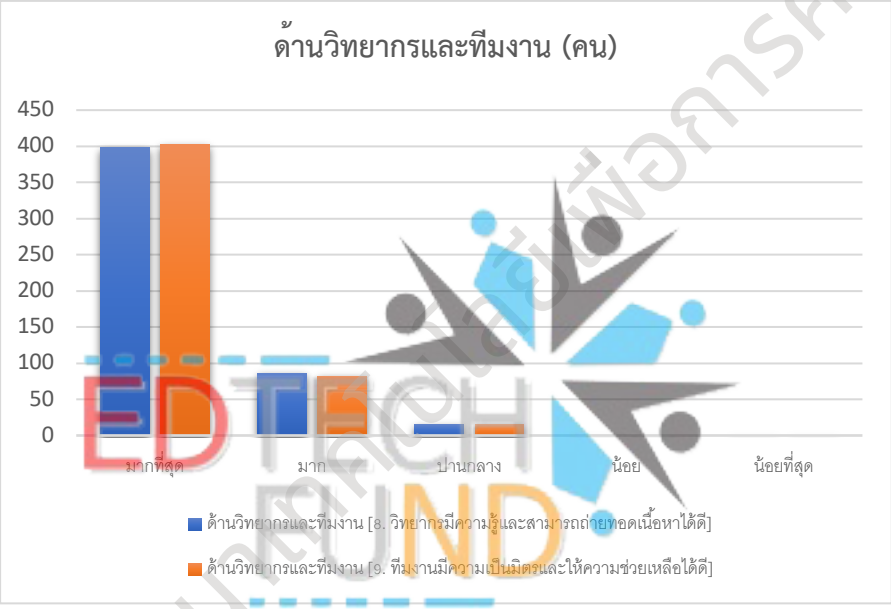
ภาพที่ 4.5 แผนภูมิข้อมูลระดับความพึงพอใจด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม

ด้านที่ 4 ด้านวิทยากรและทีมงาน

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจด้านด้านวิทยากรและทีมงาน

ตัวชี้วัดความพึงพอใจ	$\bar{X}$	(S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 3 ด้านวิทยากรและทีมงาน			
1. วิทยากรมีความรู้และสามารถถ่ายทอดความรู้ได้ดี	4.76	.51	มากที่สุด
2. ทีมงานมีความเป็นมิตรและให้ความช่วยเหลือได้ดี	4.77	.50	มากที่สุด
โดยรวม	**4.77**	**.51**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านวิทยากรและทีมงาน ค่าสูงสุดคือ ทีมงานมีความเป็นมิตรและให้ความช่วยเหลือได้ดี ค่าเฉลี่ย = 4.77 , S.D. = 0.50 ในหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ คณะผู้วิจัยมีกิจกรรมปฐมนิเทศวิทยากรและทีมงานก่อนการอบรม เพื่อให้เข้าใจตรงกันของวัตถุประสงค์การดำเนินโครงการ ค่าที่น้อยที่สุด คือ วิทยากรมีความรู้และสามารถถ่ายทอดความรู้ได้ดี ค่าเฉลี่ย = 4.76, S.D. = 0.51 ซึ่งไม่แตกต่างกันมากนัก ด้วยคณะผู้วิจัย ได้พิจารณาคัดสรรวิทยากรที่มีความรู้และความสามารถเพื่อมาถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เข้าอบรม และลงมือปฏิบัติ แบบ step by step และตอบข้อซักถามอย่างทันทีทันใด แสดงดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 แผนภูมิข้อมูลระดับความพึงพอใจด้านด้านวิทยากรและทีมงาน

ด้านที่ 5 ด้านความพึงพอใจโดยรวม

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจด้านความพึงพอใจโดยรวม

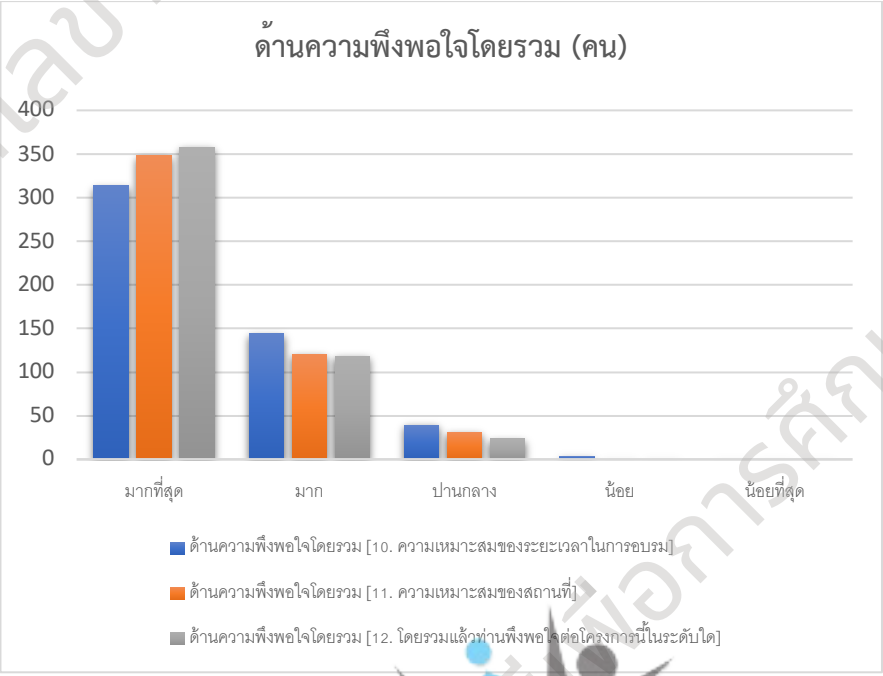
ตัวชี้วัดความพึงพอใจ	$\bar{X}$	(S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 3 ด้านความพึงพอใจโดยรวม			
1. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการอบรม	4.53	.68	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของสถานที่	4.63	.61	มากที่สุด
3. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้ในระดับใด	4.66	.58	มากที่สุด
โดยรวม	**4.61**	**.62**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.8 พบว่า ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านความพึงพอใจโดยรวม ค่าสูงสุดคือ โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้ในระดับใด ค่าเฉลี่ย = 4.66 , S.D. = 0.58 ในหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ คณะผู้วิจัยมีกิจกรรมปฐมนิเทศภาพรวมของโครงการถือได้ว่าประสบความสำเร็จและนักเรียนมีความพึงพอใจต่อโครงการในระดับมากที่สุด ส่วนค่าที่น้อยที่สุด คือ ความเหมาะสมของระยะเวลาในการอบรม ค่าเฉลี่ย = 4.53, S.D. = 0.68 นับเป็นหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับหัวข้ออื่นในด้านเดียวกัน เช่น ความเหมาะสมของสถานที่ และความพึงพอใจโดยรวมต่อโครงการ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงกว่า ผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าระยะเวลาในการจัดอบรมเป็นประเด็นที่นักเรียนรับรู้ถึงข้อจำกัดมากที่สุดในการเข้าร่วมโครงการ

การตีความเชิงวิชาการสามารถอธิบายได้ว่า หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ มีลักษณะเป็นหลักสูตรเชิงเข้มข้น (Intensive and Practice-based Curriculum) ที่บูรณาการเนื้อหาหลายด้าน ทั้งความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม การเขียนโปรแกรม การใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้เชิงปฏิบัติภายในกรอบเวลาที่จำกัด ลักษณะดังกล่าวอาจทำให้ผู้เรียนบางส่วน โดยเฉพาะผู้ที่มีพื้นฐานความรู้เดิมแตกต่างกัน รู้สึกว่ามีเวลาไม่เพียงพอในการฝึกปฏิบัติหรือทำความเข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาร่วมกับข้อเสนอแนะปลายเปิดของนักเรียน พบว่ามีการสะท้อนความรู้สึกว่าการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีเนื้อหาค่อนข้างมากในระยะเวลาจำกัด ประเด็นดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า แม้คุณภาพของเนื้อหาและกิจกรรมจะอยู่ในระดับสูง แต่ข้อจำกัดด้านเวลาอาจส่งผลต่อประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนในเชิงกระบวนการ ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการพัฒนาโครงสร้างการจัดการเรียนรู้ในอนาคต ด้วยปัจจัยต่อการดำเนินโครงการเวลาอาจไม่เหมาะสม ในอนาคตหากมีสถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานอื่นสนใจนำหลักสูตรไปใช้ ควรพิจารณาเวลาในภาคปฏิบัติเพิ่มมากขึ้น แสดงดังภาพที่ 4.7

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กองทุนพัฒนาอุดมศึกษา



ภาพที่ 4.7 แผนภูมิข้อมูลระดับความพึงพอใจโดยรวม

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ในภาพรวม 5 ด้าน

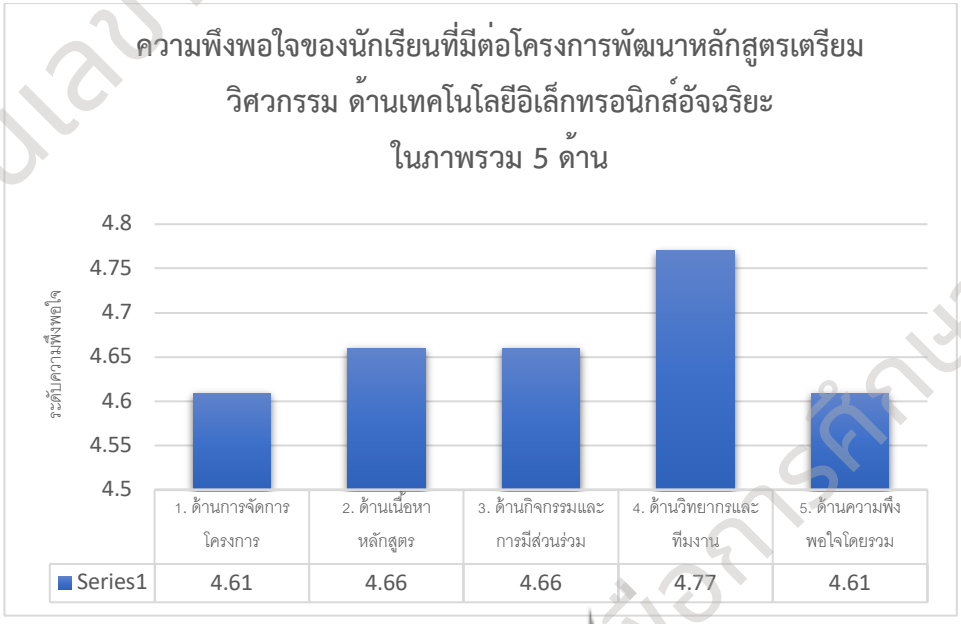
ตัวชี้วัดความพึงพอใจ	$\bar{X}$	(S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการจัดการโครงการ	4.61	.60	มากที่สุด
2. ด้านเนื้อหาหลักสูตร	4.66	.60	มากที่สุด
3. ด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม	4.66	.58	มากที่สุด
4. ด้านวิทยากรและทีมงาน	4.77	.51	มากที่สุด
5. ด้านความพึงพอใจโดยรวม	4.61	.62	มากที่สุด
โดยรวม	**4.66**	**.58**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.9 พบว่า ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม ในแต่ละด้านนั้น ด้านวิทยากรและทีมงาน มีค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย = 4.77, S.D.= 0.51 ผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจต่อวิทยากรและทีมงาน ด้วยคณะผู้วิจัยได้พิจารณาอย่างตรงตามความถนัดและมีประสบการณ์การสอน ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ มีความเป็นมืออาชีพเป็นกันเองและตอบข้อปัญหา ขณะทำการอบรมได้ทันทีทันใด และ

ค่าที่น้อยที่สุด มีสองด้าน คือด้านการจัดการโครงการและด้านความพึงพอใจโดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ ค่าเฉลี่ย = 4.61, S.D.= 0.60, 0.62 ตามลำดับแม้ว่าค่าเฉลี่ยดังกล่าวจะยังคงอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ตามเกณฑ์การแปลผล แต่เมื่อเปรียบเทียบกับด้านอื่นที่มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า ผลการวิเคราะห์สะท้อนให้เห็นว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับ การบริหารจัดการโครงการและบริบทของการจัดกิจกรรม เช่น การวางแผน การจัดตารางเวลา การสื่อสารข้อมูล และความพร้อมของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ อาจมีอิทธิพลต่อประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนมากกว่าปัจจัยด้านเนื้อหาทางวิชาการหรือศักยภาพของวิทยากรและทีมงาน

ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า แม้โครงการจะมีความเข้มแข็งในด้านคุณภาพหลักสูตร กิจกรรมการเรียนรู้ และการถ่ายทอดองค์ความรู้จากวิทยากร แต่ข้อจำกัดเชิงระบบบางประการ โดยเฉพาะในมิติของการจัดการโครงการและการอำนวยความสะดวก อาจส่งผลให้ผู้เรียนรับรู้ประสบการณ์การเข้าร่วมโครงการในภาพรวมต่ำกว่าด้านอื่นเล็กน้อย ทั้งนี้ ลักษณะของโครงการซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้เชิงเข้มข้นและเน้นการฝึกปฏิบัติจริง อาจทำให้ผู้เรียนมีความคาดหวังต่อความเหมาะสมด้านเวลาและการจัดการสนับสนุนที่สูงขึ้น เมื่อองค์ประกอบดังกล่าวยังไม่สอดคล้องอย่างสมบูรณ์ จึงสะท้อนออกมาในระดับคะแนนความพึงพอใจเชิงเปรียบเทียบ

อย่างไรก็ตาม ผลการวิเคราะห์ในระดับด้านดังกล่าวมิได้บ่งชี้ถึงข้อบกพร่องของโครงการ หากแต่เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ที่สะท้อน ประเด็นเชิงพัฒนา ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นฐานในการปรับปรุงรูปแบบการดำเนินงานให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น และอาจเนื่องมาจากการจัดการภาพรวมกับจำนวนผู้เข้าอบรมที่มีมากกว่า 500 คน จึงมีเกิดปัญหาเฉพาะหน้าได้ แต่คณะผู้วิจัยก็สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ทันเวลา แสดงดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 แผนภูมิข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในภาพรวม 5 ด้าน

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอเพิ่มเติม

- เวลาในการอบรมเทียบกับเนื้อหาแล้วรู้สึกว่าบางครั้งอาจจะยังทำตามไม่ทันในบางเรื่อง เพราะมีความรวดเร็วเพราะมีเนื้อหาเยอะ
- ต้องการให้จัดบ่อยๆ
- สถานที่ไม่สะดวกในการหาซื้อรับประทานอาหารกลางวัน
- มีอาหารกลางวันและอาหารว่างให้ผู้เข้าอบรม
- จัดความพร้อมในเรื่องของสัญญาณอินเตอร์เน็ต
- อาจารย์สอนเข้าใจง่ายและมีผู้ช่วยวิทยากรคอยดูแลและอธิบายดี
- อยากให้มีโครงการแบบนี้อีก
- หลายความเห็นอยากให้จัดออนไซต์หลายวันมากขึ้น
- ข้อเสนอให้จัดอบรม หลังสอบกลางภาคหรือก่อนสอบกลางภาค เพื่อไม่ให้ชนกับการสอบ
- อยากให้ เนื้อหาที่อบรมเข้มข้นขึ้น
- บางส่วนอยากให้ เพิ่มการอบรมเนื้อหาพื้นฐาน (ออนไลน์) ควบคู่กับการอบรมหลัก

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

4.4 ผลประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเข้ารับการอบรมหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น โดยเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนอบรมและหลังอบรม (Pre-test/Post-test)

ผลประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 502 คน ใน 4 ภูมิภาค ทั้ง 4 รายวิชา วิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ และวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน จากการเข้ารับการอบรมหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น โดยเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนอบรมและหลังอบรม (Pre-test/Post-test) แสดงดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลการเรียนรู้ก่อนอบรมและหลังอบรม 4 รายวิชา วิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น , วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น , วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ และวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
1	4	7	4	10	4	6	5	10
2	3	8	2	10	4	8	4	9
3	6	8	2	10	3	11	8	12
4	1	8	3	8	4	7	9	10
5	4	8	1	10	2	9	3	15
6	1	8	4	7	3	5	4	10
7	3	8	2	3	3	7	10	10
8	3	7	3	6	3	5	7	10

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
9	3	7	0	7	3	4	9	11
10	2	5	1	7	4	8	9	14
11	2	8	3	8	7	9	11	11
12	3	6	3	7	5	9	10	13
13	2	7	4	10	8	9	8	7
14	2	8	3	9	1	5	3	8
15	3	8	3	10	2	4	7	8
16	1	8	4	11	3	12	6	17
17	5	8	2	9	5	4	5	15
18	3	8	4	11	2	14	3	15
19	3	7	3	10	5	4	8	9
20	2	6	3	4	2	6	4	12
21	5	7	3	7	4	7	16	10
22	4	7	4	8	3	5	7	7
23	3	5	2	9	7	5	6	6
24	3	7	2	4	9	11	7	6
25	3	8	2	6	7	11	5	16
26	4	8	2	4	5	13	8	16

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
27	4	4	1	5	10	9	10	10
28	4	6	2	5	10	5	10	11
29	3	6	2	4	9	5	5	12
30	5	8	2	9	7	8	6	13
31	8	8	1	10	6	9	7	13
32	7	8	6	10	5	11	4	6
33	5	8	4	10	4	8	7	5
34	7	8	3	10	7	5	3	11
35	4	8	2	5	3	6	9	9
36	2	8	2	9	6	5	8	15
37	1	8	4	7	5	2	16	16
38	3	4	3	9	6	6	9	11
39	4	2	2	10	3	4	7	11
40	4	6	2	6	11	11	4	8
41	0	7	4	8	3	9	5	15
42	2	5	5	10	6	6	14	14
43	6	7	5	8	4	5	5	9
44	4	8	6	6	4	11	5	15

สำนักงานเลขานุการกองทุนพัฒนาครูและการศึกษา

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
45	3	6	4	5	9	11	3	12
46	5	8	2	9	9	14	15	17
47	5	6	4	10	3	14	13	15
48	3	8	5	10	8	9	11	15
49	3	6	4	10	5	13	6	12
50	1	5	6	10	4	13	3	17
51	3	7	3	2	0	13	0	15
52	3	5	2	6	2	12	4	16
53	4	4	2	9	4	13	3	11
54	3	8	1	9	3	12	7	14
55	4	7	4	4	4	12	4	17
56	3	8	2	9	4	7	7	16
57	5	7	6	10	7	12	7	10
58	3	8	4	11	4	7	4	10
59	1	7	3	10	4	8	5	13
60	3	3	2	4	2	11	7	16
61	2	5	2	10	4	5	0	7
62	4	5	1	5	4	3	5	12

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
ED TECH FUND

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
63	1	8	2	9	5	4	8	12
64	4	7	2	10	4	8	2	7
65	2	8	4	10	3	4	6	9
66	3	8	2	4	7	7	4	6
67	2	6	4	9	3	6	6	9
68	6	6	4	11	4	6	7	17
69	0	5	4	9	3	1	3	14
70	2	2	2	8	6	5	0	4
71	2	3	4	10	3	6	6	16
72	4	7	2	8	6	9	7	3
73	8	7	6	8	12	11	0	16
74	2	8	3	9	3	5	7	14
75	4	7	3	9	7	7	7	17
76	7	8	1	10	7	8	7	12
77	4	6	2	5	6	9	13	12
78	5	6	3	9	4	10	8	9
79	2	6	2	5	3	9	11	10
80	1	7	3	6	12	4	15	15

สำนักงานเลขานุการ กองกุมพัฒนาการเรียนการสอน

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
81	5	8	4	5	2	5	4	14
82	3	5	2	3	6	3	10	15
83	3	6	4	6	5	8	5	8
84	0	4	3	7	5	6	8	6
85	3	5	0	7	4	5	4	7
86	4	8	2	9	5	8	9	8
87	4	8	4	10	6	4	11	10
88	0	7	0	9	5	5	6	13
89	4	7	1	8	6	4	10	11
90	2	7	1	10	6	10	4	10
91	3	7	4	10	4	7	9	15
92	4	7	5	6	5	8	6	12
93	3	8	3	10	2	5	5	13
94	4	8	1	10	14	11	5	11
95	2	8	2	9	13	3	5	17
96	3	6	1	10	14	6	7	10
97	5	8	5	11	13	7	17	7
98	2	7	1	9	3	13	6	11

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
ED TECH FUND

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
99	1	3	4	8	6	2	12	11
100	0	1	2	4	6	4	1	11
101	2	8	2	9	4	3	5	6
102	6	7	3	8	4	10	8	13
103	5	5	4	4	4	5	0	12
104	7	7	2	7	4	8	7	12
105	3	8	4	6	5	13	5	13
106	5	6	4	9	5	10	6	14
107	6	8	8	9	8	10	9	16
108	6	8	2	2	6	12	6	17
109	2	7	5	7	4	4	3	6
110	6	7	6	9	6	9	3	9
111	5	8	7	10	8	5	5	9
112	5	7	4	3	3	7	6	11
113	6	8	5	5	5	7	3	15
114	7	8	1	6	4	8	4	13
115	4	3	1	4	3	7	7	9
116	4	8	5	7	3	6	6	15

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาการศึกษา

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
117	4	8	3	7	5	7	6	8
118	3	7	4	9	3	7	3	10
119	4	8	1	8	4	6	5	8
120	1	8	1	9	5	13	9	10
121	4	8	2	8	3	4	6	14
122	4	8	3	9	2	5	7	9
123	4	8	1	10	6	4	1	12
124	2	6	4	11	4	12	7	6
125	0	8	3	10	2	11	6	10
126	2	7	3	11	6	12	5	11
127	4	8	3	11	4	5	4	15
128	5	8	5	9	11	10	14	12
129	4	4	4	7	5	11	9	12
130	4	8	2	9	6	11	4	15
131	2	6	2	4	7	12	7	12
132	5	7	5	10	2	12	6	15
133	1	5	1	6	2	11	4	11
134	4	5	2	10	7	13	14	12

สำนักงานเลขานุการกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
135	3	8	5	11	5	10	10	11
136	2	8	5	10	4	9	10	10
137	4	6	2	10	4	6	7	7
138	4	8	4	8	5	5	10	9
139	7	7	7	11	12	14	16	16
140	6	8	5	7	11	13	15	16
141	3	6	2	9	8	12	11	16
142	8	8	7	11	12	13	17	16
143	5	8	3	5	5	13	15	17
144	2	4	2	8	5	5	8	10
145	5	6	4	8	5	2	15	12
146	6	8	7	6	4	6	16	16
147	6	6	4	8	7	5	13	12
148	4	6	3	11	7	5	8	11
149	5	5	4	10	7	6	11	11
150	1	2	1	10	8	4	7	8
151	3	3	1	6	7	4	1	7
152	3	8	2	7	2	14	8	11

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
153	4	7	4	11	5	14	2	14
154	0	6	3	9	8	5	4	11
155	2	4	4	7	2	6	8	12
156	3	7	3	8	6	6	6	12
157	4	7	2	5	4	6	7	3
158	3	6	5	9	5	5	8	11
159	5	8	6	10	5	10	9	14
160	6	0	2	9	3	5	3	13
161	4	7	3	10	4	5	0	15
162	8	8	5	10	11	7	15	13
163	5	5	4	2	4	7	5	7
164	4	7	0	9	3	9	3	12
165	6	8	10	10	2	8	12	16
166	3	6	3	9	4	8	6	8
167	4	8	2	11	3	11	4	16
168	3	8	4	11	3	12	5	16
169	0	8	2	11	5	5	6	10
170	8	7	6	11	8	8	7	10

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
171	2	8	4	11	4	9	4	12
172	5	5	2	11	6	4	9	11
173	4	7	6	11	6	6	9	12
174	1	6	1	7	6	8	12	10
175	5	8	3	11	5	9	6	11
176	5	7	6	10	13	14	14	16
177	2	5	4	4	3	7	4	9
178	3	7	4	6	3	11	3	7
179	3	6	2	6	3	9	9	9
180	2	6	2	9	5	6	1	5
181	4	6	5	10	4	11	9	12
182	5	8	6	10	5	14	4	6
183	2	7	2	10	11	3	13	8
184	4	8	4	7	2	6	3	10
185	6	7	3	3	4	5	7	5
186	5	4	1	10	5	7	7	10
187	3	4	2	10	3	3	7	11
188	2	6	3	10	6	10	7	16

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
ED TECH FUND

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
189	4	6	3	7	5	10	6	14
190	5	6	3	3	5	7	7	9
191	5	5	1	5	4	5	11	14
192	1	8	3	6	7	6	6	5
193	3	6	1	10	6	8	6	8
194	8	8	6	9	13	13	17	16
195	7	8	3	7	3	5	9	10
196	8	8	11	10	13	5	17	12
197	2	4	7	10	14	5	17	7
198	8	8	8	10	13	14	17	14
199	6	8	4	10	4	8	10	11
200	7	7	6	6	13	13	16	17
201	7	7	4	10	9	13	16	17
202	1	2	1	4	3	1	6	1
203	6	5	2	8	2	3	5	11
204	6	5	4	6	2	4	5	6
205	0	5	3	5	7	4	8	15
206	6	8	6	11	9	9	16	17

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
ED TECH FUND

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
207	3	7	1	9	6	4	6	8
208	2	7	3	10	4	6	6	6
209	2	6	1	10	4	4	7	5
210	2	6	2	2	7	7	6	12
211	3	6	5	10	3	8	4	10
212	1	4	4	9	6	6	0	7
213	7	7	9	11	3	5	7	13
214	6	7	10	10	10	7	11	8
215	6	7	3	11	3	7	5	10
216	5	8	4	11	9	8	10	11
217	8	8	9	11	13	12	14	16
218	8	8	11	9	13	12	15	16
219	8	8	2	10	8	12	8	16
220	4	8	5	9	4	11	0	14
221	6	8	2	6	5	13	6	13
222	6	8	5	10	7	11	3	12
223	4	7	6	10	7	11	5	12
224	5	6	4	6	3	11	5	12

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
225	3	7	5	9	7	12	6	12
226	6	5	2	9	5	8	10	13
227	4	5	2	5	8	3	0	12
228	3	7	1	11	5	3	9	11
229	4	8	4	11	4	8	6	14
230	3	5	3	8	10	9	15	10
231	1	4	1	3	1	5	3	6
232	4	6	1	8	3	4	6	9
233	3	5	5	9	5	4	9	10
234	1	6	3	10	5	6	9	11
235	1	5	2	9	6	7	3	7
236	2	6	2	10	3	5	4	8
237	6	8	6	11	4	4	2	7
238	5	8	2	10	4	7	11	17
239	0	7	7	10	4	6	0	17
240	3	8	7	11	6	9	10	17
241	4	7	4	10	3	6	9	17
242	4	8	2	10	12	7	6	15

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
ED TECH FUND

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
243	4	6	3	10	5	7	7	5
244	2	6	6	9	4	12	7	15
245	3	7	2	10	3	5	10	6
246	4	8	4	10	13	13	17	16
247	5	5	2	8	3	4	16	11
248	7	8	4	10	5	7	8	8
249	3	7	1	10	3	3	12	11
250	3	8	2	11	8	8	15	9
251	3	8	6	10	13	13	17	16
252	5	8	2	10	1	8	0	11
253	3	6	4	7	5	5	4	8
254	1	7	1	7	4	5	6	8
255	1	7	0	5	4	4	11	10
256	2	7	5	10	8	12	8	10
257	3	5	3	7	3	5	9	5
258	4	8	4	7	6	13	5	17
259	6	7	5	10	8	14	11	17
260	3	8	4	10	3	13	7	16

สำนักงานเลขานุการ กองกุมพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
261	3	8	4	10	7	12	10	17
262	4	8	4	10	8	8	9	9
263	2	5	2	8	4	5	5	12
264	3	6	3	6	5	9	10	13
265	5	7	6	9	7	9	12	13
266	5	6	3	7	5	11	11	16
267	4	3	2	4	2	10	4	16
268	5	6	2	6	2	12	9	17
269	4	7	3	6	6	5	5	10
270	1	4	3	10	2	6	7	16
271	0	8	2	6	7	11	2	14
272	3	6	3	8	4	9	13	15
273	2	5	4	10	3	3	5	9
274	0	8	0	9	6	13	17	16
275	7	8	5	7	3	11	0	15
276	3	7	4	5	6	6	14	8
277	0	8	0	6	5	13	5	17
278	4	7	7	7	0	12	0	13

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาครูและการศึกษา

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
279	3	8	1	10	4	4	4	8
280	2	8	2	11	6	12	6	14
281	4	8	4	10	3	12	7	14
282	5	6	1	10	3	9	6	12
283	4	7	3	11	3	13	6	17
284	3	8	3	10	5	8	10	14
286	4	8	3	11	1	5	7	10
287	4	7	2	10	3	5	2	10
288	3	6	2	7	5	4	3	11
289	4	7	0	5	5	5	15	6
290	2	8	2	10	2	11	5	15
291	3	8	3	9	5	9	6	15
292	2	7	1	9	2	8	6	15
293	5	8	4	10	6	6	6	12
294	6	7	3	10	6	10	3	15
295	3	7	1	10	5	7	9	13
296	5	8	6	11	6	5	8	8
297	1	5	4	7	4	6	8	12

สำนักงานเลขานุการ กองกุนพัฒนาการเรียนการสอน

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
298	1	5	2	3	5	6	7	12
299	4	6	4	11	12	13	9	17
300	3	8	2	11	3	9	1	17
301	3	8	2	8	7	3	3	7
302	7	8	6	8	9	12	11	15
303	2	1	1	8	5	6	7	9
304	5	8	0	9	8	12	7	14
305	4	5	6	10	7	9	9	9
306	6	8	6	9	7	10	10	13
307	5	8	2	1	8	8	10	10
308	5	8	5	11	6	13	12	15
309	4	8	4	11	7	8	8	12
310	5	8	5	10	5	12	10	12
311	0	7	2	10	6	12	4	9
312	3	8	5	10	2	12	9	16
313	4	8	2	11	5	12	7	16
314	3	8	4	10	3	11	5	16
315	5	8	9	8	3	13	4	16

สำนักงานเลขานุการ กองกุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
316	0	8	5	7	3	7	5	5
317	0	7	4	4	4	6	8	11
318	2	8	3	10	2	14	12	9
319	4	6	4	5	12	13	9	11
320	6	5	4	8	4	4	7	12
321	5	8	1	10	5	4	5	13
322	3	8	2	3	5	8	11	12
324	5	8	6	10	7	7	8	10
325	1	7	4	6	4	12	1	17
326	4	8	6	10	12	13	12	14
327	7	7	10	11	14	14	0	17
328	7	7	6	10	14	13	0	16
329	7	8	6	10	13	13	0	16
330	7	7	6	10	14	13	0	16
331	3	8	0	3	9	13	0	16
332	6	7	0	8	14	12	0	15
333	6	6	2	8	5	7	7	14
334	4	6	3	8	4	2	6	10

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
335	1	5	5	9	3	11	0	17
336	3	4	1	8	6	7	7	11
337	1	6	3	5	4	10	9	14
338	4	5	2	8	6	6	12	12
339	6	8	3	10	6	8	10	14
340	3	8	5	10	5	8	5	11
341	6	6	3	6	7	3	10	12
343	5	8	4	8	6	6	0	13
344	3	8	3	6	5	6	17	11
345	6	8	3	11	6	9	10	12
346	5	7	6	7	4	5	6	7
347	0	7	0	11	0	11	0	11
348	3	7	5	10	9	13	17	14
349	5	8	5	10	9	8	13	15
350	4	6	3	9	6	6	7	8
351	8	8	7	10	3	7	14	9
352	7	8	7	10	0	11	13	8
353	5	7	0	9	11	12	10	17

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
354	3	7	4	7	5	12	6	16
355	7	8	0	6	5	12	15	17
356	5	7	0	10	0	12	6	17
357	3	7	3	8	5	13	2	17
358	3	5	1	8	5	11	5	17
359	5	5	2	10	3	14	3	16
360	2	5	3	7	4	10	5	14
362	4	6	2	7	7	7	3	9
363	6	8	5	10	12	14	17	16
364	4	6	2	10	3	6	11	6
365	2	3	4	4	2	10	5	4
366	2	4	2	4	3	4	4	5
367	2	8	5	6	6	8	3	7
368	2	2	3	2	1	2	4	3
369	2	1	2	3	1	2	5	6
370	5	8	3	11	3	9	8	10
371	5	8	3	10	8	11	9	17
372	5	8	2	11	4	10	9	14

สำนักงานเลขานุการกองทุนพัฒนาครูและการศึกษา
ED TECH FUND

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
373	5	8	2	11	4	12	7	14
374	5	8	2	9	4	8	7	17
375	0	8	6	7	8	6	4	17
376	3	7	1	10	2	12	4	16
377	3	8	0	11	3	12	3	16
378	5	8	3	8	6	12	7	17
379	3	7	4	10	4	7	6	10
381	3	8	2	9	4	10	8	15
382	5	2	3	3	4	4	8	10
383	1	8	3	11	6	6	3	9
384	4	4	3	9	6	9	3	16
385	4	8	2	10	0	6	0	8
386	3	5	3	6	0	7	0	11
387	4	6	1	3	5	4	8	11
388	5	3	2	7	2	4	5	7
389	6	8	2	6	5	9	5	14
390	4	6	0	7	5	13	8	17
391	0	5	0	5	0	13	0	16

สำนักงานเลขานุการ กองกุนพัฒนาการเรียนการสอนครูและบุคลากรทางการศึกษา
EDTECH FUND

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
392	2	6	4	7	6	12	0	17
393	2	6	0	9	3	13	8	16
394	2	7	0	9	5	12	8	14
395	7	8	1	9	5	10	6	16
396	2	8	2	6	4	13	6	9
397	4	5	3	9	3	9	5	10
398	7	6	3	10	6	9	2	15
400	5	7	3	6	4	8	5	10
401	4	7	3	7	2	7	9	8
402	4	6	3	8	5	4	10	9
403	2	8	3	7	6	5	4	11
404	4	8	4	11	8	5	14	8
405	5	7	3	10	1	8	11	9
406	6	7	5	7	9	8	14	12
407	6	8	2	7	7	8	5	11
408	2	6	2	5	4	5	6	9
409	2	6	1	6	5	4	6	8
410	4	4	2	2	5	5	8	9

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา
EDTECH FUND

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
411	0	5	3	9	5	11	4	11
412	3	5	2	8	6	4	5	13
413	3	7	2	3	3	5	7	7
414	1	7	8	11	8	12	2	12
415	2	4	1	10	2	5	4	12
416	8	8	3	4	6	11	1	13
417	5	7	3	5	5	9	9	13
419	1	8	3	9	3	7	5	12
420	2	8	0	10	1	8	7	12
421	4	8	3	6	4	6	0	12
422	4	6	5	9	3	4	6	17
423	5	8	4	11	4	9	7	17
424	4	8	4	9	4	9	10	17
425	5	7	7	10	12	13	5	11
426	2	8	2	0	5	3	7	8
427	8	8	5	9	14	12	17	17
428	4	8	5	7	8	8	11	12
429	3	8	2	11	4	5	5	10

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
ED TECH FUND

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
430	3	7	1	10	3	6	5	7
431	0	8	1	9	6	8	6	9
432	7	8	2	4	2	12	9	14
433	5	8	2	10	1	8	4	16
434	3	8	5	11	4	12	5	15
435	3	8	5	10	7	7	9	17
436	2	8	5	11	10	9	10	17
438	1	6	3	5	4	7	15	8
439	4	8	4	11	11	6	12	13
440	5	8	0	10	11	2	14	17
441	2	8	0	4	3	11	5	16
442	3	5	2	7	4	13	9	10
443	8	8	0	6	8	13	6	17
444	0	5	1	6	13	10	0	14
445	8	8	7	7	13	12	17	16
446	5	7	3	11	3	9	7	8
447	5	8	3	11	5	11	9	14
448	5	8	5	10	12	9	6	16

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
449	5	8	3	9	2	13	1	16
450	6	8	4	9	5	10	3	17
451	3	8	2	9	3	4	7	13
452	5	8	3	10	6	8	2	4
453	5	8	6	10	4	7	6	9
454	6	8	3	10	3	9	2	9
455	6	8	4	10	3	7	5	12
457	7	7	3	4	4	10	6	13
458	7	8	4	10	11	10	8	12
459	5	5	3	4	10	12	15	15
460	5	8	2	10	6	11	0	12
461	6	7	2	10	10	11	4	16
462	1	8	3	11	3	5	6	9
463	3	8	5	9	6	11	5	6
464	5	7	0	10	8	12	10	16
465	2	7	6	9	4	3	0	9
466	3	6	5	10	6	12	9	15
467	6	6	2	10	9	10	9	13

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
ED TECH FUND

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
468	8	7	3	7	13	13	17	17
469	4	8	2	9	4	13	17	15
470	4	4	3	7	5	9	5	10
471	5	7	2	5	3	8	5	10
472	5	7	1	6	2	10	5	13
473	2	7	3	11	3	8	5	13
474	3	7	6	10	13	13	17	16
476	4	8	4	9	11	14	6	16
477	6	8	3	6	8	12	3	16
478	4	5	0	7	2	13	10	16
479	4	6	2	7	2	9	0	12
480	0	8	0	6	14	9	0	17
481	0	7	0	7	0	13	0	14
482	4	5	4	7	4	7	10	12
483	4	5	1	8	4	11	7	16
484	4	7	2	7	5	7	8	8
485	8	5	4	6	10	11	8	13
486	0	7	1	7	4	7	5	14

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
487	8	8	4	5	9	9	11	15
488	7	8	3	10	6	8	13	10
489	7	8	2	9	5	8	13	9
490	3	5	6	10	5	7	8	15
491	1	7	5	10	9	6	13	9
492	3	8	1	10	1	10	13	12
493	2	8	5	10	1	12	14	16
494	2	7	3	10	3	5	9	10
495	7	8	3	10	9	11	16	13
496	1	7	1	10	5	7	5	11
497	4	7	1	8	3	10	8	10
498	3	8	4	9	7	10	5	15
499	5	8	3	9	6	11	5	15
500	2	8	3	10	3	7	9	8
501	2	8	2	9	7	8	10	15
502	1	7	4	10	8	5	6	10
รวม	1,890	3,411	1,593	4,142	2,736	4,190	3,602	6,034

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

	คะแนนทดสอบก่อนอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบก่อนอบรมวิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
$\bar{X}$	3.76	6.79	3.17	8.25	5.45	8.35	7.18	12.02
S.D.	1.95	1.47	1.91	2.31	3.04	3.23	4.12	3.47
%	47.06	84.94	28.85	75.01	38.93	59.62	42.21	70.71

จากตารางที่ 4.10 พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้หลังอบรมในทุกวิชาสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะวิชา “วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น” ที่คะแนนเฉลี่ยเพิ่มจาก 3.76 เป็น 6.79 คิดเป็นร้อยละ 84.94 แสดงถึงการพัฒนาทักษะพื้นฐานอย่างชัดเจน ในขณะที่ “การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น” เพิ่มจาก 3.17 เป็น 8.25 และ “ไมโครคอนโทรลเลอร์” จาก 5.45 เป็น 8.35 สะท้อนถึงการเรียนรู้เชิงปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ ส่วน “เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน” เพิ่มจาก 7.18 เป็น 12.02 คิดเป็นร้อยละ 70.71 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในแนวคิดและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมากขึ้น โดยภาพรวม ผลการเรียนรู้หลังอบรมสูงขึ้นทุกวิชา สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการพัฒนาศักยภาพทางเทคโนโลยีของผู้เรียนอย่างชัดเจน

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังอบรม โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ วิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น แสดงดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่างก่อนอบรมและหลังอบรม วิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

การทดสอบ	จำนวน	($\bar{X}$)	(S.D.)	t	P
ก่อนอบรม	502	3.76	1.95	31.50	0
หลังอบรม	502	6.79	1.47		

จากตารางที่ 4.11 พบว่าคะแนนการทดสอบก่อนอบรมมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) = 3.76 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 1.95 คะแนนการทดสอบหลังอบรม มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) = 6.79 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 1.47 ค่า t = 31.50 มีค่าสูง และเมื่อเปรียบเทียบกับค่า p = 0.000 ($p < 0.05$) แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 แผนภูมิข้อมูลค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบก่อนอบรมและคะแนนการทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

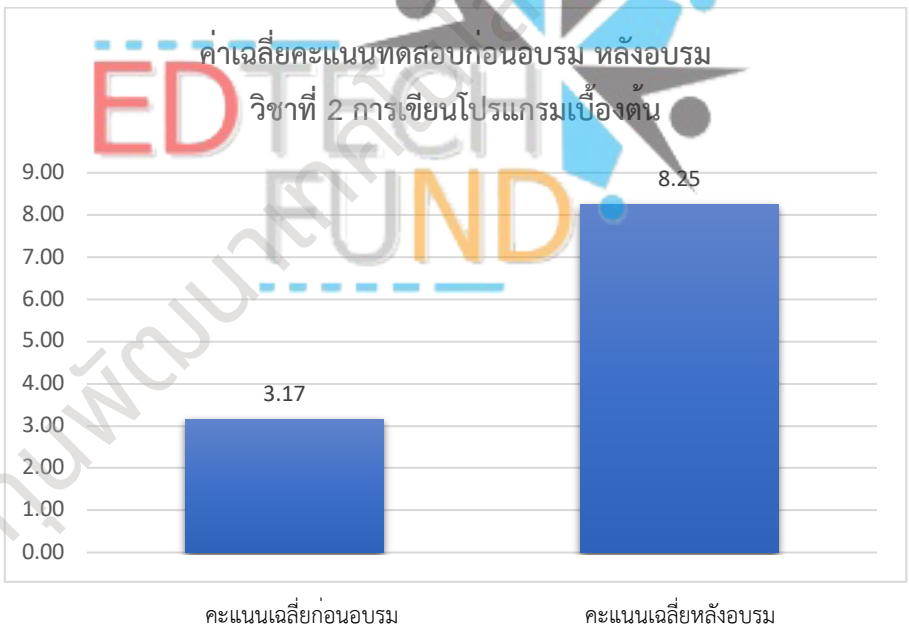
ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่าง ก่อนอบรมและหลังอบรม โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น แสดงดังตารางที่ 4.12

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กองทุนพัฒนาครูและคณาจารย์ ED TECH FUND

ตารางที่ 4.12 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่าง ก่อนอบรมและหลังอบรม วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

การทดสอบ	จำนวน	($\bar{X}$)	(S.D.)	t	P
ก่อนอบรม	502	3.17	1.91	43.58	0
หลังอบรม	502	8.25	2.31		

จากตารางที่ 4.12 พบว่าคะแนนการทดสอบก่อนอบรมมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) = 3.17 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 1.91 คะแนนการทดสอบหลังอบรม มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) = 8.25 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 2.31 ค่า t = 43.58 มีค่าสูง และเมื่อเปรียบเทียบกับค่า p = 0.000 ($p < 0.05$) แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงดังแผนที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 แผนภูมิข้อมูลค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบก่อนอบรมและคะแนนการทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

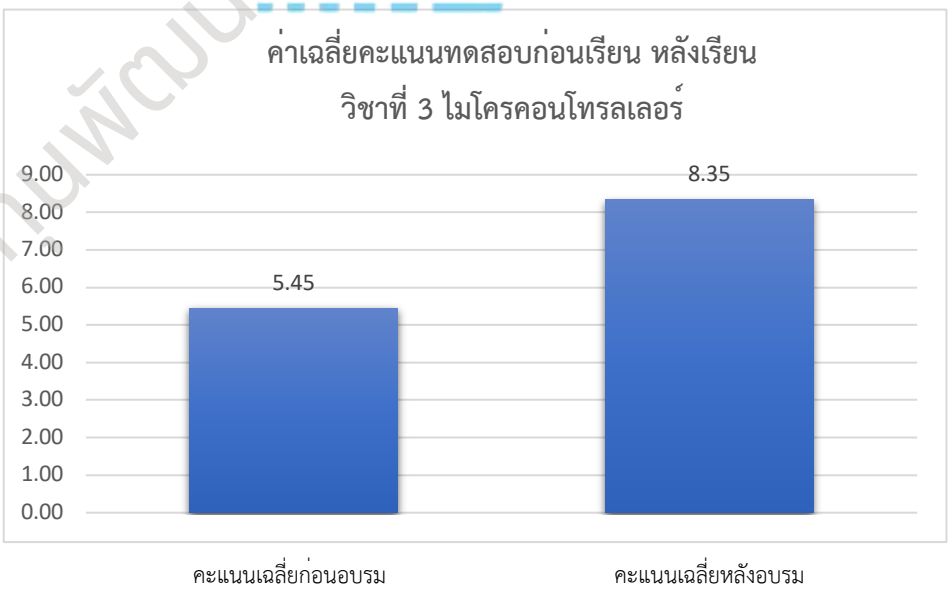
สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาครัฐศึกษา

ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่าง ก่อนอบรมและหลังอบรม โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ แสดงดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่าง ก่อนอบรมและหลังอบรม วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

การทดสอบ	จำนวน	($\bar{X}$)	(S.D.)	t	P
ก่อนอบรม	502	5.45	3.04	16.59	0
หลังอบรม	502	8.35	3.23		

จากตารางที่ 4.13 พบว่าคะแนนการทดสอบก่อนอบรมมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) = 5.45 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 3.04 คะแนนการทดสอบหลังอบรมมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) = 8.35 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 3.23 ค่า t = 16.59 และเมื่อเปรียบเทียบกับค่า p = 0.000 ($p < 0.05$) คะแนนเฉลี่ยหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิผล แสดงดังภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 แผนภูมิข้อมูลค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบก่อนอบรมและคะแนนการทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์

ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่าง ก่อนอบรมและหลังอบรม โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ วิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน แสดงดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่าง ก่อนอบรมและหลังอบรม วิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

การทดสอบ	จำนวน	($\bar{X}$)	(S.D.)	t	P
ก่อนอบรม	502	7.18	4.12	21.34	0
หลังอบรม	502	12.02	3.47		

จากตารางที่ 4.14 พบว่าคะแนนการทดสอบก่อนอบรมมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) = 7.18 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 4.12 คะแนนการทดสอบหลังอบรมมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) = 12.02 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 3.47 ค่า t = 21.34 และเมื่อเปรียบเทียบกับค่า p = 0.000 ($p < 0.05$) คะแนนเฉลี่ยหลังอบรมสูงกว่าก่อนการอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าหลักสูตรและกิจกรรมการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิผลในการเพิ่มผลการเรียนรู้ของผู้เข้าอบรมอย่างชัดเจน แสดงดังแผนภูมิที่ 4.12

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กองทุนพัฒนาครูและคณาจารย์ในอุดมศึกษา



ภาพที่ 4.12 แผนภูมิข้อมูลค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบก่อนอบรมและคะแนนการทดสอบหลังอบรม วิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน

ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่าง ก่อนอบรมและหลังอบรม โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ทั้ง 4 รายวิชา วิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น , วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น , วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ และวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน จำนวน 502 คน แสดงดังตารางที่ 4.15

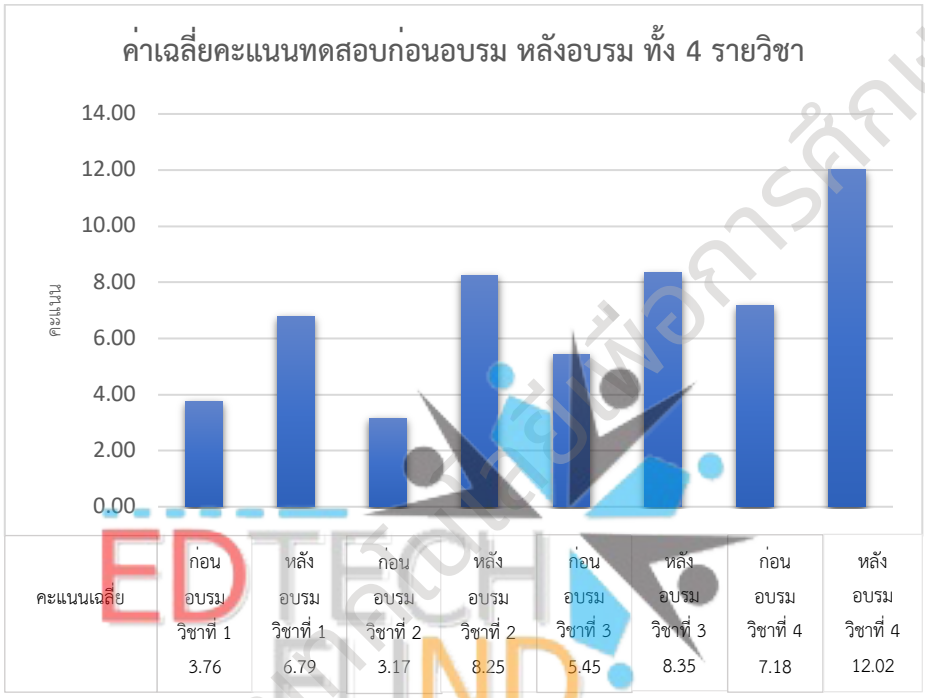
สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

ตารางที่ 4.15 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่าง ก่อนอบรมและหลังอบรม รวมทุกภูมิภาค จำแนกตามรายวิชา

วิชา	จำนวน	($\bar{X}$) pretest	($\bar{X}$) posttest	ผลต่าง	สรุปผล
วิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	502	3.76	6.79	+3.03	คะแนนหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)
วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	502	3.17	8.25	+5.08	พัฒนามากที่สุดเมื่อเทียบทุกวิชา
วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์	502	5.45	8.35	+2.90	ผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้นชัดเจน
วิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน	502	7.18	12.02	+4.84	พัฒนามาก รองจากการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น
เฉลี่ยรวมทุกวิชา	**502**	**4.89**	**8.85**	**+3.96**	มีพัฒนาการชัดเจนทุกวิชา ($p < 0.05$)

จากตารางที่ 4.15 พบว่า ผลการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ทั้ง 4 วิชา ได้แก่ วิชาวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ไมโครคอนโทรลเลอร์ และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 502 คน มีค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนอบรมรวมทุกวิชาเท่ากับ 4.89 คะแนน และมีค่าเฉลี่ยคะแนนหลังอบรม รวมทุกวิชาเท่ากับ 8.85 คะแนน มีผลต่างของค่าเฉลี่ยเท่ากับ +3.96 คะแนน แสดงว่าผลการเรียนรู้ โดยรวมของผู้เข้าอบรมสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < .05$ เมื่อพิจารณาเป็นรายวิชา พบว่า วิชาการเขียน

โปรแกรมเบื้องต้น มีพัฒนาการมากที่สุด (+5.08 คะแนน) รองลงมาคือ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน (+4.84 คะแนน) วิชาวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ไมโครคอนโทรลเลอร์ มีพัฒนาการในระดับดีเช่นกัน (+3.03 และ +2.90 คะแนน ตามลำดับ) แสดงดังแผนภูมิที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 แผนภูมิข้อมูลค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบก่อนอบรมและคะแนนการทดสอบหลังอบรม ทั้ง 4 วิชา ได้แก่ วิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ และวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กองทุนพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา

4.4.1 ผลประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเข้ารับการอบรมหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น เพื่อดูพัฒนาการของผู้เข้าอบรมจากคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ จำแนกตามภูมิภาค

ผลการวิเคราะห์คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของผู้เรียน จำแนกตามภูมิภาค ทั้ง 4 ภูมิภาค แสดงดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนตามรายวิชา จำแนกตามภูมิภาค

ภูมิภาค	วิชาที่ 1	วิชาที่ 2	วิชาที่ 3	วิชาที่ 4	ค่าเฉลี่ย	ระดับพัฒนาการ
ภาคเหนือ (พิษณุโลก)	73	61	28	49	52.7	พัฒนาการระดับสูง
ภาคกลาง (กรุงเทพมหานคร)	65	70	28	38	50.2	พัฒนาการระดับกลาง
ภาคตะวันออก (ชลบุรี)	71	64	43	54	58.0	พัฒนาการระดับสูง
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (นครราชสีมา)	79	65	30	56	57.5	พัฒนาการระดับสูง

หมายเหตุ การแปลผลคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์อ้างอิงเกณฑ์ของ ศิริชัย กาญจนวาสี (2552)

76–100 พัฒนาการระดับสูงมาก
51–75 พัฒนาการระดับสูง
26–50 พัฒนาการระดับกลาง
0–25 พัฒนาการระดับต้น

จากตารางที่ 4.16 คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนตามรายวิชา จำแนกตามภูมิภาค พบว่า คะแนนเฉลี่ยพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนภูมิภาคตะวันออก (ชลบุรี) มีค่ามากที่สุด ค่าเฉลี่ย = 58.0 บ่งชี้ได้ว่ามีระดับพัฒนาการในระดับสูง และคะแนนเฉลี่ยพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนภูมิภาคกลาง (กรุงเทพมหานคร) มีค่าน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย = 50.2 มีระดับพัฒนาการในระดับกลาง ผลข้อมูลพบว่า ภูมิภาคในพื้นที่ห่างไกลจากภูมิภาคกลางมีคะแนนเฉลี่ยพัฒนาการสูงกว่าในภูมิภาคเขตเมือง หรือภูมิภาคกลาง จากการลงพื้นที่ของคณะผู้วิจัยพบว่า นักเรียนในพื้นที่ห่างไกลมีความ มุ่งมั่น ตั้งใจสูงใน

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา EDTECH FUND

การเข้าอบรม บางโรงเรียนต้องจัดหาพาหนะ โรงแรมที่พัก เนื่องจากต้องเดินทางไกลเพื่อเข้าร่วมอบรมในโครงการ และมีแนวโน้มความต้องการนำหลักสูตรไปใช้ต่อภายในโรงเรียน ด้วยนักเรียนจะได้ไม่ต้องเดินทางไกลเพื่อมาเรียนในพื้นที่ในเมืองของแต่ละภูมิภาค

การวิเคราะห์เปรียบเทียบเชิงภูมิภาค จากตารางที่ 4.16 พบว่า นักเรียนทั้ง 4 ภูมิภาคมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์อยู่ในระดับ ปานกลางถึงสูงมาก ในทุกวิชา แสดงให้เห็นว่าหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ สามารถส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพในทุกบริบทพื้นที่

เมื่อพิจารณาเชิงเปรียบเทียบ พบว่า ภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (นครราชสีมา) มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์สูงที่สุดในหลายรายวิชา โดยเฉพาะวิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (79 คะแนน อยู่ในระดับพัฒนาการสูงมาก) และวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน (56 คะแนน อยู่ในระดับพัฒนาการสูง) สะท้อนให้เห็นว่า ผู้เรียนในพื้นที่ซึ่งเดิมมีข้อจำกัดด้านโอกาสและทรัพยากรทางการศึกษา สามารถพัฒนาได้อย่างก้าวกระโดดเมื่อได้รับโอกาสเข้าถึงหลักสูตรและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม ในขณะเดียวกัน ภูมิภาคเหนือ (พิษณุโลก) และภูมิภาคตะวันออก (ชลบุรี) มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ในวิชาพื้นฐานและวิชาการเขียนโปรแกรมอยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก (61–73 คะแนน) แสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมของโครงสร้างหลักสูตรที่ออกแบบให้ผู้เรียนค่อยๆ พัฒนาความเข้าใจจากพื้นฐานไปสู่การประยุกต์ใช้ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการจัดลำดับประสบการณ์การเรียนรู้ ส่วนภูมิภาคกลาง (กรุงเทพมหานคร) แม้จะมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ในวิชาการเขียนโปรแกรมสูงถึงระดับพัฒนาการสูง (70 คะแนน) แต่มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ในบางวิชาต่ำกว่าภูมิภาคอื่น สะท้อนลักษณะของผู้เรียนที่มีพื้นฐานก่อนเรียนค่อนข้างสูง ส่งผลให้สัดส่วนการพัฒนาเชิงสัมพัทธ์ต่ำกว่า แม้คะแนนหลังเรียนจะอยู่ในระดับสูงก็ตาม ประเด็นนี้ชี้ให้เห็นความสำคัญของการใช้ “คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์” ในการประเมินความก้าวหน้า มากกว่าการพิจารณาคะแนนดิบเพียงอย่างเดียว

การวิเคราะห์เชิงนโยบายและความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา ผลการวิเคราะห์คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์สะท้อนให้เห็นอย่างชัดเจนว่า หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ทำหน้าที่เป็นกลไกเชิงนโยบายในการลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา ตามที่ระบุไว้ในบทที่ 1 โดยเฉพาะในมิติของ

1. ความเสมอภาคด้านโอกาส (Equity of Access) ผู้เรียนจากทุกภูมิภาคได้รับการเรียนรู้จากหลักสูตรเดียวกัน

2. ความเสมอภาคด้านคุณภาพ (Equity of Quality) ใช้มาตรฐานเนื้อหาและการประเมินผลเดียวกัน

3. ความเสมอภาคด้านผลลัพธ์ (Equity of Outcomes) ผู้เรียนในพื้นที่ด้อยโอกาสมีอัตราการพัฒนาสูงกว่าในเชิงสัมพัทธ์

ผลดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดในบทที่ 1 ที่ระบุว่า ความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของประเทศไทยมิได้เกิดจากศักยภาพของผู้เรียน แต่เกิดจากข้อจำกัดด้านการเข้าถึงทรัพยากรและประสบการณ์การเรียนรู้ด้านเทคโนโลยี เมื่อโครงการได้เข้าไปเติมเต็มช่องว่างดังกล่าว ผู้เรียนสามารถพัฒนาได้ในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับกรอบคิดของ UNESCO และ OECD ที่เน้นการลดความเหลื่อมล้ำผ่านการออกแบบการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อบริบทพื้นที่

สรุปผลการวิเคราะห์ คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนทั้ง 4 ภูมิภาค แสดงให้เห็นว่าหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ สามารถยกระดับผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างทั่วถึงและเป็นธรรม โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีข้อจำกัดด้านโอกาสทางการศึกษา ผลลัพธ์เชิงประจักษ์ดังกล่าวสนับสนุนวัตถุประสงค์ของกองทุนในการใช้โครงการพัฒนาหลักสูตรเป็นเครื่องมือเชิงนโยบายเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา และเป็นฐานข้อมูลสำคัญสำหรับการอภิปรายผลและนำไปสู่ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในบทที่ 5 ต่อไป

4.4.2 ผลประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเข้ารับการอบรมหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น เพื่อดูพัฒนาการของผู้เข้าอบรมจากคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ จำแนกตามเพศ

ผลคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนจากการเข้ารับการอบรมของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังเรียน รวมทุก 4 ภูมิภาค จำแนกตามเพศ โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ทั้ง 4 รายวิชา วิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น , วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น , วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ และวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน แสดงดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนตามรายวิชา จำแนกตามเพศ

เพศ	วิชาที่ 1	วิชาที่ 2	วิชาที่ 3	วิชาที่ 4	ค่าเฉลี่ย	ระดับพัฒนาการ
ชาย	71	62	33	49	53.75	พัฒนาการระดับสูง
หญิง	75	71	38	52	59.00	พัฒนาการระดับสูง

จากตารางที่ 4.17 คะแนนพัฒนาการสัมพันธ์ของนักเรียนจำแนกตามเพศใน 4 รายวิชา พบว่า เพศหญิงมีคะแนนสูงกว่าเพศชายในทุกวิชา โดยคะแนนเพศชายเท่ากับ 71, 62, 33 และ 49 ตามลำดับรายวิชา ขณะที่เพศหญิงเท่ากับ 75, 71, 38 และ 52 ตามลำดับรายวิชา ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยรวมของเพศชายเท่ากับ 53.75 และเพศหญิงเท่ากับ 59.00 ซึ่งทั้งสองเพศอยู่ในช่วง 51–75 คะแนน จัดอยู่ในระดับพัฒนาการระดับสูง ตามเกณฑ์การแปลผลคะแนนพัฒนาการสัมพันธ์

โดยสรุป ผลการดำเนินงานของโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ซึ่งดำเนินการตามวัตถุประสงค์และกรอบการดำเนินงานที่กองทุนกำหนดไว้ โครงการสามารถสร้างความร่วมมือกับภาคีเครือข่ายจากภาครัฐ ภาคการศึกษาและภาคเอกชน รวมจำนวน 12 หน่วยงาน อันเป็นกลไกสำคัญในการบูรณาการองค์ความรู้ ทรัพยากร และศักยภาพ เพื่อยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับบริบทการพัฒนากำลังคนของประเทศ ผลการพัฒนาหลักสูตรพบว่า หลักสูตรเตรียมวิศวกรรมทั้ง 4 รายวิชา ได้รับการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีความถูกต้องทางวิชาการ เนื้อหามีความทันสมัย และมีความเชื่อมโยงต่อเนื่องจากความรู้พื้นฐานสู่การประยุกต์ใช้งานจริง สามารถใช้เป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเข้าสู่การศึกษาต่อและสายอาชีพด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 502 คน จาก 4 ภูมิภาค พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกด้าน และผลการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนพบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในทุกรายวิชาอย่างชัดเจน แสดงให้เห็นว่าโครงการสามารถยกระดับความรู้และทักษะของผู้เรียนได้ตามเป้าหมายที่กำหนด ก่อให้เกิดผลลัพธ์เชิงประจักษ์ สอดคล้องกับนโยบายของกองทุนในด้านการยกระดับคุณภาพการศึกษา การลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงการเรียนรู้ และการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กองทุนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมศาสตร์ ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 502 คน จาก 4 ภูมิภาคของประเทศไทย ซึ่งเข้าร่วมการอบรมและการเรียนรู้ตามหลักสูตรที่พัฒนา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) หลักสูตรเตรียมวิศวกรรมศาสตร์ ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ประกอบด้วย 4 รายวิชา ดังนี้ รายวิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น รายวิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น รายวิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์และรายวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน ที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญหลากหลายสถาบันในเครือข่ายภาคี และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนอบรมและหลังอบรม จำนวน 4 รายวิชาที่สร้างขึ้น ประเมินความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ โดยประเมินความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญโดย ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนอบรมและหลังอบรม (One-Group Pretest–Posttest Design) การเก็บข้อมูลประกอบด้วยแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนก่อนอบรมและหลังอบรม และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

งานวิจัยครั้งนี้ นับว่าเป็นโครงการที่ช่วยลดปัญหาอุปสรรค (Pain Point) ในหลายๆ ด้าน ดังนี้

1. เพื่อลดปัญหาการขาดการพัฒนาทักษะดิจิทัลและการสร้างนวัตกรรมที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้ หลักสูตรการศึกษาในปัจจุบันยังขาดการบูรณาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) ส่งผลให้นักเรียนยังขาดความพร้อมในการตอบสนองต่อความต้องการของการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

2. ลดปัญหาด้านความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงทรัพยากรการศึกษา นักเรียนในพื้นที่ห่างไกลยังไม่สามารถเข้าถึงเครื่องมือและสื่อการเรียนรู้ที่ทันสมัยได้เทียบเท่านักเรียนในเขตเมือง ทำให้เกิดความแตกต่างในคุณภาพการศึกษา และโอกาสทางการเรียนรู้

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

คณะผู้วิจัย ขอสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ตลอดการวิจัยการพัฒนาโครงการหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม เป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 สร้างความร่วมมือภาคีเครือข่ายและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานโครงการ

ส่วนที่ 2 พัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม โดยมีวิชาในหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ทั้ง 4 รายวิชา ได้แก่ รายวิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น รายวิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น รายวิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ และรายวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน

ส่วนที่ 3 การอบรมนักเรียน จำนวน 502 คน

ตัวชี้วัดการอบรมนักเรียน

1. จำนวนนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

2. ผลการเรียนรู้ทางการเรียน จากทำแบบทดสอบหลังอบรม (Post-test) สูงกว่าจากการทำแบบทดสอบก่อนอบรม (Pre-test)

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ อยู่ในระดับมาก

5.1 สร้างความร่วมมือภาคีเครือข่ายและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานโครงการ

โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ได้สร้างความร่วมมือภาคีเครือข่ายกับหน่วยงานทั้งภาครัฐ ภาคการศึกษา และภาคเอกชน รวมทั้งสิ้น 12 หน่วยงาน โดยมีเป้าหมายร่วมกันในการพัฒนาหลักสูตร ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

5.1.1 สรุปผลความร่วมมือกับภาคีเครือข่ายและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินงานจัดการประชุมร่วมกับภาคีเครือข่ายและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุม 3 ด้านหลัก ได้แก่ ด้านการวางแผนและบริหารจัดการโครงการ มีการกำหนดบทบาทหน้าที่และเป้าหมายร่วมกันของแต่ละหน่วยงานอย่างชัดเจน ด้านวิชาการและเทคนิค ภาคีเครือข่ายทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีได้ร่วมประเมินความเหมาะสม เพื่อการพัฒนาเนื้อหาหลักสูตรจำนวน 4 รายวิชา พร้อมตรวจสอบความถูกต้องทางวิชาการ ด้านการสนับสนุนการเรียนรู้และกิจกรรม ภาคีร่วมกันจัดหาสถานที่เพื่อใช้ในการอบรมและถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียน 502 คน เพื่อพัฒนาทักษะด้านรายวิชาวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต

สำนักงานเลขานุการกองทุนเพื่อส่งเสริมการศึกษา

ของสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน ผลลัพธ์ที่ได้แสดงให้เห็นว่า การสร้างเครือข่ายความร่วมมือในโครงการนี้ส่งผลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งในด้านคุณภาพของหลักสูตรและประสิทธิภาพของการถ่ายทอดความรู้

5.1.2 อภิปรายผล

จากการดำเนินงานร่วมกับภาคีเครือข่ายพบว่า การทำงานร่วมกับภาคีเครือข่ายมี ปัจจัยแห่งความสำเร็จหลัก ดังนี้ มีเป้าหมายร่วมกันชัดเจนทุกหน่วยงานมีวิสัยทัศน์เดียวกัน คือ การพัฒนาเยาวชนไทยให้มีทักษะเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการของประเทศในยุคอุตสาหกรรม 4.0 การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน การผสมผสานองค์ความรู้จากสถาบันอุดมศึกษา ภาคเอกชน และสมาคมวิชาการและวิชาชีพ ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ที่ครอบคลุมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ การบริหารจัดการอย่างมีระบบ โครงการมีการประชุมติดตามผลเป็นระยะ ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาและปรับปรุงแนวทางดำเนินงานได้ทันท่วงที ส่งผลให้การพัฒนาหลักสูตรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดเครือข่ายการทำงานที่ยั่งยืน หลังเสร็จสิ้นโครงการ ภาคีหลายแห่งยังคงแสดงความพร้อมในการร่วมมือในโครงการต่อเนื่อง เช่น การจัดอบรมครู การต่อยอดหลักสูตรในระดับอุดมศึกษาและการขยายผลสู่โรงเรียนในภูมิภาคต่าง ๆ ทั้งนี้ การดำเนินงานยังสะท้อนให้เห็นว่า การบูรณาการความร่วมมือแบบพหุภาคี เป็นแนวทางที่เหมาะสมและสามารถนำไปปรับใช้กับโครงการพัฒนาหลักสูตรอื่นๆ ในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิผล สอดคล้องกับงานวิจัยของบุญเพิ่ม สอนภักดี, ฉลอง ชาตรูประชีวิน และสุกัญญา แช่มช้อย (2016 : 99-113) โดยได้ทำการวิจัยเรื่อง รูปแบบเครือข่ายความร่วมมือเพื่อพัฒนาการจัดการศึกษาของโรงเรียนในสังกัดเทศบาล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างรูปแบบเครือข่ายความร่วมมือ เพื่อพัฒนาการจัดการศึกษาของโรงเรียนในสังกัดเทศบาล พบว่าการทำงานแบบเครือข่ายเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดของการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน ทั้งนี้เพราะสมาชิกเครือข่ายต่างมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมาย นอกจากนี้งานวิจัยของ ธนารัตน์ พรหมสุวรรณ, สุพัฒนา คล่องแคล่ว, บุญยืน เปียตี้ และสุรางคนา เกียรติกุล (2566 : 86-94) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบความร่วมมือด้านโอกาสทางการศึกษาในระดับตำบล มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบความร่วมมือด้านโอกาสทางการศึกษาในระดับตำบล พบว่า ความสำเร็จของงานความร่วมมือมีจุดเริ่มต้นที่ทุกฝ่ายเห็นว่าเป็นเรื่องสำคัญ ที่ต้องดำเนินการและความสำเร็จนั้นจะเกิดขึ้นได้จากความร่วมมือเท่านั้น ปัจจัยการขับเคลื่อนความร่วมมือให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพคือ บรรยากาศแห่งความร่วมมือที่เห็นคุณค่าของกันและกัน

5.1.3 ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ควรส่งเสริมให้หน่วยงานการศึกษาในระดับมัธยมศึกษามีการสร้างและพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือกับสถาบันอุดมศึกษาและภาคอุตสาหกรรมอย่างเป็นระบบ เพื่อยกระดับคุณภาพหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และลดช่องว่างทักษะระหว่างการเรียนกับการทำงาน ทั้งนี้ หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง อาทิ สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล และ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ควรสนับสนุนงบประมาณและกลไกเชิงนโยบายในการต่อยอดและขยายผลการพัฒนาหลักสูตรให้ครอบคลุมในระดับภูมิภาคอย่างทั่วถึงและต่อเนื่อง

2) ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ ควรจัดตั้งคณะกรรมการเครือข่ายความร่วมมือถาวร เพื่อกำกับ ดูแล และพัฒนาหลักสูตรให้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง ควบคู่กับการจัดทำศูนย์เรียนรู้ดิจิทัลแบบออนไลน์ (Digital Learning Hub) เพื่อส่งเสริมการเข้าถึงสื่อการเรียนการสอนและเครื่องมือด้านเทคโนโลยีของสถานศึกษาในพื้นที่ห่างไกลอย่างเท่าเทียม นอกจากนี้ ควรพัฒนาโครงการต่อยอด อาทิ “โครงการฝึกอบรมครูต้นแบบด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ” เพื่อเสริมสร้างศักยภาพครูและสร้างความยั่งยืนในการจัดการเรียนรู้ในระยะยาว

3) ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต ควรศึกษาผลลัพธ์ระยะยาวของนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการในด้านทักษะ การศึกษาต่อ และการเข้าสู่อาชีพ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรในเชิงผลลัพธ์จริงศึกษารูปแบบการบริหารเครือข่ายที่เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนแต่ละภูมิภาค เพื่อให้การดำเนินงานมีความยืดหยุ่นและยั่งยืนมากขึ้น

5.1.4 สรุปภาพรวม

การดำเนินโครงการผ่านความร่วมมือกับภาคีเครือข่ายและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง แสดงให้เห็นถึงกลไกความร่วมมือระหว่างภาคส่วนที่เอื้อต่อการพัฒนาการศึกษาเชิงนวัตกรรมอย่างมีประสิทธิผล ส่งผลให้เกิดหลักสูตรที่มีคุณภาพ ถ่ายทอดองค์ความรู้และทักษะที่จำเป็นแก่ผู้เรียน และสนับสนุนการวางรากฐานการพัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยีของประเทศให้สอดคล้องกับบริบทเศรษฐกิจโลกในระยะยาว

สำนักงานเลขานุการกองทุนเพื่อการศึกษา

5.2 การพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม โดยมีวิชาในหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ทั้ง 4 รายวิชา ได้แก่ รายวิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น รายวิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น รายวิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ และรายวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน

หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ทั้ง 4 รายวิชา ได้แก่ รายวิชาวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น รายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ และ รายวิชาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน

5.2.1 สรุปผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม อบรมนักเรียนในรูปแบบออนไลน์และในรูปแบบออนไซต์ ให้ผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจในระดับมาก และประเมินผลการเรียนรู้ ของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมุ่งเน้นการเสริมสร้างทักษะพื้นฐานด้านวิศวกรรมและความรู้ทางเทคโนโลยีที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ความรู้พื้นฐานทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น การใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 502 คน จาก 4 ภูมิภาคของประเทศไทยซึ่งเข้าร่วมการอบรมและการเรียนรู้ตามหลักสูตรที่พัฒนา โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังอบรม (One-Group Pretest–Posttest Design) การเก็บข้อมูลประกอบด้วยแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนก่อนอบรมและหลังอบรม และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หลักสูตรต้นแบบประกอบด้วย 4 รายวิชา ได้แก่ วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ไมโครคอนโทรลเลอร์ และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีความเหมาะสมในระดับ “มากที่สุด” ค่าเฉลี่ยรวม 4.62 (S.D. = 0.16) จุดเด่นของหลักสูตรคือ ความเชื่อมโยงของเนื้อหา ความทันสมัย และความเหมาะสมของสื่อและอุปกรณ์

5.2.2 อภิปรายผล

การพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ทั้ง 4 รายวิชา มีจุดมุ่งหมายเพื่อยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายให้มีความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม และเตรียมความพร้อมสู่การเรียนต่อในสาขาวิศวกรรมศาสตร์หรือสายอาชีพเทคโนโลยีในอนาคต โดยการพัฒนาอาศัยความร่วมมือของภาคีเครือข่าย 12 หน่วยงาน ทั้งภาครัฐ เอกชน และ

สถาบันอุดมศึกษา ซึ่งมีส่วนสำคัญในการออกแบบหลักสูตรให้มีความสมบูรณ์และเหมาะสมกับบริบทของยุคดิจิทัล สอดคล้องกับเกศดาพร วงษ์ชิ้ม และชวศร ปูคะภาค (2566 : 48-49) การวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการบูรณาการการเรียนการสอนกับการทำงาน พบว่าการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนเชิงบูรณาการกับการทำงานต้องเริ่มต้นจากการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนและจึงกำหนดแนวทางการประเมินผลการเรียนรู้ และกำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้ โสรยา อ่วมเมือง (2566 : 84-141) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมสะตีมศึกษา เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมและการ ทำงานเป็นทีม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการหลักสูตร รายวิชาเพิ่มเติมสะตีมศึกษา 2) พัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมสะตีมศึกษา 3) ทดลองใช้หลักสูตร รายวิชาเพิ่มเติมสะตีมศึกษา 4) ประเมินประสิทธิผลหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมสะตีมศึกษากับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีองค์ประกอบการพัฒนาหลักสูตรที่สอดคล้องกับการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมศาสตร์ ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

5.2.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญเพิ่มเติม เช่น เพิ่มตัวอย่างโปรแกรมแบบง่ายเพื่อฝึกการประยุกต์ใช้คำสั่ง ปรับสไลด์ให้มีข้อความน้อยลง เพิ่มเวลาในการฝึกปฏิบัติจริง โดยเฉพาะในหัวข้อ Debug และการอ่าน Error Message เพื่อพัฒนาทักษะแก้ปัญหา

5.2.4 สรุปภาพรวม

หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ครอบคลุมองค์ความรู้หลักด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ที่เชื่อมโยงทั้งด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และการประยุกต์ใช้งาน เนื้อหาทันสมัยและตอบโจทย์อุตสาหกรรมดิจิทัล โดยมุ่งเน้นการเรียนรู้ที่นำไปสู่การประยุกต์ใช้งานได้จริง การจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความเข้าใจได้อย่างเป็นระบบ การมีส่วนร่วมจากภาคีเครือข่าย 12 หน่วยงาน ทำให้หลักสูตรมีความสมบูรณ์และสอดคล้องกับความต้องการของทั้งภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม หลักสูตรมีคุณภาพดีและเหมาะสมต่อการใช้จริงในระดับมัธยมศึกษา

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

5.3 อบรมนักเรียนจำนวน 502 คน

จำนวนนักเรียนที่หลากหลายพื้นที่ในแต่ละภูมิภาค ที่เข้าสมัครร่วมในโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ทั้งหมด 502 คน แบ่งเป็น 4 ภูมิภาค ได้แก่ภูมิภาคเหนือ (พิษณุโลก) ภูมิภาคกลาง (กรุงเทพมหานคร) ภูมิภาคตะวันออก (ชลบุรี) และภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (นครราชสีมา)

5.3.1 สรุปผล

จำนวนนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ทั้งหมด 502 คน จาก 4 ภูมิภาค จำแนกคำนำหน้านาม นักเรียนชาย ร้อยละ 69.92 นักเรียนหญิง ร้อยละ 29.68 และเด็กชาย ร้อยละ 0.40 เมื่อแยกเพศ พบว่า นักเรียนชายคิดเป็นร้อยละ 70.30 และนักเรียนหญิงคิดเป็นร้อยละ 29.68 ผลการเรียนรู้จากการทำแบบทดสอบหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรม โดยแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ อยู่ในระดับมากที่สุดข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ในภาพรวม 5 ด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาตามด้านย่อย พบว่า ด้านวิทยากรและทีมงานมีค่าพึงพอใจมากที่สุด

5.3.2 อภิปรายผล

จำนวนนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ทั้งหมด 502 คน จาก 4 ภูมิภาค ถือได้ว่าเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ค่อนข้างมาก ต้องมีการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ จึงจะสามารถดำเนินโครงการวิจัยให้ประสบผลสำเร็จไปได้ด้วยดี ข้อดีของกลุ่มตัวอย่างที่สูง คือผลสรุปเป็นที่น่าเชื่อถือและช่วยให้ผลที่ได้มีความแม่นยำ และสามารถอ้างอิงไปยังประชากรได้กว้างขวาง ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสะท้อนให้เห็นอย่างชัดเจนว่า การจัดการเรียนรู้ภายใต้หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ สามารถพัฒนาผลการเรียนรู้ทางการเรียนของนักเรียนได้จริง โดยมีองค์ประกอบสำคัญคือการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning) และการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ (Hands-on Learning) ซึ่งช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเชิงลึกและสามารถเชื่อมโยงความรู้กับการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการทดลองจริง เช่น การสร้างวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น การเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ และการพัฒนาโครงงาน IoT เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เช่น ระบบ Smart Home หรือ Smart Health ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้พัฒนา

ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างสร้างสรรค์ ผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้นจึงไม่ใช่เพียงการจดจำเนื้อหา แต่เป็นการสร้างสมรรถนะทางวิศวกรรมที่เป็นรูปธรรม สอดคล้องกับปาริตา สายนันไชยและสิริพัชร์ เจษฎาวิโรจน์ (2567 : 295-309) งานวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ชนิดของคำ โดยใช้หนังสือแบบฝึกหัด หนึ่งในวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่ากระบวนการวิจัยเป็นไปตามระเบียบวิธีวิจัยที่สอดคล้องกัน ทั้งด้านผลการเรียนรู้และผลประเมินความพึงพอใจ ข้อเสนอแนะของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ชื่นชมวิทยากรและทีมงานมากที่สุด เนื่องจากสามารถถ่ายทอดความรู้และช่วยเหลือได้ดี ตอบคำถามและให้คำแนะนำในช่วงการอบรม แต่ทั้งนี้ด้วยข้อจำกัดด้านงบประมาณและสถานที่ในการจัดอบรมในแต่ละภูมิอาจทำให้การเดินทาง การดูแลเรื่องอาหารว่าง และอาหารกลางวันระหว่างอบรม เกิดอุปสรรคบางประการ

5.3.3 ข้อเสนอแนะ

เสียงสะท้อนจากนักเรียนดังนี้ อยากให้จัดอบรมบ่อยขึ้นหรือหลายวันมากขึ้น เพิ่มช่วงเวลาอบรมที่ไม่ชนกับการสอบ เพิ่มอาหารกลางวัน/ว่างและปรับปรุงสัญญาณอินเทอร์เน็ต และต้องการเนื้อหาที่เข้มข้นและต่อยอดได้มากขึ้น นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีทัศนคติที่ดีต่อหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ระดับความพึงพอใจที่ “มากที่สุด” ทุกด้าน แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบโครงงานและกิจกรรมเชิงปฏิบัติสามารถสร้างแรงจูงใจและความสนใจในสายอาชีพวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.4 สรุปผลอภิปรายและข้อเสนอแนะภาพรวม

กลุ่มตัวอย่าง 502 คน ผ่านกระบวนการอบรมในแต่ละรายวิชา โดยก่อนอบรม คณะผู้วิจัยทำการปฐมนิเทศกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้รับทราบขั้นตอนการอบรม กระบวนการอบรม การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยให้ผู้เข้าอบรมดำเนินการทดสอบก่อนอบรม–กระบวนการอบรม-ทำแบบทดสอบหลังอบรม 4 รายวิชา ผลการเรียนรู้หลังอบรมสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนอบรมรวมทุกวิชา = 4.89 และ หลังอบรม = 8.85 เพิ่มขึ้นเฉลี่ย +3.96 คะแนน ข้อมูลที่คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการ และได้ผลการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ Kolb (1984) ที่เสนอว่าการเรียนรู้ที่มีประสิทธิผลเกิดจาก “ประสบการณ์ตรง” และแนวคิดของ Papert (1980) ที่เน้นว่า “การเรียนรู้ผ่านการเขียนโปรแกรม” เป็นการคิดเกี่ยวกับการคิดของตนเอง (Thinking about Thinking) ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเชิงโครงสร้างของปัญหาและ

สามารถสร้างสรรค์สิ่งใหม่ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับแนวทางของ สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (depa, 2566) ที่มุ่งพัฒนาเยาวชนไทยให้มีทักษะด้าน Coding, IoT, และ AI เพื่อเป็น “Digital Talent” แห่งอนาคตซึ่งหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมฯ ชุดนี้ถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการตอบโจทย์นโยบายดังกล่าว เมื่อพิจารณาผลการเรียนรู้รายวิชา พบว่า รายวิชา “การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น” มีพัฒนาการมากที่สุด เนื่องจากกิจกรรมการสอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือทดลองจริงและแก้ปัญหาด้วยตนเองส่วนรายวิชา “เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน” นักเรียนมีความสนใจสูงเนื่องจากเนื้อหาเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เช่น ระบบบ้านอัจฉริยะหรือการเกษตรอัจฉริยะ ซึ่งช่วยให้เกิดความเข้าใจเชิงบูรณาการและแรงจูงใจภายในในการเรียนรู้ โดยสรุป ผลการวิจัยยืนยันว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ STEM และการใช้เทคโนโลยีไมโครคอนโทรลเลอร์มีศักยภาพสูงในการพัฒนาผลการเรียนรู้ทางการเรียนและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนทั้งในด้านการคิดเชิงระบบ (System Thinking), การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving), และการทำงานร่วมกัน (Collaboration Skills) ข้อเสนอแนะโดยสรุปแล้ว การดำเนินโครงการวิจัยนี้ ได้รับผลตอบรับในเชิงบวกอย่างสูงสะท้อนถึงความสำเร็จของการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการสร้างทักษะและประสบการณ์ตรง อันเป็นแนวทางสำคัญในการเตรียมเยาวชนให้พร้อมสำหรับเส้นทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีในอนาคต แต่เพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ควรประชาสัมพันธ์ให้สถาบันการศึกษาได้ทราบโครงการวิจัยนี้ เพื่อให้การศึกษาส่งไปได้ทั่วถึง เพื่อลดความเหลื่อมล้ำระหว่างเด็กเมืองและเด็กนอกเมืองหรืออยู่ในพื้นที่ห่างไกล

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กองทุนพัฒนาการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา. (2567). **รายงานสรุปผลการดำเนินโครงการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา พ.ศ. 2567**. สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)**. สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2565). **กรอบทักษะดิจิทัลของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2565**. สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.

ขวัญใจ มณีวรรณ. (2564). การพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร**, *23*(2), 55–70.

เกศดาพร วงษ์ชิ้ม, & ชวศร ปูคะภาค. (2566). **การพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการบูรณาการการเรียนการสอนกับการทำงาน**. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ธนารัตน์ พรหมสุวรรณ, สุพัฒนา คล่องแคล่ว, บุญยืน เปียตี้, & สุรางคนา เกียรติกุล. (2566). **การพัฒนารูปแบบความร่วมมือด้านโอกาสทางการศึกษาในระดับตำบล**. สำนักงานศึกษาธิการภาค 6 สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.

ธีรพงษ์ แสงจันทร์. (2566). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสะเต็มเพื่อพัฒนาทักษะวิศวกรรมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี**, 37(1), 42–58.

บุญเพิ่ม สอนภักดี, ฉลองชาต รูประชีวิน, & สุกัญญา แช่มช้อย. (2559). รูปแบบเครือข่ายความร่วมมือเพื่อพัฒนาการจัดการศึกษาโรงเรียนในสังกัดเทศบาล. **Journal of Education Naresuan University**, 18(4), 99–113.

บุญเลิศ ศรีสุวรรณ, สมชาย อินทร์ทอง, & ศิริพร พรหมมา. (2564). การพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. **วารสารวิจัยและพัฒนาการศึกษา**, 16(2), 85–100.

ปวีณา สุขสวัสดิ์. (2565). การพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาเชิงระบบของนักเรียน. **วารสารวิจัยและพัฒนาการศึกษา**, 18(3), 77–91.

ล้วน สายยศ, & อังคณา สายยศ. (2538). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา** (พิมพ์ครั้งที่ 4). สุวีริยาสาส์น.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). **ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม** (พิมพ์ครั้งที่ 6). โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2565). **แนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (STEM Education) สำหรับระดับมัธยมศึกษา**. สสวท.

สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล. (2566). **กรอบสมรรถนะทักษะดิจิทัล (Digital skills competency framework)**. depa Thailand.

สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล. (2566). **รายงานนโยบายและทิศทางการพัฒนาทักษะดิจิทัลของเยาวชนไทย**. depa.

สุภัทรา แสงสุริยวงศ์. (2565). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติจริงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาการคำนวณของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. **วารสารครุศาสตร์ปริทรรศน์**, 9(1), 45–59.

Bloom, B. S. (1956). **Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals**. David McKay.

Bybee, R. W. (2013). **The case for STEM education: Challenges and opportunities**. NSTA Press.

English, L. D. (2016). STEM education K–12: Perspectives on integration. **International Journal of STEM Education**, 3(3), 1–8. https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1

Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (Eds.). (2014). **STEM integration in K–12 education: Status, prospects, and an agenda for research**. National Academies Press.

Kolb, D. A. (1984). **Experiential learning: Experience as the source of learning and development**. Prentice Hall.

National Research Council. (2012). **A framework for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas**. National Academies Press.

Papert, S. (1980). **Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas**. Basic Books.

Piaget, J. (1977). **The development of thought: Equilibration of cognitive structures**. Viking Press.

Taba, H. (1962). **Curriculum development: Theory and practice**. Harcourt, Brace & World.

Tyler, R. W. (1949). **Basic principles of curriculum and instruction**. University of Chicago Press.

UNESCO. (2023). **STEM education for the future: Global policy framework and guidelines**. UNESCO Publishing.

Vygotsky, L. S. (1978). **Mind in society: The development of higher psychological processes**. Harvard University Press.

Williams, J. (2018). Engineering education in schools: Problem-based learning approaches. **European Journal of Engineering Education**, 43(5), 725–740. https://doi.org/10.1080/03043797.2018.1441268

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND



ภาคผนวก

สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา



ภาคผนวก ก

แบบฟอร์มสำรวจความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเกี่ยวกับหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมทางด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

แบบสำรวจความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเกี่ยวกับหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมทางด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

สัญญารับทุนเลขที่ 1/2568 ชื่อโครงการ พัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ 2568 โดยทีมวิจัย สมาคมการสร้างนวัตกรรมและหุ่นยนต์

วัตถุประสงค์ เพื่อสำรวจความคิดเห็นและความต้องการแบบสำรวจความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเกี่ยวกับหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ทางด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในการศึกษาต่อคณะวิศวกรรมศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา

"การขอความยินยอมในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อทำโครงงานวิจัย"

ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 เป็นกฎหมายว่าด้วยการให้สิทธิ์กับเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล สร้างมาตรฐานการรักษาข้อมูลส่วนบุคคลให้ปลอดภัย และนำไปใช้ให้ถูกวัตถุประสงค์ตามค่ายินยอมที่เจ้าของข้อมูลอนุญาต โดยมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2565 นั้น

คณะผู้จัดทำ โครงการวิจัย โครงการ พัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ 2568 จะดูแลรักษาข้อมูลส่วนบุคคลและจัดให้มีมาตรการความมั่นคงปลอดภัยที่เหมาะสม จึงขอใช้ข้อมูลส่วนบุคคลที่ท่านได้ลงทะเบียนข้อมูลไว้ มีเงื่อนไขดังนี้

1. ข้าพเจ้ายินยอมให้เก็บรวบรวมและใช้ข้อมูลส่วนตัว เพื่อการศึกษาและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ บริบทและความต้องการเฉพาะของแต่ละกลุ่มได้อย่างชัดเจน ช่วย ให้การวางแผนโครงการมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. ข้าพเจ้าตัดสินใจให้หรือปฏิเสธความยินยอมด้วยความสมัครใจ ปราศจากการบังคับหรือชักจูงใด ๆ
3. ข้าพเจ้าทราบว่าสามารถถอนความยินยอมได้ตลอดเวลา เว้นแต่มีข้อจำกัดทางกฎหมายหรือสัญญาที่ให้ประโยชน์แก่ข้าพเจ้า
4. หากข้าพเจ้าถอนความยินยอม ผู้วิจัยจะไม่สามารถเก็บรวบรวมหรือใช้ข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าต่อไป อย่างไรก็ตาม การถอนความยินยอมจะไม่มีผลกระทบต่อข้อมูลที่ได้ประมวลผลไปแล้วก่อนหน้านี้

ทั้งนี้ ผู้จัดทำโครงการวิจัย จะจัดเก็บข้อมูลของท่านเป็นความลับ และเปิดเผยเท่าที่จำเป็นสำหรับงานวิจัยเรื่อง โครงการ พัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ 2568 เท่านั้น

* Indicates required question

1. Email *

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

2. 2. ความยินยอมการเก็บข้อมูล *

Mark only one oval.

- ยินยอม
- ไม่ยินยอม

3. 3. ชื่อ นามสกุล *

4. 4. เบอร์มือถือ *

5. 5. ชื่อหน่วยงาน *

6. 6. จังหวัด *

7. 7. ตำแหน่ง *

Mark only one oval.

- 1.ครูผู้สอนในโรงเรียน
- 2.อาจารย์ในมหาวิทยาลัย
- 3.อาจารย์ในวิทยาลัยอาชีวศึกษา

ความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ทางด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาคุณภาพการศึกษา
EDTECH FUND

8. 8. ท่านคิดว่าหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ทางด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะควรเน้น * เนื้อหาในการด้านใดเป็นพิเศษ (ต้องเลือกอย่างน้อย 4 ตัวเลือก)

Check all that apply.

- [ ] 1.เตรียมความพร้อมทางวิศวกรรม (ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์)
- [ ] 2.การเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- [ ] 3.ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)
- [ ] 4.อินเทอร์เน็ต ในทุกสรรพสิ่ง (IoT)
- [ ] 5.การเขียนแบบวิศวกรรม
- [ ] 6.กลศาสตร์วิศวกรรม
- [ ] 7.วัสดุวิศวกรรม

9. 9. ท่านคิดว่าหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมควรมีลักษณะอย่างไร *

Mark only one oval.

- ( ) 1.เน้นทฤษฎี
- ( ) 2.เน้นปฏิบัติ
- ( ) 3.ผสมผสานทฤษฎีและปฏิบัติ

10. 10. ท่านคิดว่าหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมควรใช้ระยะเวลาเท่าใด *

Mark only one oval.

- ( ) 1.อบรม 18 ชั่วโมง (3 วันๆละ 6 ชั่วโมง)
- ( ) 2.อบรม 24 ชั่วโมง (4 วันๆละ 6 ชั่วโมง)
- ( ) 3.อบรม 30 ชั่วโมง (5 วันๆละ 6 ชั่วโมง)

11. 11. ท่านมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมเพิ่มเติมหรือไม่?

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาการศึกษา

สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ภาคผนวก ข

แบบฟอร์มรับสมัครโครงการ

ใบสมัครเข้าร่วมกลุ่มตัวอย่างของโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ทางด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ 2568 โดยทีมวิจัย สมาคมการสร้างนวัตกรรมและหุ่นยนต์ สัญญารับทุนเลขที่ 1/2568

วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ทางด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในการเตรียมความพร้อมเพื่อศึกษาต่อคณะวิศวกรรมศาสตร์ในระดับอุดมศึกษาต่อไป

1 โรงเรียนประกอบด้วย ครูที่ประสานงานโครงการจำนวน 1 ท่านและนักเรียนที่สนใจในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 6 คน

"การขอความยินยอมในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อทำโครงงานวิจัย"

ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 เป็นกฎหมายว่าด้วยการให้สิทธิ์กับเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล สร้างมาตรฐานการรักษาข้อมูลส่วนบุคคลให้ปลอดภัย และนำไปใช้ให้ถูกวัตถุประสงค์ตามคำยินยอมที่เจ้าของข้อมูลอนุญาต โดยมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2565 นั้น

คณะผู้จัดทำ โครงการวิจัย โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ 2568 จะดูแลรักษาข้อมูลส่วนบุคคลแจะจัดให้มีมาตรการความมั่นคงปลอดภัยที่เหมาะสม จึงขอใช้ข้อมูลส่วนบุคคลที่ท่านได้ลงทะเบียนข้อมูลไว้ มีเงื่อนไขดังนี้

1. ข้าพเจ้ายินยอมให้เก็บรวบรวมและ ใช้ข้อมูลส่วนตัว เพื่อการศึกษาและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ บริบทและความต้องการเฉพาะของแต่ละกลุ่มได้อย่างชัดเจน ช่วยให้การวางแผนโครงการมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. ข้าพเจ้าตัดสินใจให้หรือปฏิเสธความยินยอมด้วยความสมัครใจ ปราศจากการบังคับหรือชักจูงใด ๆ

ทั้งนี้ ผู้จัดทำโครงการฯ จะจัดเก็บข้อมูลของท่านเป็นความลับ และเปิดเผยเท่าที่จำเป็นสำหรับงานวิจัยเรื่อง โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ทางด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ 2568 เท่านั้น

* ระบุว่าเป็นคำถามที่จำเป็น

1 อีเมล *

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

2 ยินยอมการเก็บข้อมูล *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ยินยอม
- ไม่ยินยอม

3 ชื่อโรงเรียน *

4 จังหวัด *

5 ครูผู้ประสานงานคนที่ 1 คำนำหน้า ชื่อ นามสกุล (ตัวอย่างการพิมพ์ นายสมชาย รักสุดใจ) *

6 เบอร์โทรศัพท์ของครูผู้ประสานงานคนที่ 1 (ตัวอย่างการพิมพ์ 0864151777) *

7 e mail ของครูผู้ประสานงานคนที่ 1 *

8 Id line ของครูผู้ประสานงานคนที่ 1 *

9 ครูผู้ประสานงานคนที่ 2 คำนำหน้า ชื่อ นามสกุล (ถ้ามี)(ตัวอย่างการพิมพ์ นายสมชาย รักสุดใจ)

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

10 เบอร์โทรศัพท์ของครูผู้ประสานงานคนที่ 2 (ตัวอย่างการพิมพ์ 0864151777)

11 e mail ของครูผู้ประสานงานคนที่ 2

12 Id line ของครูผู้ประสานงานคนที่ 2

13 เลือกสถานที่อบรมรอบออนไซต์ (onsite) จำนวน 2 วัน สามารถเลือกได้ 1 จังหวัดเท่านั้น * *รับสมัครจังหวัดละไม่เกิน 150 คน (หากเกินจำนวนที่กำหนดทางทีมงานวิจัย ให้สิทธิ์โรงเรียนที่สมัครเข้าร่วมก่อนตามลำดับ)

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- กรุงเทพมหานคร อบรมวันที่ 19 - 20 กรกฎาคม 2568
- พิษณุโลก อบรมวันที่ 26 - 27 กรกฎาคม 2568
- ชลบุรี อบรมวันที่ 13 - 14 กันยายน 2568
- นครราชสีมา อบรมวันที่ 20 - 21 กันยายน 2568

ข้อมูลของนักเรียนที่สมัครเข้าร่วมโครงการ

1 โรงเรียนประกอบด้วย ครูที่ประสานงานโครงการจำนวน 1 ท่านและนักเรียนที่สนใจในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 6 คน

14 คนที่ 1 คำนำหน้า ชื่อ นามสกุล (ตัวอย่างการพิมพ์ นายสมชาย รักสุดใจ) *

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

15 คนที่ 1 ระดับชั้น *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ◯ มัธยมศึกษาปีที่ 4
- ◯ มัธยมศึกษาปีที่ 5
- ◯ มัธยมศึกษาปีที่ 6

16 คนที่ 1 เบอร์มือถือ (ตัวอย่างการพิมพ์ 0864151777) *

_____

17 คนที่ 1 e mail *

_____

18 คนที่ 2 คำนำหน้า ชื่อ นามสกุล (ตัวอย่างการพิมพ์ นายสมชาย รักสุดใจ) *

_____

19 คนที่ 2 ระดับชั้น *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ◯ มัธยมศึกษาปีที่ 4
- ◯ มัธยมศึกษาปีที่ 5
- ◯ มัธยมศึกษาปีที่ 6

20 คนที่ 2 เบอร์มือถือ (ตัวอย่างการพิมพ์ 0864151777) *

_____

21 คนที่ 2 e mail *

_____

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาคุณภาพการศึกษา
EDTECH FUND

22 คนที่ 3 คำนำหน้า ชื่อ นามสกุล (ตัวอย่างการพิมพ์ นายสมชาย รักสุดใจ) *

23 คนที่ 3 ระดับชั้น *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- มัธยมศึกษาปีที่ 4
- มัธยมศึกษาปีที่ 5
- มัธยมศึกษาปีที่ 6

24 คนที่ 3 เบอร์มือถือ (ตัวอย่างการพิมพ์ 0864151777) *

25 คนที่ 3 e mail *

26 คนที่ 4 คำนำหน้า ชื่อ นามสกุล (ตัวอย่างการพิมพ์ นายสมชาย รักสุดใจ) *

27 คนที่ 4 ระดับชั้น *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- มัธยมศึกษาปีที่ 4
- มัธยมศึกษาปีที่ 5
- มัธยมศึกษาปีที่ 6

28 คนที่ 4 เบอร์มือถือ (ตัวอย่างการพิมพ์ 0864151777) *

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

29 คนที่ 4 e mail *

30 คนที่ 5 คำนำหน้า ชื่อ นามสกุล (ตัวอย่างการพิมพ์ นายสมชาย รักสุดใจ) *

31 คนที่ 5 ระดับชั้น *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- มัธยมศึกษาปีที่ 4
- มัธยมศึกษาปีที่ 5
- มัธยมศึกษาปีที่ 6

32 คนที่ 5 เบอร์มือถือ (ตัวอย่างการพิมพ์ 0864151777) *

33 คนที่ 5 e mail *

34 คนที่ 6 คำนำหน้า ชื่อ นามสกุล (ตัวอย่างการพิมพ์ นายสมชาย รักสุดใจ) *

35 คนที่ 6 ระดับชั้น *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- มัธยมศึกษาปีที่ 4
- มัธยมศึกษาปีที่ 5
- มัธยมศึกษาปีที่ 6

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา



ภาคผนวก ค

ตารางการวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญ

ตารางที่ ค 1 ตารางวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญ

หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

หัวข้อเรื่อง / แหล่งข้อมูล	A	B	C	D	หมายเหตุ
1. วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	/	/	/	/	
2. การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	/	/	/	/	
3. ไมโครคอนโทรลเลอร์	/	/	/	/	
4. เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน	/	/	/	/	

หมายเหตุ

A :คำอธิบายรายวิชากลุ่มพื้นฐานวิศวกรรม

B :เอกสารและตำรา

C :ผู้เชี่ยวชาญ

D :ผู้สอนวิชาพื้นฐานวิศวกรรมกรรมหรือใกล้เคียง

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ตารางที่ ค 2 ตารางการวิเคราะห์หลักสูตร การวิเคราะห์รายการสำคัญ
หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

พฤติกรรม / เนื้อหา	จำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	สร้างสรรค์	รวม	อันดับความสำคัญ
1. วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	3	5	4	2	1	1	16	4
2. การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	3	6	5	2	1	1	18	3
3. ไมโครคอนโทรลเลอร์	4	8	9	4	2	1	28	2
4. เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน	5	8	10	8	4	3	38	1
รวม	17	28	29	16	4	4	100	
อันดับความสำคัญ	3	2	1	4	5	5		
พุทธิพิสัย	50							
ทักษะพิสัย	30							
จิตพิสัย	20							

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ภาคผนวก ง

- แบบประเมินค่า Index of item objective congruence (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ
- ประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะของผู้เชี่ยวชาญ เครือข่ายภาคี
- รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ ง 1 ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ แบบทดสอบวิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
บอกความหมายกฎของโอห์ม	ระดับที่ 1: จำ (Remember) ข้อ 1. ข้อใดคือตัวแปรที่แสดงความสัมพันธ์ในกฎของโอห์ม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
อธิบายการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	ระดับที่ 2: เข้าใจ (Understand) ข้อ 2. เหตุผลที่สำคัญในการนำตัวต้านทาน (Resistor) ต่ออนุกรมกับหลอด LED ในวงจรไฟฟ้า คือข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
อธิบายการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	ระดับที่ 2: เข้าใจ (Understand) ข้อ 3. หน้าที่ของตัวเก็บประจุ (Capacitor) ในวงจรไฟฟ้า คือข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
คำนวณหาความต้านทานในวงจรอิเล็กทรอนิกส์	ระดับที่ 3: นำไปใช้ (Apply) ข้อ 4. วงจรไฟฟ้ามีแหล่งจ่ายไฟฟ้า 5 V ป้อนเข้ากับตัวต้านทาน (R) ต่ออนุกรมกับ LED ที่มีแรงดันตกคร่อม 2 V ถ้าต้องการให้มีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร 10 mA ดังนั้นค่าความต้านทาน (R) คือข้อใด (ใช้สูตร V=IR)	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
เลือกใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	ระดับที่ 3: นำไปใช้ (Apply) ข้อ 5. วงจรควบคุมเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ LDR มีหลักการทำงานตามข้อใด	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้

สำนักงานเลขานุการ กองกลุ่มพัฒนาการศึกษา

ตารางที่ ง 1 (ต่อ)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
วิเคราะห์การทำงานวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	ระดับที่ 4: วิเคราะห์ (Analyze) ข้อ 6. การต่อวงจรสวิตช์เปิดปิดไฟ LED โดยใช้ทรานซิสเตอร์ ควรระมัดระวังในการปฏิบัติงานที่สำคัญมากที่สุด คือข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
วินิจฉัยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างใช้โปรแกรม TinkerCad กับต่อจริงบน Breadboard	ระดับที่ 5: ประเมิน (Evaluate) ข้อ 7. การต่อวงจรไฟกระพริบโดยใช้วงจร Astable Multivibrator ในโปรแกรม TinkerCad ปัจจัยสำคัญที่แตกต่างจากการต่อด้วยอุปกรณ์จริง คือถูกต้อง	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
ออกแบบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ด้วยอุปกรณ์ LED	ระดับที่ 6: สร้างสรรค์ (Create) ข้อ 8. วงจรไฟ LED แบบปรับความสว่างได้ โดยใช้ Potentiometer ในกรณีที่ไม่สามารถปรับระดับความสว่างได้ตามที่ต้องการ สิ่งสำคัญในการแก้ไขคือข้อใด	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
ค่า IOC เฉลี่ยรวม									**0.92**

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ กองทุนพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา

ตารางที่ ง 2 ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์กาเรียนรู้ (IOC)
หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ
แบบทดสอบวิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
บอกความหมายการเขียนโปรแกรม	ระดับที่ 1: จำ (Remember) ข้อที่ 1. ข้อใดเป็นหลักการเบื้องต้นของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
บอกประเภทของข้อมูล	ระดับที่ 1: จำ (Remember) ข้อที่ 2. ข้อใดจัดเป็นประเภทข้อมูลพื้นฐานในโปรแกรม Python	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
อธิบายการทำงานตัวแปร	ระดับที่ 2: เข้าใจ (Understand) ข้อ 3. ข้อใดอธิบายการทำงานของตัวแปรได้ถูกต้อง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
อธิบายการใช้งานคำสั่งของโปรแกรม	ระดับที่ 2: เข้าใจ (Understand) ข้อ 4. การใช้คำสั่งของเงื่อนไข “if-else” มีจุดประสงค์ที่สำคัญตามข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
อธิบายการใช้งานคำสั่งของโปรแกรม	ระดับที่ 2: เข้าใจ (Understand) ข้อ 5. ข้อใดอธิบายการใช้คำสั่ง “while” ได้ถูกต้องมากที่สุด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
แก้ปัญหาการทำงานโปรแกรม	ระดับที่ 3: นำไปใช้ (Apply) ข้อ 6. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของโปรแกรม คือข้อใด	-1	0	+1	0	+1	1	0.20	ใช้ไม่ได้

ตารางที่ ง 2 (ต่อ)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
แก้ปัญหาการทำงานโปรแกรม	ระดับที่ 3: นำไปใช้ (Apply) ข้อ 7. การแก้ไขโค้ดเพื่อหาข้อผิดพลาดทางตรรกะ (Logic Error) มีวิธีการตามข้อใด	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
แก้ปัญหาการทำงานโปรแกรม	ระดับที่ 3: นำไปใช้ (Apply) ข้อ 8. ถ้าโปรแกรมใช้ทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์มากเกินไป สามารถแก้ไขปัญหาได้ตามข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
วิเคราะห์การทำงานของโปรแกรม	ระดับที่ 4: วิเคราะห์ (Analyze) ข้อ 9. โปรแกรมหรือหน้าต่างเมนูสำหรับใช้ในการเขียนและแก้ไขคำสั่งของโปรแกรมที่สร้างขึ้น คือข้อใด	-1	0	+1	+1	+1	2	0.40	ใช้ไม่ได้
ประเมินวิธีการเขียนโค้ดหลายรูปแบบ	ระดับที่ 5: ประเมิน (Evaluate) ข้อ 10. การประเมินและทดสอบโค้ดที่มีความซับซ้อนสูง มีวิธีการดำเนินการตามข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ออกแบบโปรแกรมตามที่ต้องการ	ระดับที่ 6: สร้างสรรค์ (Create) ข้อ 11. การออกแบบโปรแกรมโดยใช้ฟังก์ชันที่สามารถรับค่าหลายค่าและคืนค่าผลลัพธ์ ควรใช้แนวทางตามข้อใด	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
ค่า IOC เฉลี่ยรวม									**0.81**

หมายเหตุ กรณีผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้อง ผลใช้ไม่ได้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการแก้ไขก่อนนำไปใช้ทุกข้อ

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ กองทุนพัฒนาครูและการศึกษา

ตารางที่ ง 3 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์กาเรียนรู้ (IOC)
หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ
แบบทดสอบวิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
บอกพื้นฐานไมโครคอนโทรลเลอร์	ระดับที่ 1: จำ (Remember) ข้อ 1.องค์ประกอบหลักของไมโครคอนโทรลเลอร์ คือข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
บอกพื้นฐานไมโครคอนโทรลเลอร์	ระดับที่ 1: จำ (Remember) ข้อที่ 2. ข้อใดเป็นประเภทหน่วยความจำที่ใช้เก็บโปรแกรมถาวรในไมโครคอนโทรลเลอร์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
อธิบายการเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ภายนอกโดยใช้ Arduino UNO R4 WiFi	ระดับที่ 2: เข้าใจ (Understand) ข้อ 3. ข้อใดคือคำสั่งสำหรับการควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ให้หมุนไปที่มุม 90 องศา	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
อธิบายการเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ภายนอกโดยใช้ Arduino UNO R4 WiFi	ระดับที่ 2: เข้าใจ (Understand) ข้อ 4. ข้อใดคือคำสั่งสำหรับใช้แสดงค่าที่อ่านได้จากเซ็นเซอร์ใน Serial Monitor	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
อธิบายการเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ภายนอกโดยใช้ Arduino UNO R4 WiFi	ระดับที่ 2: เข้าใจ (Understand) ข้อ 5. ข้อใดคือคำสั่งสำหรับใช้อ่านสถานะปุ่มกดเพื่อเปิดและปิดไฟ LED ใน Arduino	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

สำนักวิทยาลัยการอาชีพ กองทุนพัฒนาการศึกษา

ตารางที่ ง 3 (ต่อ)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
อธิบายการเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ภายนอกโดยใช้ Arduino UNO R4 WiFi	ระดับที่ 2: เข้าใจ (Understand) ข้อ 6. ข้อใดคือคำสั่งสำหรับอ่านค่าระยะทางด้วยเซ็นเซอร์อัลตราโซนิก HC-SR04 บนบอร์ด Arduino	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ประยุกต์อุปกรณ์ภายนอกกับ Arduino UNO R4 WiFi	ระดับที่ 3: นำไปใช้ (Apply) ข้อ 7. ถ้าต้องการอ่านค่าความเข้มของแสงจากตัวต้านทานปรับค่าแสง (LDR) ต้องเชื่อมต่อกับขั้วต่อของบอร์ด Arduino ตามข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ประยุกต์อุปกรณ์ภายนอกกับ Arduino UNO R4 WiFi	ระดับที่ 3: นำไปใช้ (Apply) ข้อ 8. ข้อใดคือคำสั่งสำหรับให้ Arduino ส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต Serial	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ประยุกต์อุปกรณ์ภายนอกกับ Arduino UNO R4 WiFi	ระดับที่ 3: นำไปใช้ (Apply) ข้อ 9. ข้อใดคือคำสั่งสำหรับหากต้องการอ่านค่าจากเซ็นเซอร์อุณหภูมิ TMP36 และแปลงค่าอุณหภูมิให้ถูกต้อง	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ กองทุนพัฒนาบุคลากรการศึกษา

ตารางที่ ง 3 (ต่อ)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
ประยุกต์อุปกรณ์ภายนอกกับ Arduino UNO R4 WiFi	ระดับที่ 3: นำไปใช้ (Apply) ข้อ 10. ข้อใดเป็นวิธีการใช้โมดูลบลูทูธ HC-05 ในการรับส่งข้อมูลกับ Arduino ได้อย่างถูกต้อง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
วิเคราะห์การเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ภายนอกกับ Arduino UNO R4 WiFi	ระดับที่ 4: วิเคราะห์ (Analyze) ข้อ 11. การแก้ปัญหาการสื่อสาร I2C ระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอกควรตรวจสอบเป็นอันดับแรกคือข้อใด	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
วิเคราะห์การเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ภายนอกกับ Arduino UNO R4 WiFi	ระดับที่ 4: วิเคราะห์ (Analyze) ข้อ 12. ถ้าระบบการตรวจจับเสียงด้วยไมโครโฟนทำงานผิดปกติ ควรพิจารณาสาเหตุตามข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
วิเคราะห์การเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ภายนอกกับ Arduino UNO R4 WiFi	ระดับที่ 5: ประเมิน (Evaluate) ข้อ 13. ข้อใดเป็นแนวทางที่สำคัญมากที่สุดในการเลือกใช้เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิสำหรับระบบควบคุมอัตโนมัติ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

สำนักหอสมุดกลาง กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ED TECH FUND

ตารางที่ ง 3 (ต่อ)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
ออกแบบการเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ภายนอกโดยใช้ Arduino UNO R4 WiFi ได้	ระดับที่ 6: สร้างสรรค์ (Create) ข้อ 14. การออกแบบระบบควบคุมแสงสว่างอัตโนมัติที่สามารถปรับระดับแสงตามความสว่างภายนอกควรใช้เซ็นเซอร์ตามข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
กองทุนพัฒนาครูและบุคลากรเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

ตารางที่ ง 4 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) หลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ แบบทดสอบวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
บอกหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง	ระดับที่ 1: จำ (Remember) ข้อ 1. องค์ประกอบหลักของระบบอินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง คือข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
บอกหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง	ระดับที่ 1: จำ (Remember) ข้อ 2. บทบาทสำคัญของโปรโตคอล MQTT ในการสื่อสารของระบบอินเตอร์ในเน็ตทุกในสรรพสิ่ง คือข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
อธิบายหลักการของเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง	ระดับที่ 2: เข้าใจ (Understand) ข้อ 3. ข้อใดอธิบายการทำงานของระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง ได้อย่างถูกต้อง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
อธิบายหลักการของเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง	ระดับที่ 2: เข้าใจ (Understand) ข้อ 4. ข้อดีของการใช้ LoRaWAN ในระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง คือข้อใด	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
อธิบายหลักการของเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง	ระดับที่ 2: เข้าใจ (Understand) ข้อ 5. การใช้ระบบ AI ร่วมกับอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง มีข้อดีตามข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

สำนักวิทยบริการฯ กองทุนพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา

ตารางที่ ง 4

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
อธิบายหลักการของเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง	ระดับที่ 2: เข้าใจ (Understand) ข้อ 6. ปัจจัยที่สำคัญในการพิจารณาก่อนการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งในโรงงานอุตสาหกรรม คือข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ประยุกต์ใช้อุปกรณ์เซ็นเซอร์และวงจรควบคุมที่เหมาะสมในการพัฒนาระบบอินเตอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง	ระดับที่ 3: นำไปใช้ (Apply) ข้อ 7. การออกแบบให้ระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งแจ้งเตือนสภาวะของอุณหภูมิที่สูงเกินกำหนดผ่าน LINE Notify มีแนวทางตามข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ประยุกต์ใช้อุปกรณ์เซ็นเซอร์และวงจรควบคุมที่เหมาะสมในการพัฒนาระบบอินเตอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง	ระดับที่ 3: นำไปใช้ (Apply) ข้อ 8. ข้อใดเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด ในการพัฒนา Smart Home ที่สามารถควบคุมไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ต	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
เลือกใช้อุปกรณ์อุปกรณ์เซ็นเซอร์และวงจรควบคุมที่เหมาะสมในการพัฒนาระบบอินเตอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง	ระดับที่ 3: นำไปใช้ (Apply) ข้อ 9. ถ้าต้องการพัฒนาโครงการอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งเพื่อติดตามระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ ควรเลือกใช้เซ็นเซอร์ ตามข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา EDTECH FUND

ตารางที่ ง 4 (ต่อ)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
เลือกใช้อุปกรณ์ อุปกรณ์เซ็นเซอร์ และวงจรควบคุมที่เหมาะสมในการพัฒนาระบบอินเตอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง	ระดับที่ 3: นำไปใช้ (Apply) ข้อ 10. ถ้าต้องการออกแบบระบบล็อคประตูอัจฉริยะที่สามารถปลดล็อกผ่านอินเทอร์เน็ต ควรเลือกใช้แนวทางตามข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
เลือกใช้อุปกรณ์ อุปกรณ์เซ็นเซอร์ และวงจรควบคุมที่เหมาะสมในการพัฒนาระบบอินเตอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง	ระดับที่ 3: นำไปใช้ (Apply) ข้อ 11. ถ้าต้องการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บจากเซ็นเซอร์อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งแบบเรียลไทม์ ควรเลือกใช้แนวทางตามข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
วิเคราะห์การสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์	ระดับที่ 4: วิเคราะห์ (Analyze) ข้อ 12. ระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งที่ใช้ MQTT มีปัญหาในการส่งข้อมูลล่าช้า อาจเกิดจากสาเหตุมาจากข้อใด	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
วิเคราะห์การสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์	ระดับที่ 4: วิเคราะห์ (Analyze) ข้อ 13. กรณีตัวเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว (PIR) ส่งสัญญาณผิดพลาดในห้องที่มีแสงแดดจัด แนวทางการแก้ไขที่ดีที่สุดคือข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ กองทุนพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา

ตารางที่ ง 4 (ต่อ)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
วิเคราะห์การสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์	ระดับที่ 4: วิเคราะห์ (Analyze) ข้อ 14. ระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งที่ใช้ LoRaWAN มีการส่งข้อมูลไม่เสถียร แนวทางการตรวจสอบที่ดีที่สุดคือข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ประยุกต์ใช้อุปกรณ์และควบคุมอุปกรณ์ผ่านอินเทอร์เน็ตหรือสมาร์ตโฟน	ระดับที่ 5: ประเมิน (Evaluate) ข้อ 15. ข้อใดคือปัจจัยที่สำคัญในการใช้โปรโตคอลสื่อสารสำหรับระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ประยุกต์ใช้อุปกรณ์และควบคุมอุปกรณ์ผ่านอินเทอร์เน็ตหรือสมาร์ตโฟน	ระดับที่ 5: ประเมิน (Evaluate) ข้อ 16. ปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการใช้ระบบคลาวด์สำหรับจัดเก็บข้อมูลจากอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง คือข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ออกแบบระบบอินเตอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง	ระดับที่ 6: สร้างสรรค์ (Create) ข้อ 17. การออกแบบระบบควบคุมการปลูกพืชอัจฉริยะโดยใช้ระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งที่เหมาะสมที่สุด คือข้อใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ค่า IOC เฉลี่ยรวม									**0.96**

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ตารางที่ ง 5 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องแบบสอบถาม (IOC)
แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

ข้อที่	คำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
	ข้อมูลส่วนตัว								
1	ชื่อ นามสกุล ของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2	เพศ	+1	0	+1	0	0	2	0.40	ปรับปรุง
3	ชื่อโรงเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4	จังหวัด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	กำลังศึกษาอยู่ในชั้นใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6	เบอร์มือถือ	+1	+1	+1	+1	-1	3	0.60	ใช้ได้
7	Email ของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	-1	3	0.60	ใช้ได้
	ด้านการจัดการโครงการ								
8	ความชัดเจนของวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9	การประชาสัมพันธ์และการรับสมัครเข้าร่วมโครงการ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10	กระบวนการจัดอบรมมีความเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	ด้านเนื้อหาหลักสูตร								
11	เนื้อหาหลักสูตรตรงกับความสนใจและเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12	ได้รับความรู้และทักษะพื้นฐานที่สามารถนำไปศึกษาต่อวิศวกรรม และนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง	+1	+1	0	+1	+1	5	0.80	ใช้ได้

ตารางที่ ง 5 (ต่อ)

ข้อที่	คำถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
	ด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม								
	กิจกรรมที่จัดขึ้นช่วยเสริมสร้างทักษะ	+1	+1	0	+1	+1	5	0.80	ใช้ได้
14	มีโอกาสได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ อย่างเต็มที่	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	ด้านวิทยากรและทีมงาน								
15	วิทยากรมีความรู้และสามารถถ่ายทอดเนื้อหาได้ดี	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16	ทีมงานมีความเป็นมิตรและให้ความช่วยเหลือได้ดี	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	ด้านความพึงพอใจโดยรวม								
17	ความเหมาะสมของระยะเวลาในการอบรม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
18	ความเหมาะสมของสถานที่	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
19	โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้ในระดับใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ค่า IOC เฉลี่ยรวม									**0.90**

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาบุคลากรการศึกษา

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือในการวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุชนาฏ ชุ่มชื่น ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมมาตร แสงเงิน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วุฒิวัฒน์ คงรัตนประเสริฐ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชมงคลกรุงเทพ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไอศูรย์ กาญจนสุรัตน์ วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
5. อาจารย์ณัฐพงษ์ ประพฤติ ผู้ช่วยรองอธิการบดีและหัวหน้าสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร

1. รองศาสตราจารย์ ดร.วโรดม วีรพันธ์ รองคณบดีฝ่ายวิจัยและนวัตกรรม วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต
2. รองศาสตราจารย์ ดร.พีระยศ แสนโภชน์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชัย หิรัญวโรดม ข้าราชการบำนาญ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พินิจ เทพสาธร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
5. รองศาสตราจารย์ ดร.อรรถสิทธิ์ หล่าสกุล ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา

สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม

ภายใต้การสนับสนุนกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (EDTECH FUND)

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว ศุภพงษ์ ปรีชาทุ่ง

ตำแหน่ง ผู้ประสานงานโครงการ เลขานุการสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มจ.เทคโนโลยีสยาม

โทรศัพท์มือถือ 081-894-9011 E-mail supapong@mut.ac.th

การตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

☑ ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ

☐ ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ประสานงาน ติดต่อ ☑ ข้าพเจ้าโดยตรง ตามข้อมูลติดต่อด้านบน

☐ ติดต่อเจ้าหน้าที่ ชื่อ..... เบอร์ติดต่อ .....

ลงชื่อ .....

(ศุภพงษ์ ปรีชาทุ่ง)

ตำแหน่ง ผู้ประสานงานโครงการ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

วันที่ 15 มีนาคม 2568

หมายเหตุ :

- **โปรดส่งแบบตอบรับกลับมาที่** E-mail : tira.assoc092024@gmail.com หรือ ทาง line คุณเหน่ง id line phone : 0864151759 **ภายในวันที่ 15 มีนาคม 2568**

ติดต่อสอบถามรายละเอียดได้ที่ ผู้ประสานงาน นางสาวบุหงา เม่นทอง (เหน่ง) เลขานุการสมาคม โทร 0864151759

สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

TIRA
THAI INNOVATION AND ROBOTICS ASSOCIATION
สมาคมการค้านวัตกรรมและหุ่นยนต์

EDTECH FUND

แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม

ภายใต้การสนับสนุนกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (EDTECH FUND)

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว สมมาตร แสงเงิน

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ หน่วยงาน ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร

โทรศัพท์มือถือ 081-4203444 E-mail sommarts@nu.ac.th / sangngern@gmail.com

การตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

[/] ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ

[ ] ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ประสานงาน ติดต่อ [/] ข้าพเจ้าโดยตรง ตามข้อมูลติดต่อด้านบน

[ ] ติดต่อเจ้าหน้าที่ ชื่อ..... เบอร์ติดต่อ .....

ลงชื่อ .....

(ผศ.ดร. สมมาตร แสงเงิน)

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ

วันที่ 15 มีนาคม 2568

หมายเหตุ :

- **โปรดส่งแบบตอบรับกลับมาที่** E-mail : tira.assoc092024@gmail.com หรือ ทาง line คุณเหน่ง id line phone : 0864151759 **ภายในวันที่ 15 มีนาคม 2568**

ติดต่อสอบถามรายละเอียดได้ที่ ผู้ประสานงาน นางสาวบุหงา เม่นทอง (เหน่ง) เลขานุการสมาคม โทร 0864151759

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม

ภายใต้การสนับสนุนกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (EDTECH FUND)

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว ไอศูรย์ กาญจนสุรัตน์

ตำแหน่ง อาจารย์ หน่วยงาน วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

โทรศัพท์มือถือ 0932624161 E-mail isoonkan@kku.ac.th

การตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

☑ ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ

☐ ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ประสานงาน ติดต่อ ☑ ข้าพเจ้าโดยตรง ตามข้อมูลติดต่อด้านบน

☐ ติดต่อเจ้าหน้าที่ ชื่อ..... เบอร์ติดต่อ .....

ลงชื่อ .....

(ไอศูรย์ กาญจนสุรัตน์)

ตำแหน่ง อาจารย์

วันที่ 15 มีนาคม 2568

หมายเหตุ :

- **โปรดส่งแบบตอบรับกลับมาที่** E-mail : tira.assoc092024@gmail.com หรือ ทาง line คุณเหน่ง id line phone : 0864151759 **ภายในวันที่ 15 มีนาคม 2568**

ติดต่อสอบถามรายละเอียดได้ที่ ผู้ประสานงาน นางสาวบุหงา เม่นทอง (เหน่ง) เลขานุการสมาคม โทร 0864151759

สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

TIRA
THAI INNOVATION AND ROBOTICS ASSOCIATION
สมาคมการสร้างนวัตกรรมและหุ่นยนต์

EDTECH FUND

แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม
ภายใต้การสนับสนุนกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (EDTECH FUND)

ข้าพเจ้า นายวุฒิวัตน์ คงรัตนประเสริญ ตำแหน่ง อาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชมงคลกรุงเทพ
E-mail : wuttiwat.k@mail.rmutk.ac.th

การตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

☑ ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ

☐ ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ประสานงาน ติดต่อ ☑ ข้าพเจ้าโดยตรง ตามข้อมูลติดต่อด้านบน
☐ ติดต่อเจ้าหน้าที่ ชื่อ..... เบอร์ติดต่อ .....

ลงชื่อ นายวุฒิวัตน์ คงรัตนประเสริฐ

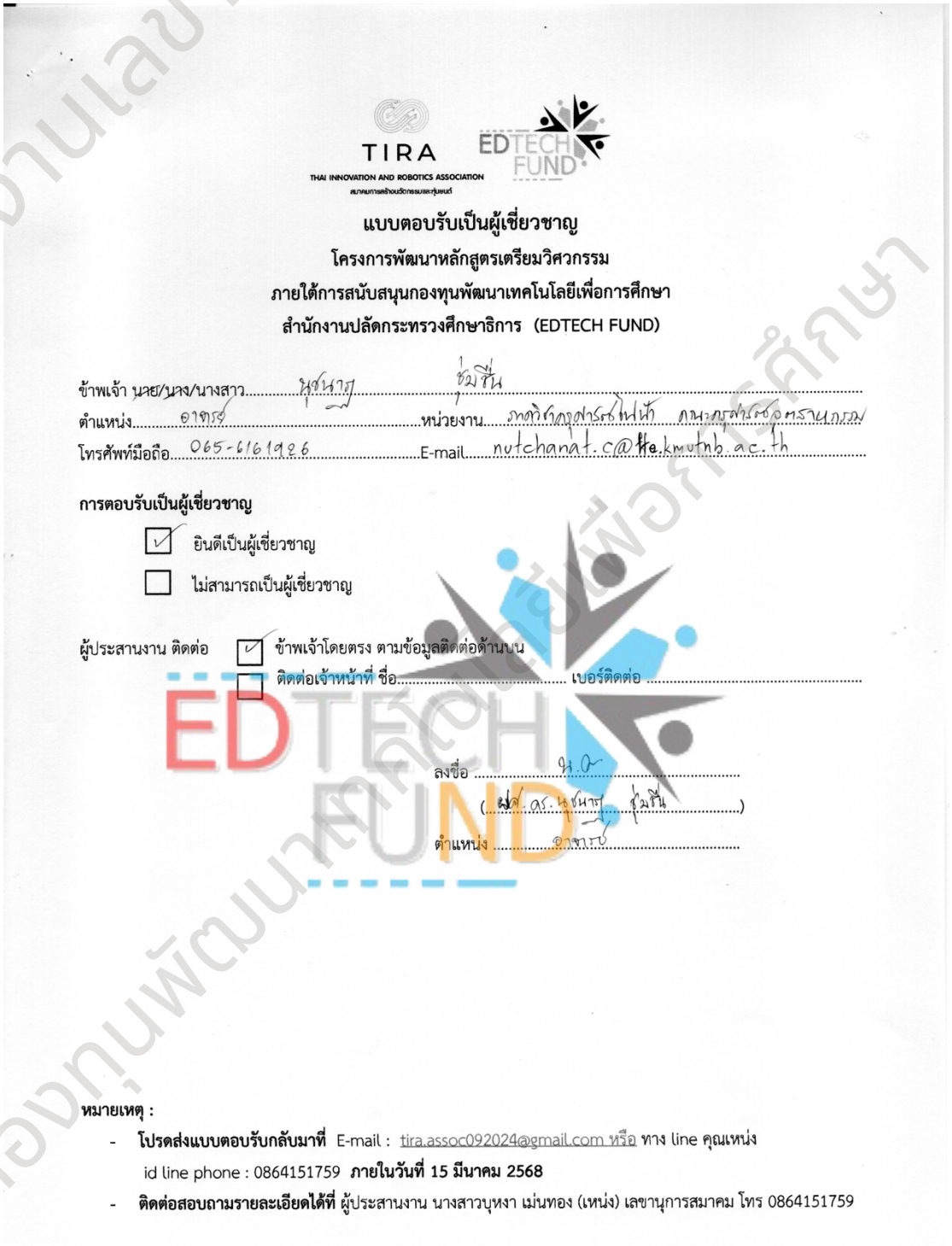
วันที่ 15 มีนาคม 2568

หมายเหตุ :

- **โปรดส่งแบบตอบรับกลับมาที่** E-mail : tira.assoc092024@gmail.com **หรือ** ทาง line คุณเหน่ง id line phone : 0864151759 **ภายในวันที่ 15 มีนาคม 2568**

ติดต่อสอบถามรายละเอียดได้ที่ ผู้ประสานงาน นางสาวบุหงา เม่นทอง (เหน่ง) เลขานุการสมาคม โทร 0864151759

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา



TIRA
THAI INNOVATION AND ROBOTICS ASSOCIATION
สมาคมการสร้างนวัตกรรมและหุ่นยนต์

EDTECH FUND

แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม

ภายใต้การสนับสนุนกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (EDTECH FUND)

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว นุชนาฏ ชุ่มชื่น

ตำแหน่ง อาจารย์ หน่วยงาน ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ไฟน์ท์ คณะคหกรรมศาสตร์

โทรศัพท์มือถือ 065-6161926 E-mail nutchanat.c@fe.kmutnb.ac.th

การตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

☑ ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ

☐ ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ประสานงาน ติดต่อ ☑ ข้าพเจ้าโดยตรง ตามข้อมูลติดต่อด้านบน

☐ ติดต่อเจ้าหน้าที่ ชื่อ..... เบอร์ติดต่อ .....

ลงชื่อ .....

(ผศ.ดร.นุชนาฏ ชุ่มชื่น)

ตำแหน่ง อาจารย์

หมายเหตุ :

- **โปรดส่งแบบตอบรับกลับมาที่** E-mail : tira.assoc092024@gmail.com หรือ ทาง line คุณเหน่ง id line phone : 0864151759 **ภายในวันที่ 15 มีนาคม 2568**
- **ติดต่อสอบถามรายละเอียดได้ที่** ผู้ประสานงาน นางสาวบุหงา เม่นทอง (เหน่ง) เลขานุการสมาคม โทร 0864151759

ภาพที่ ง 1 แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

แบบตอบรับเป็นผู้ประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร

โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม

ภายใต้การสนับสนุนกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (EDTECH FUND)

ข้าพเจ้า นาย/~~นาง/นางสาว~~ วโรดม วีระพันธ์

ตำแหน่ง รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ หน่วยงาน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต

โทรศัพท์มือถือ 0818670833 E-mail warodom.w@psu.ac.th

การตอบรับเป็นผู้ประเมิน

[X] ยินดีเป็นผู้ประเมิน

[ ] ไม่สามารถเป็นผู้ประเมินได้

ผู้ประสานงาน ติดต่อ [X] ข้าพเจ้าโดยตรง ตามข้อมูลติดต่อด้านบน

[ ] ติดต่อเจ้าหน้าที่ ชื่อ.....

เบอร์ติดต่อ .....

E mail .....

ลงชื่อ .....

(รศ.ดร.วโรดม วีระพันธ์)

ตำแหน่ง รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ

หมายเหตุ :

- **โปรดส่งแบบตอบรับกลับมาที่** E-mail : tira.assoc092024@gmail.com หรือ ทาง line คุณเหน่ง id line phone : 0864151759

ติดต่อสอบถามรายละเอียดได้ที่ ผู้ประสานงาน นางสาวบุหงา เม่นทอง (เหน่ง) เลขานุการสมาคม โทร 0864151759

สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

แบบตอบรับเป็นผู้ประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร
โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม
ภายใต้การสนับสนุนกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (EDTECH FUND)

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว พีระยุทธ แผนโทรัง
ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ หน่วยงาน ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
โทรศัพท์มือถือ 099-151-9636 E-mail peerayot.s@ku.ac.th

การตอบรับเป็นผู้ประเมิน

☑ ยินดีเป็นผู้ประเมิน

☐ ไม่สามารถเป็นผู้ประเมินได้

ผู้ประสานงาน ติดต่อ ☑ ข้าพเจ้าโดยตรง ตามข้อมูลติดต่อด้านบน

☐ ติดต่อเจ้าหน้าที่ ชื่อ.....

เบอร์ติดต่อ .....

E mail .....

ลงชื่อ .....

(พีระยุทธ แผนโทรัง)

ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์

หมายเหตุ :

- **โปรดส่งแบบตอบรับกลับมาที่** E-mail : tira.assoc092024@gmail.com หรือ ทาง line คุณเหน่ง id line phone : 0864151759

ติดต่อสอบถามรายละเอียดได้ที่ ผู้ประสานงาน นางสาวบุหงา เม่นทอง (เหน่ง) เลขานุการสมาคม โทร 0864151759

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร

โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม

ภายใต้การสนับสนุนกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (EDTECH FUND)

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว.....ผศ.ดร.สมชัย หิรัญวโรดม

ตำแหน่ง.....ข้าราชการบำนาญ หน่วยงาน...มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

โทรศัพท์มือถือ 081-843-3200 E-mail: hiranvarodom1956@gmail.com

การตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมิน

☐ ยินดีเป็นผู้ประเมินความเหมาะสม

☐ ไม่สามารถเป็นผู้ประเมินความเหมาะสม

ผู้ประสานงาน ติดต่อ ☐ ข้าพเจ้าโดยตรง ตามข้อมูลติดต่อด้านบน

☐ ติดต่อเจ้าหน้าที่ ชื่อ.....

เบอร์ติดต่อ .....

E mail .....

ลงชื่อ ...สมชัย หิรัญวโรดม.....

(ผศ.ดร.สมชัย หิรัญวโรดม)

ตำแหน่ง .....ข้าราชการบำนาญ.....

วันที่ 15 มีนาคม 2568

หมายเหตุ :

- **โปรดส่งแบบตอบรับกลับมาที่** E-mail : tira.assoc092024@gmail.com หรือ ทาง line คุณเหน่ง id line phone : 0864151759 **ภายในวันที่ 15 มีนาคม 2568**

ติดต่อสอบถามรายละเอียดได้ที่ ผู้ประสานงาน นางสาวบุหงา เม่นทอง (เหน่ง) เลขานุการสมาคม โทร 0864151759

สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร
โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม
ภายใต้การสนับสนุนกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (EDTECH FUND)

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว **อรรถสิทธิ์ หล่าสกุล**
ตำแหน่ง **รองศาสตราจารย์** หน่วยงาน **คณะวิศวกรรมศาสตร์ (วิศวฯ IoT)**
โทรศัพท์มือถือ **0840270185** E-mail **attasit.la@kmitl.ac.th**

การตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมิน

☒ ยินดีเป็นผู้ประเมินความเหมาะสม

☐ ไม่สามารถเป็นผู้ประเมินความเหมาะสม

ผู้ประสานงาน ติดต่อ ☒ ข้าพเจ้าโดยตรง ตามข้อมูลติดต่อด้านบน

☐ ติดต่อเจ้าหน้าที่ ชื่อ.....

เบอร์ติดต่อ .....

E mail .....

ลงชื่อ .....

(**อรรถสิทธิ์ หล่าสกุล**)

ตำแหน่ง **รองศาสตราจารย์**

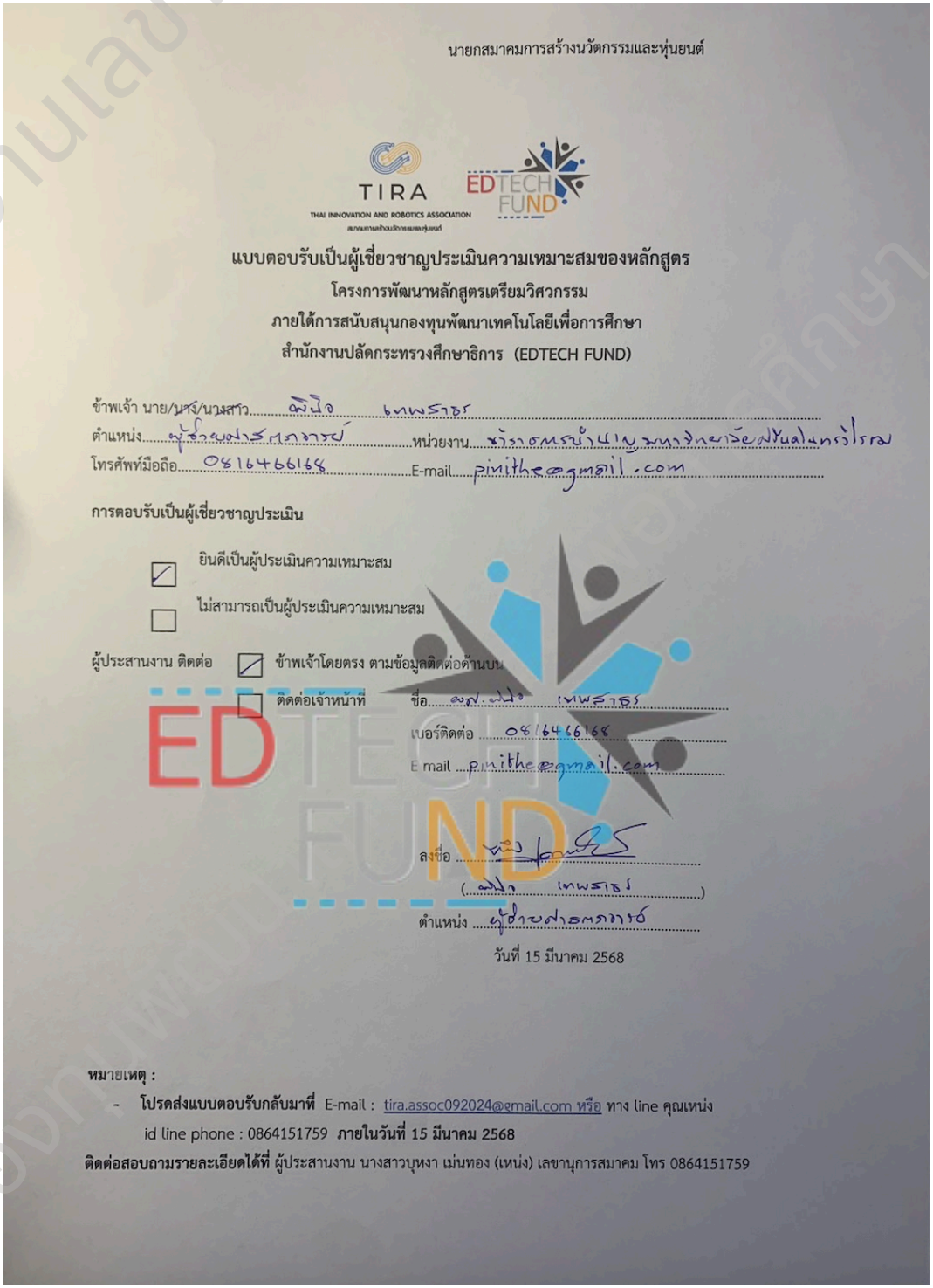
วันที่ 15 มีนาคม 2568

หมายเหตุ :

- **โปรดส่งแบบตอบรับกลับมาที่** E-mail : tira.assoc092024@gmail.com หรือ ทาง line คุณเหน่ง id line phone : 0864151759 **ภายในวันที่ 15 มีนาคม 2568**

ติดต่อสอบถามรายละเอียดได้ที่ ผู้ประสานงาน นางสาวบุหงา เม่นทอง (เหน่ง) เลขานุการสมาคม โทร 0864151759

สำนักงานเลขานุการ กองกิจการนักเรียน



นายกสมาคมการสร้างนวัตกรรมและหุ่นยนต์

TIRA
THAI INNOVATION AND ROBOTICS ASSOCIATION
สมาคมการสร้างนวัตกรรมและหุ่นยนต์

EDTECH FUND

แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร
โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม
ภายใต้การสนับสนุนกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (EDTECH FUND)

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว พิณิจ เทพราธร
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หน่วยงาน ข้าราชการบำนาญ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
โทรศัพท์มือถือ 0816466168 E-mail pinithe@gmail.com

การตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมิน

☑ ยินดีเป็นผู้ประเมินความเหมาะสม
☐ ไม่สามารถเป็นผู้ประเมินความเหมาะสม

ผู้ประสานงาน ติดต่อ ☑ ข้าพเจ้าโดยตรง ตามข้อมูลติดต่อด้านบน
☐ ติดต่อเจ้าหน้าที่ ชื่อ ผศ. พิณิจ เทพราธร
เบอร์ติดต่อ 0816466168
E mail pinithe@gmail.com

ลงชื่อ .....
(พิณิจ เทพราธร)
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
วันที่ 15 มีนาคม 2568

หมายเหตุ :
- **โปรดส่งแบบตอบรับกลับมาที่** E-mail : tira.assoc092024@gmail.com หรือ ทาง line คุณเหน่ง id line phone : 0864151759 **ภายในวันที่ 15 มีนาคม 2568**

ติดต่อสอบถามรายละเอียดได้ที่ ผู้ประสานงาน นางสาวบุหงา เม่นทอง (เหน่ง) เลขานุการสมาคม โทร 0864151759

ภาพที่ ง 2 แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร

สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ภาคผนวก จ

- ผลการวิเคราะห์ข้อสอบหลังจากไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน
- ผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มทดลองโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 4 รายวิชา
- ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะของนักเรียนกลุ่มทดลอง

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบหลังจากไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน

การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ : เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติของข้อสอบแต่ละข้อในด้านต่าง ๆ คือ

- ระดับความยาก (Level of difficulty หรือ p)
- อำนาจจำแนก (Power of discrimination หรือ r)

ระดับความยาก (P) หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อนั้นมีระดับความยากมากน้อยเพียงใด เหมาะแก่การนำไปใช้ต่อหรือไม่จะคิดจากสัดส่วนของจำนวนผู้ตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้องกับจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด โดยจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

เกณฑ์ในการพิจารณา

ระดับความยากของข้อสอบ (p)	**ความหมาย**
> 0.95	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.81- 0.94	เป็นข้อสอบที่ง่าย
0.20 - 0.80	เป็นข้อสอบที่ดี
< 0.20	เป็นข้อสอบที่ยากถึงยากเกินไป

ถ้าค่า p ยิ่งมาก แสดงว่าข้อสอบนั้น ยิ่งง่าย แต่ถ้าค่า p ยิ่งน้อย แสดงว่าข้อสอบนั้นยิ่งยาก ดังนั้น ระดับความยากของข้อสอบ (p) ควรมีค่าระหว่าง 0.2 -0.8 ซึ่งถือว่ามีความยากง่ายพอเหมาะ ข้อสอบที่ระดับความยาก < 0.2 หรือ > 0.8 ควรตัดทิ้ง

อำนาจจำแนก (r) หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อนั้น มีอำนาจจำแนกผู้ที่เรียนเก่งและเรียนอ่อนออกจากกันได้มาก เพียงใด ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดี คือ ข้อสอบที่ผู้เข้าสอบในกลุ่มเก่งตอบถูกมากกว่าผู้เข้าสอบในกลุ่มอ่อน ค่า r จะมีค่าระหว่าง + 1.00 ถึง -1.00

เกณฑ์ในการพิจารณา

อำนาจจำแนกของข้อสอบ (r)	**ความหมาย**
> 0.40	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก
0.30 0.39	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดี
0.20 0.29	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
< 0.20	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำ ข้อสอบที่ไม่มีอำนาจจำแนก

ถ้าค่า r เป็นบวก แสดงว่าข้อสอบข้อนั้น (หรือตัวเลือกนั้น) คนเก่งตอบถูกมากกว่าคนอ่อน แต่ถ้ามีค่าติดลบ แสดงว่าข้อสอบ ข้อนั้น (หรือตัวเลือกนั้น) คนอ่อนตอบถูกมากกว่าคนเก่ง ค่าอำนาจจำแนก (r) ควรมีค่ามากกว่า 0.20 ขึ้นไป จึงจะเป็น ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ ค่า r ต่ำกว่า 0.20 ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

สำนักงานเลขานุการ กองกิจการนักเรียน เพื่อการศึกษา

ตารางที่ จ 1 ค่าความยากและอำนาจจำแนก วิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

P = ค่าความยาก r = อำนาจจำแนก

จำนวนนักเรียน 30 คน	**ข้อที่ 1**	**ข้อที่ 2**	**ข้อที่ 3**	**ข้อที่ 4**	**ข้อที่ 5**	**ข้อที่ 6**	**ข้อที่ 7**	**ข้อที่ 8**
จน.นักเรียนตอบถูก	25	27	27	23	23	23	24	27
กลุ่มสูง	15	15	15	14	14	14	14	15
กลุ่มต่ำ	10	12	12	9	9	9	10	12
p	0.83	0.90	0.90	0.77	0.77	0.77	0.80	0.90
r	0.33	0.20	0.20	0.33	0.33	0.33	0.27	0.20

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ วิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ข้อที่ 1 เป็นข้อสอบที่ง่าย เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดี

ข้อที่ 2 เป็นข้อสอบที่ง่าย เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้

ข้อที่ 3 เป็นข้อสอบที่ง่าย เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้

ข้อที่ 4 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดี

ข้อที่ 5 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดี

ข้อที่ 6 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดี

ข้อที่ 7 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้

ข้อที่ 8 เป็นข้อสอบที่ง่าย เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้

ข้อสอบที่ใช้ได้ควรเก็บไว้ มีจำนวน 4 ข้อ ได้แก่ข้อที่ 4,5,6,7

ข้อสอบที่ควรปรับปรุง มีจำนวน 4 ข้อ ได้แก่ข้อที่ 1,2,3.8

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาการศึกษา

ตารางที่ จ 2 ค่าความยากและอำนาจจำแนก วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

P = ค่าความยาก r = อำนาจจำแนก

จำนวนนักเรียน 30 คน	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	ข้อที่ 11
จน.นักเรียนตอบถูก	29	30	26	27	27	21	24	30	27	26	27
กลุ่มสูง	15	15	15	14	15	15	14	15	15	15	14
กลุ่มต่ำ	14	15	11	13	12	6	10	15	12	11	13
p	0.97	1.00	0.87	0.90	0.90	0.70	0.80	1.00	0.90	0.87	0.90
r	0.07	0.00	0.27	0.07	0.20	0.60	0.27	0.00	0.20	0.27	0.07

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

ข้อที่ 1 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำ
ข้อที่ 2 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำ
ข้อที่ 3 เป็นข้อสอบที่ง่าย เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
ข้อที่ 4 เป็นข้อสอบที่ง่าย เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำ
ข้อที่ 5 เป็นข้อสอบที่ง่าย เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
ข้อที่ 6 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก
ข้อที่ 7 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
ข้อที่ 8 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำ
ข้อที่ 9 เป็นข้อสอบที่ง่าย เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
ข้อที่ 10 เป็นข้อสอบที่ง่าย เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
ข้อที่ 11 เป็นข้อสอบที่ง่าย เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำ

ข้อสอบที่ใช้ได้ควรเก็บไว้ มีจำนวน 2 ข้อ ได้แก่ข้อที่ 6,7
ข้อสอบที่ควรปรับปรุง มีจำนวน 9 ข้อ ได้แก่ข้อที่ 1,2,3,4,5,8,9,10,11

สำนักงานเลขานุการ กองกำพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา

ตารางที่ จ 3 ค่าความยากและอำนาจจำแนก วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์

P = ค่าความยาก r = อำนาจจำแนก

จำนวนนักเรียน 30 คน	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7
จน.นักเรียนตอบถูก	30	27	29	27	22	17	26
กลุ่มสูง	15	14	15	15	14	14	14
กลุ่มต่ำ	15	13	14	12	8	3	12
p	1.00	0.90	0.97	0.90	0.73	0.57	0.87
r	0.00	0.07	0.07	0.20	0.40	0.73	0.13

จำนวนนักเรียน 30 คน	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	ข้อที่ 11	ข้อที่ 12	ข้อที่ 13	ข้อที่ 14
จน.นักเรียนตอบถูก	24	21	21	19	23	25	30
กลุ่มสูง	15	15	15	14	14	15	15
กลุ่มต่ำ	9	6	6	5	9	10	15
p	0.80	0.70	0.70	0.63	0.77	0.83	1.00
r	0.40	0.60	0.60	0.60	0.33	0.33	0.00

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์

ข้อที่ 1 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำ

ข้อที่ 2 เป็นข้อสอบที่ง่าย เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำ

ข้อที่ 3 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำ

ข้อที่ 4 เป็นข้อสอบที่ง่าย เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้

ข้อที่ 5 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก

ข้อที่ 6 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก

ข้อที่ 7 เป็นข้อสอบที่ง่าย เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำ

ข้อที่ 8 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก

ข้อที่ 9 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ข้อที่ 10 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก
ข้อที่ 11 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก
ข้อที่ 12 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดี
ข้อที่ 13 เป็นข้อสอบที่ง่าย เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดี
ข้อที่ 14 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำ

ข้อสอบที่ใช้ได้ควรเก็บไว้ มีจำนวน 7 ข้อ ได้แก่ข้อที่ 5,6,8,9,10,11,12
ข้อสอบที่ควรปรับปรุง มีจำนวน 7 ข้อ ได้แก่ข้อที่ 1,2,3,4,7,13,14

ตารางที่ จ 4 ค่าความยากและอำนาจจำแนก วิชาที่ 4 อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน P = ค่าความยาก r = อำนาจจำแนก

จำนวนนักเรียน 30 คน	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9
จน.นักเรียนตอบถูก	17	21	29	17	22	28	25	22	18
กลุ่มสูง	5	12	15	12	13	15	14	14	13
กลุ่มต่ำ	12	9	14	5	9	13	11	8	5
p	0.57	0.70	0.97	0.57	0.73	0.93	0.83	0.73	0.60
r	-0.47	0.20	0.07	0.47	0.27	0.13	0.20	0.40	0.53

จำนวนนักเรียน 30 คน	ข้อที่ 10	ข้อที่ 11	ข้อที่ 12	ข้อที่ 13	ข้อที่ 14	ข้อที่ 15	ข้อที่ 16	ข้อที่ 17
จน.นักเรียนตอบถูก	15	23	19	24	12	25	16	23
กลุ่มสูง	13	13	12	14	10	14	10	12
กลุ่มต่ำ	2	10	7	10	2	11	6	11
p	0.50	0.77	0.63	0.80	0.40	0.83	0.53	0.77
r	0.73	0.20	0.33	0.27	0.53	0.20	0.27	0.07

สำนักงานเลขานุการ กองกลุ่มพัฒนาสถานศึกษาเพื่อการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ วิชาที่ 4 อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน

ข้อที่ 1 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำ
ข้อที่ 2 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
ข้อที่ 3 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำ
ข้อที่ 4 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก
ข้อที่ 5 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
ข้อที่ 6 เป็นข้อสอบที่ง่าย เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำ
ข้อที่ 7 เป็นข้อสอบที่ง่าย เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
ข้อที่ 8 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก
ข้อที่ 9 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก
ข้อที่ 10 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก
ข้อที่ 11 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
ข้อที่ 12 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดี
ข้อที่ 13 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
ข้อที่ 14 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก
ข้อที่ 15 เป็นข้อสอบที่ง่าย เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
ข้อที่ 16 เป็นข้อสอบที่ดีมาก เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
ข้อที่ 17 เป็นข้อสอบที่ดี เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำ

ข้อสอบที่ใช้ได้ควรเก็บไว้ มีจำนวน 11 ข้อ ได้แก่ข้อที่
2,4,5,8,9,10,11,12,13,14,16
ข้อสอบที่ควรปรับปรุง มีจำนวน 6 ข้อ ได้แก่ข้อที่ 1,3,6,7,15,17

คณะผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อสอบทั้ง 4 ชุดวิชา เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวัดผลการเรียนรู้สำหรับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มทดลอง โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 4 วิชา ได้แก่ จำนวน 30 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจงโดยการวัดผลก่อนอบรมและหลังอบรม

ผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มทดลอง โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ วิชาวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ซึ่งมีผลคะแนนดังตารางที่ จ 5

ตารางที่ จ 5 ผลสอบก่อนอบรมและหลังอบรมรายวิชาวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)
1	4	4
2	4	7
3	3	6
4	5	7
5	5	5
6	2	6
7	4	6
8	5	6
9	4	7
10	5	8
11	6	8
12	4	7
13	5	8
14	5	8
15	4	7
16	4	2

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา EDTECH FUND

ตารางที่ จ 5 (ต่อ)

ที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)
17	5	8
18	4	6
19	5	8
20	5	6
21	4	8
22	6	8
23	4	8
24	5	5
25	2	7
26	5	5
27	6	8
28	6	8
29	2	6
30	5	6
รวม	**133**	**199**
ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	**4.45**	**6.72**
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	**1.10**	**1.45**

ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังอบรมในวิชาวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ แสดงดังตารางที่ ตารางที่ จ 6

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาครูและบุคลากรเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

ตารางที่ จ 6 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังอบรมในวิชาวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

การทดสอบ	จำนวน	($\bar{X}$)	(S.D.)	t	P
ก่อนเรียน	30	4.45	1.10	8.12	0
หลังเรียน	30	6.72	1.45		

จากตารางที่ จ 6 พบว่าคะแนนการทดสอบก่อนอบรมมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.45 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.10 คะแนนการทดสอบหลังอบรมค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 6.75 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.45 ผลการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังอบรมวิชาวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ วิชาวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มทดลอง โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ซึ่งมีผลคะแนนดังตารางที่ จ 7

ตารางที่ จ 7 ผลสอบก่อนเรียนและหลังอบรม วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

ที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)
1	6	10
2	8	11
3	5	10
4	7	10
5	6	6
6	7	9
7	7	11

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา

ตารางที่ จ 7 (ต่อ)

ที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)
8	5	8
9	5	11
10	6	11
11	10	11
12	8	10
13	7	11
14	5	10
15	7	7
16	5	8
17	6	8
18	6	10
19	4	11
20	8	11
21	8	10
22	5	11
23	6	11
24	5	9
25	6	11
26	4	11
27	10	10
28	6	11
29	9	11
30	8	10

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

รวม	**195**	**295**
ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	**6.52**	**9.83**
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	**1.59**	**1.44**

ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังอบรม โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น แสดงดังตารางที่ จ 8

ตารางที่ จ 8 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังอบรมใน วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

การทดสอบ	จำนวน	($\bar{X}$)	(S.D.)	t	P
ก่อนอบรม	30	6.52	1.59	8.08	0
หลังอบรม	30	9.83	1.44		

จากตารางที่ จ 8 พบว่าคะแนนการทดสอบก่อนอบรมมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 6.52 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.59 คะแนนการทดสอบหลังอบรมมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 9.83 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.44 ผลการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังอบรมวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มทดลอง โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งมีผลคะแนนดังตารางที่ จ 9

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ตารางที่ จ 9 ผลสอบก่อนอบรมและหลังอบรมรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

ที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)
1	8	14
2	9	10
3	6	8
4	7	9
5	6	10
6	5	12
7	7	14
8	6	5
9	9	14
10	9	14
11	4	11
12	8	13
13	7	14
14	9	14
15	8	14
16	10	10
17	7	11
18	8	7
19	9	12
20	10	13
21	5	12
22	9	14
23	2	14

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

ตารางที่ จ 9 (ต่อ)

ที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)
24	4	10
25	4	13
26	7	7
27	11	13
28	9	14
29	9	7
30	4	8
รวม	**216**	**341**
ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	**7.17**	**11.28**
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	**2.20**	**2.72**

ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังอบรม โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ แสดงดังตารางที่ จ 10

ตารางที่ จ 10 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังอบรมในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

การทดสอบ	**จำนวน**	**($\bar{X}$)**	**(S.D.)**	**t**	**P**
ก่อนอบรม	30	7.17	2.20	6.88	0
หลังอบรม	30	11.28	2.72		

จากตารางที่ จ 10 พบว่าคะแนนการทดสอบก่อนอบรมมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 7.17 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.20 คะแนนการทดสอบหลังอบรมมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 11.28 ค่า

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.72 ผลการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังอบรมรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ สูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มทดลอง โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ วิชาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน ซึ่งมีผลคะแนนดังตารางที่ จ 11

ตารางที่ จ 11 ผลสอบก่อนเรียนและหลังอบรมรายวิชาวิชาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน

ที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
1	9	9
2	12	11
3	9	8
4	12	12
5	6	7
6	5	7
7	5	13
8	9	9
9	9	15
10	13	15
11	10	12
12	9	9
13	11	11
14	10	16
15	9	13

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

ตารางที่ จ 11 (ต่อ)

ที่	คะแนนทดสอบก่อนอบรม (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังอบรม (คะแนนเต็ม 17 คะแนน)
16	9	11
17	3	15
18	8	12
19	9	14
20	6	7
21	8	12
22	9	14
23	6	16
24	5	7
25	6	13
26	7	10
27	13	11
28	16	17
29	6	10
30	3	8
รวม	**252**	**344**
ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	**8.38**	**11.55**
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	**3.02**	**2.98**

ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังอบรม โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ วิชาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน แสดงดังตารางที่ จ 12

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

ตารางที่ จ 12 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังอบรมใน วิชาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน

การทดสอบ	จำนวน	($\bar{X}$)	(S.D.)	t	P
ก่อนอบรม	30	8.38	3.02	5.10	0
หลังอบรม	30	11.55	2.98		

จากตารางที่ จ 12 พบว่าคะแนนการทดสอบก่อนอบรมมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 8.38 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.02 คะแนนการทดสอบหลังอบรมมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 11.55 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.98 ผลการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังอบรมวิชาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน โครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ สูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาคณาจารย์ด้านการศึกษา
EDTECH FUND

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง

การประเมินผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากการสำรวจเป็นตารางเพื่อแสดงผลด้วยค่าสถิติและการพรรณอธิบายผลโดยจำแนกผลการวิจัยเชิงปริมาณออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

ด้านที่ 1 การจัดการโครงการ

ด้านที่ 2 เนื้อหาหลักสูตร

ด้านที่ 3 กิจกรรมและการมีส่วนร่วม

ด้านที่ 4 ด้านวิทยากรและทีมงาน

ด้านที่ 5 ด้านความพึงพอใจโดยรวม

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอเพิ่มเติม

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ได้แก่ คำนำหน้านาม ชื่อ นามสกุล เพศ ชื่อโรงเรียน จังหวัด กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นใด เบอร์มือถือ Email ที่สำรวจได้จากกลุ่มทดลอง แสดงผลเป็น จำนวนและร้อยละ แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเฉพาะ เพศ กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นใด ดังรายละเอียดดังนี้

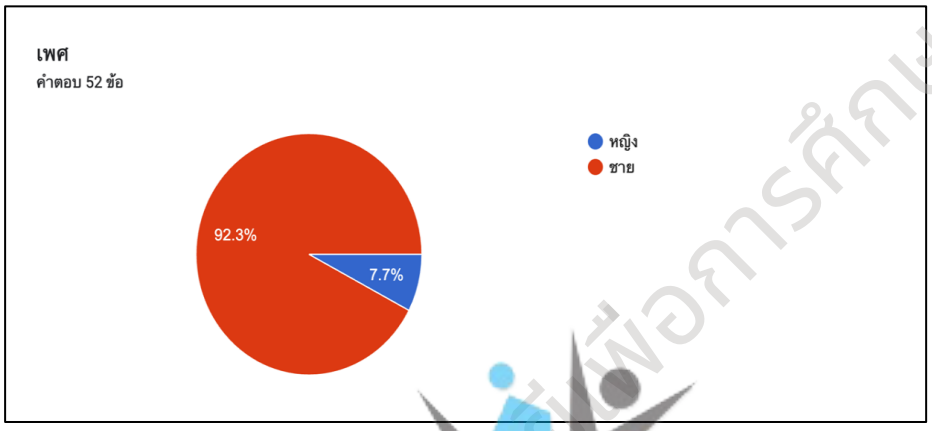
1.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ

ตารางที่ จ 13 แสดงจำนวนและร้อยละผู้ตอบแบบสอบถาม โดยจำแนกเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศชาย	48	92.30
เพศหญิง	4	7.70
รวม	**52**	**100.00**

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

จากตารางที่ จ 13 พบว่า ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ของนักเรียนกลุ่มทดลองทั้งหมด 52 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 92.30 รองลงมา คือเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 7.70



ภาพที่ จ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม

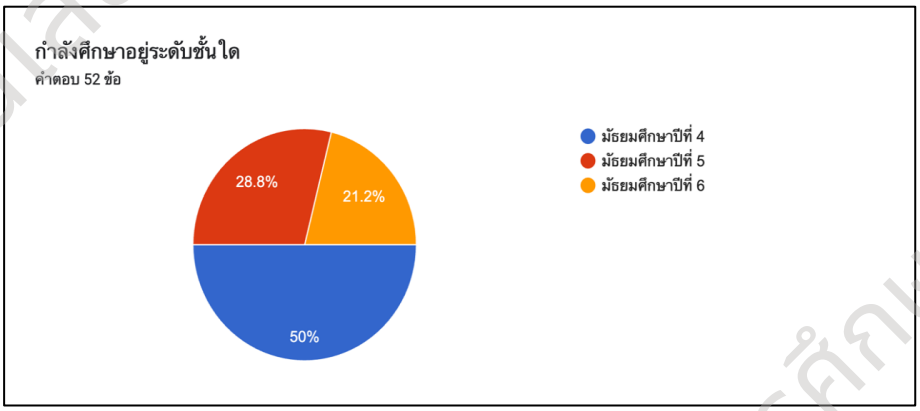
1.2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกระดับชั้นเรียน

ตารางที่ จ 14 แสดงจำนวนและร้อยละผู้ตอบแบบสอบถาม ระดับชั้นเรียน

ระดับชั้น	จำนวน (คน)	ร้อยละ
มัธยมศึกษาปีที่ 4	26	50.00
มัธยมศึกษาปีที่ 5	15	28.80
มัธยมศึกษาปีที่ 6	11	21.20
รวม	**52**	**100.00**

จากตารางที่ จ 14 พบว่า ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ของนักเรียนกลุ่มทดลองทั้งหมด52 คน ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมา คือระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 คิดเป็นร้อยละ 28.80 และน้อยที่สุดคือระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 คิดเป็นร้อยละ 21.20

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กองทุนพัฒนาการศึกษา



ภาพที่ จ 2 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับระดับชั้นเรียนของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

การดำเนินการโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ โดยมีการจัดทำหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมให้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในนักเรียนกลุ่มทดลองได้มีการนำทำความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ โดยใช้เกณฑ์การแบ่งระดับออกเป็น 5 ระดับ โดยมีช่วงความกว้างของอันตรภาคชั้น ดังนี้

ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 1.00 – 1.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ น้อยที่สุด
ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 1.50 – 2.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ น้อย
ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 2.50 – 3.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง
ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 3.50 – 4.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ มาก
ค่าคะแนน อยู่ระหว่าง 4.50 – 5.00กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด

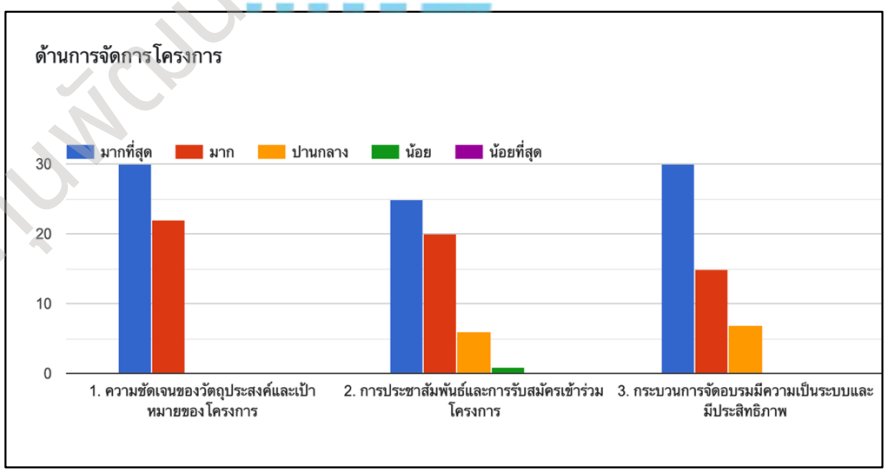
สำนักงานเลขานุการ กองกฎหมายและเรื่องเพื่อการศึกษา

ด้านที่ 1 การจัดการโครงการ

ตารางที่ จ 15 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจด้านการจัดการโครงการ

ตัวชี้วัดความพึงพอใจ	$\overline{X}$	(S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 1 ด้านการจัดการโครงการ			
1. ความชัดเจนของวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการ	4.58	.50	มากที่สุด
2. การประชาสัมพันธ์และการรับสมัครเข้าร่วมโครงการ	4.33	.76	มาก
3. กระบวนการจัดอบรมมีความเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ	4.44	.73	มาก
โดยรวม	**4.45**	**.66**	**มาก**

จากตารางที่ จ 15 พบว่า ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ด้านการจัดการโครงการ อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.45 , S.D. = .66) เมื่อพิจารณาตามด้านย่อย พบว่า ด้านความชัดเจนของวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการ มีค่าความพึงพอใจมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.58 , S.D. = .50)



ภาพที่ จ 3 ข้อมูลระดับความพึงพอใจด้านการจัดการโครงการ

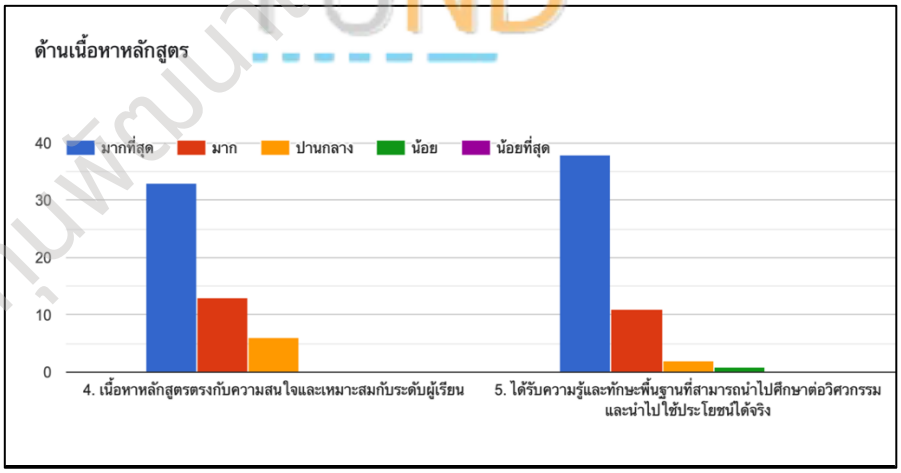
สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา FD TECH FUND

ด้านที่ 2 เนื้อหาหลักสูตร

ตารางที่ จ 16 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจด้านเนื้อหาหลักสูตร

ตัวชี้วัดความพึงพอใจ	$\overline{X}$	(S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 2 ด้านเนื้อหาหลักสูตร			
1. เนื้อหาหลักสูตรตรงกับความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.52	.70	มากที่สุด
2. ได้รับความรู้และทักษะพื้นฐานที่สามารถนำไปศึกษาต่อวิศวกรรมและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง	4.65	.65	มากที่สุด
โดยรวม	**4.59**	**.67**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ จ 16 พบว่า ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ด้านเนื้อหาหลักสูตร อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.59, S.D. = .67) เมื่อพิจารณาตามด้านย่อย พบว่า ได้รับความรู้และทักษะพื้นฐานที่สามารถนำไปศึกษาต่อวิศวกรรมและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง มีค่าความพึงพอใจมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.65, S.D. = .65)



ภาพที่ จ 4 ข้อมูลระดับความพึงพอใจด้านความพึงพอใจด้านเนื้อหาหลักสูตร

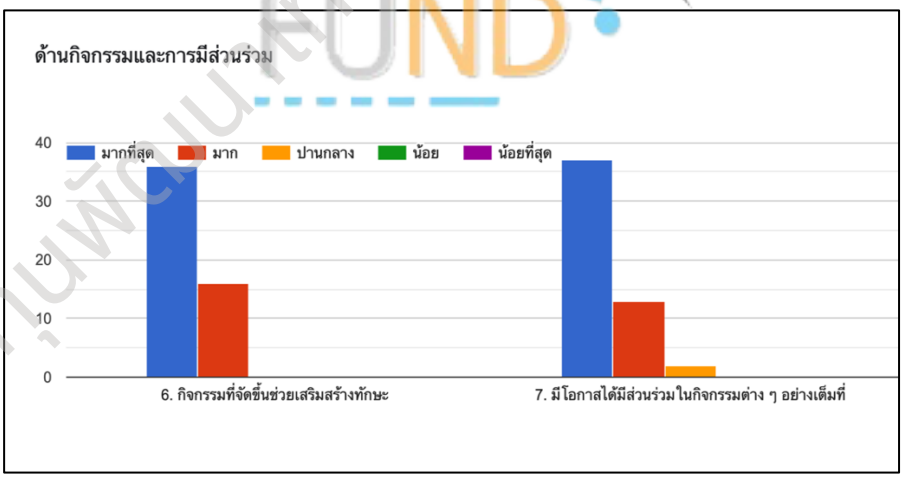
สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา FD TECH FUND

ด้านที่ 3 กิจกรรมและการมีส่วนร่วม

ตารางที่ จ 17 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม

ตัวชี้วัดความพึงพอใจ	$\overline{X}$	(S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 3 ด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม			
1. กิจกรรมที่จัดขึ้นช่วยเสริมสร้างทักษะ	4.69	.47	มากที่สุด
2. มีโอกาสได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ อย่างเต็มที่	4.67	.55	มากที่สุด
โดยรวม	**4.68**	**.51**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ จ 17 พบว่า ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.68, S.D. = .51) เมื่อพิจารณาตามด้านย่อย พบว่า กิจกรรมที่จัดขึ้นช่วยเสริมสร้างทักษะมีค่าความพึงพอใจมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.69, S.D. = .47)



ภาพที่ จ 5 ข้อมูลระดับความพึงพอใจด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม

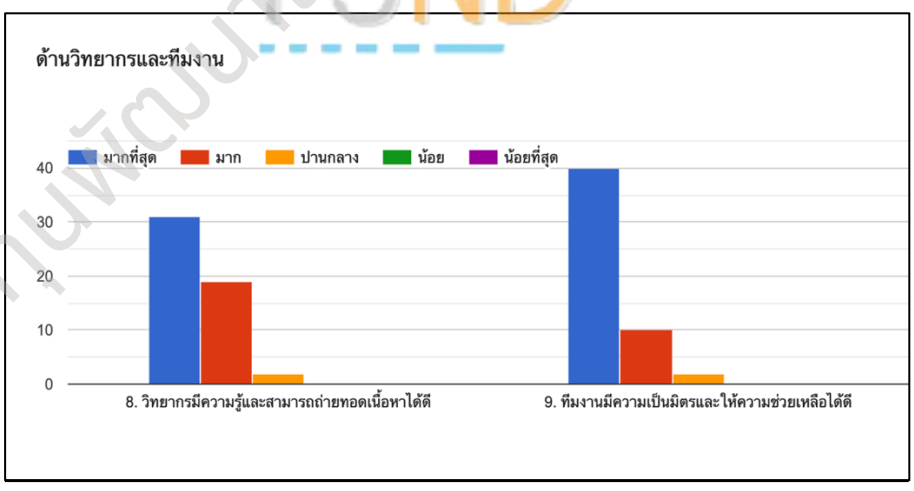
สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาครูเพื่อการศึกษา

ด้านที่ 4 ด้านวิทยากรและทีมงาน

ตารางที่ จ 18 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจด้านด้านวิทยากรและทีมงาน

ตัวชี้วัดความพึงพอใจ	$\overline{X}$	(S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 3 ด้านวิทยากรและทีมงาน			
1. วิทยากรมีความรู้และสามารถถ่ายทอดความรู้ได้ดี	4.56	.57	มากที่สุด
2. ทีมงานมีความเป็นมิตรและให้ความช่วยเหลือได้ดี	4.73	.53	มากที่สุด
โดยรวม	**4.68**	**.51**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ จ 18 พบว่า ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ด้านวิทยากรและทีมงาน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.68 , S.D. = .51) เมื่อพิจารณาตามด้านย่อย พบว่า ทีมงานมีความเป็นมิตรและให้ความช่วยเหลือได้ดี มีค่าความพึงพอใจมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.73 , S.D. = .53)



ภาพที่ จ 6 ข้อมูลระดับความพึงพอใจด้านด้านวิทยากรและทีมงาน

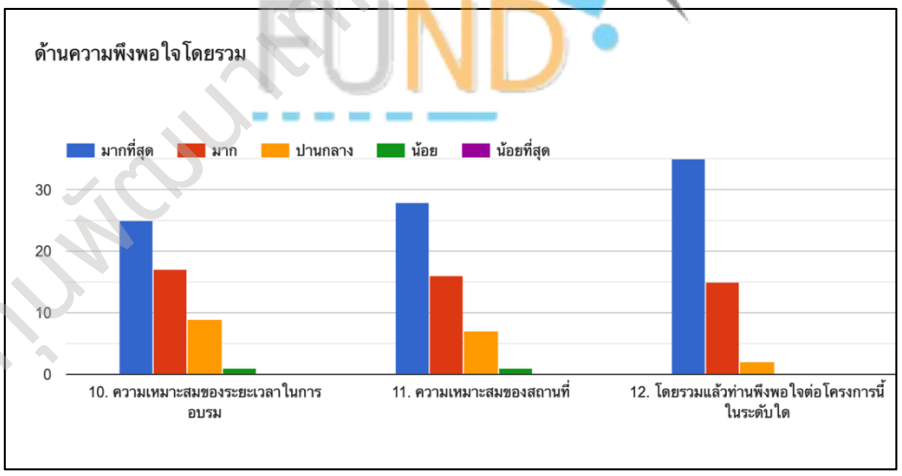
สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อการศึกษา

ด้านที่ 5 ด้านความพึงพอใจโดยรวม

ตารางที่ จ 19 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจด้านความพึงพอใจโดยรวม

ตัวชี้วัดความพึงพอใจ	$\overline{X}$	(S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 3 ด้านความพึงพอใจโดยรวม			
1. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการอบรม	4.27	.82	มาก
2. ความเหมาะสมของสถานที่	4.37	.79	มาก
3. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้ในระดับใด	4.63	.56	มากที่สุด
โดยรวม	**4.42**	**.72**	**มาก**

จากตารางที่ จ 19 พบว่า ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ด้านความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.42 , S.D. = .72) เมื่อพิจารณาตามด้านย่อย พบว่าโดยรวมแล้วนักเรียนพึงพอใจต่อโครงการนี้ในระดับมีค่าพึงพอใจมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.63 , S.D. = .56)



ภาพที่ จ 7 ข้อมูลระดับความพึงพอใจโดยรวม

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ตารางที่ จ 20 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ในภาพรวม 5 ด้าน

ตัวชี้วัดความพึงพอใจ	$\overline{X}$	(S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการจัดการโครงการ	4.45	.66	มาก
2. ด้านเนื้อหาหลักสูตร	4.59	.67	มากที่สุด
3. ด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม	4.68	.51	มากที่สุด
4. ด้านวิทยากรและทีมงาน	4.68	.51	มากที่สุด
5. ด้านความพึงพอใจโดยรวม	4.42	.72	มาก
โดยรวม	**4.56**	**.62**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ จ 20 พบว่า ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ในภาพรวม 5 ด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.56 , S.D. = .62) เมื่อพิจารณาตามด้านย่อย พบว่าโดยรวมแล้วนักเรียนพึงพอใจต่อโครงการนี้ในด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วมและด้านวิทยากรและทีมงาน ในระดับมีค่าพึงพอใจมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.68 , S.D. = .51)

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอเพิ่มเติม

- มีความสุขและสนุกในการอบรม
- มีอาหารกลางวันและอาหารว่างให้ผู้เข้าอบรม
- เก้าอี้นั่งแข็งไม่สบาย
- การสอนโค้ดเร็ว ผู้เข้าอบรมทำไม่ทัน
- อยากให้มีพักเบรคระหว่างการเรียนซัก 5 - 10 นาทีเพื่อใช้ในการพักผ่อนสมอง

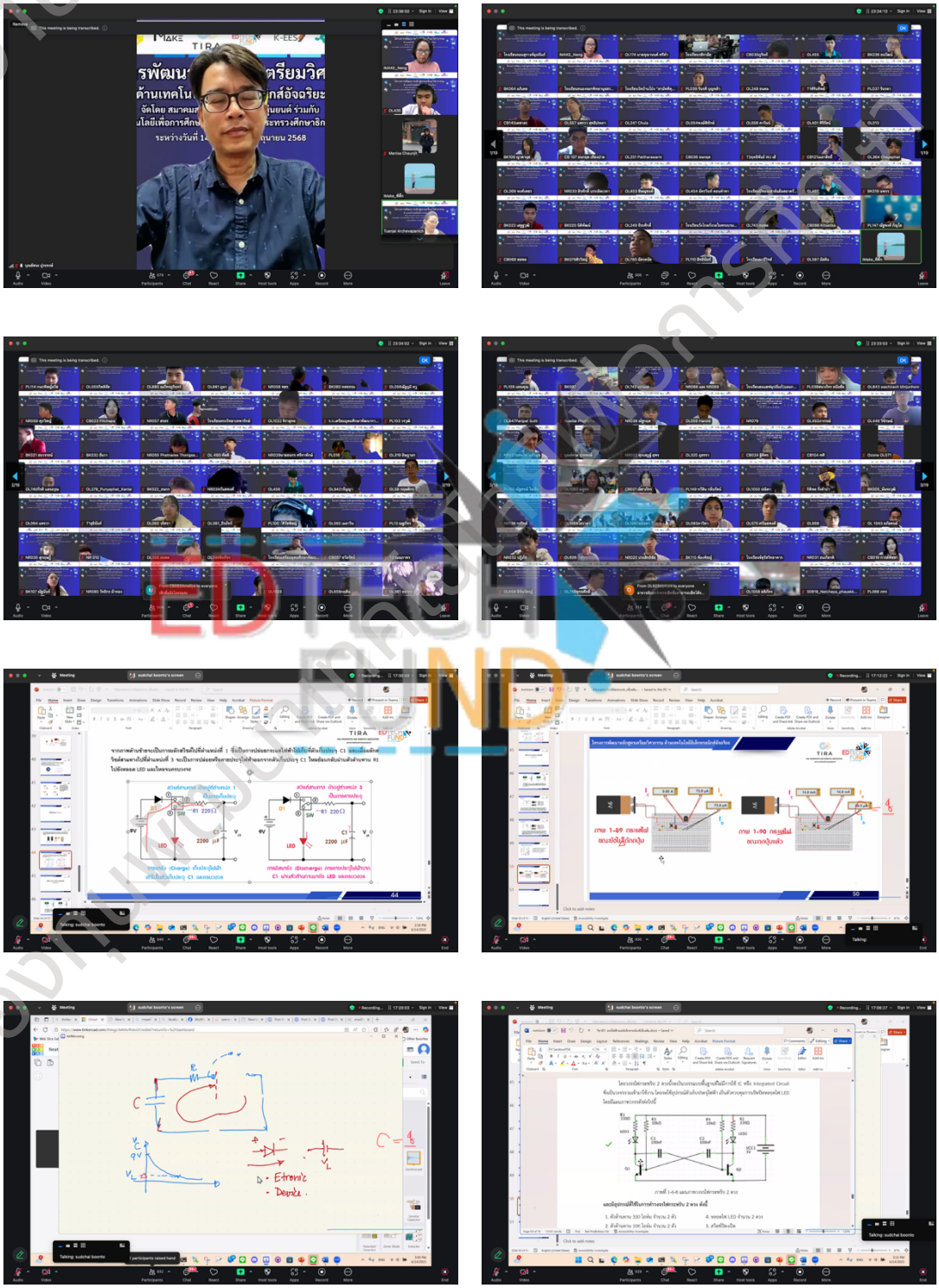
สำนักงานเลขานุการ กองกำลังพัฒนาทรัพยากรการศึกษา

สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ภาคผนวก ฉ

- ภาพการอบรมนักเรียนในรูปแบบออนไลน์จำนวน 3 วัน
- ภาพการอบรมนักเรียนในรูปแบบออนไซต์ แต่ละภูมิภาคๆ ละ จำนวน 2 วัน

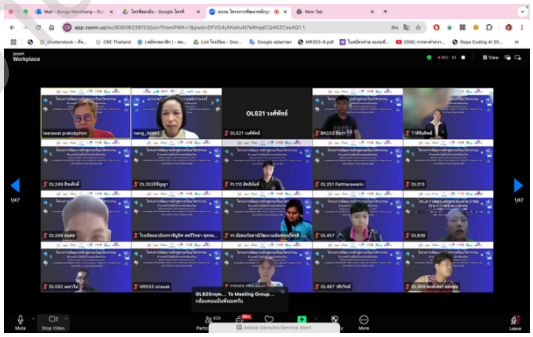
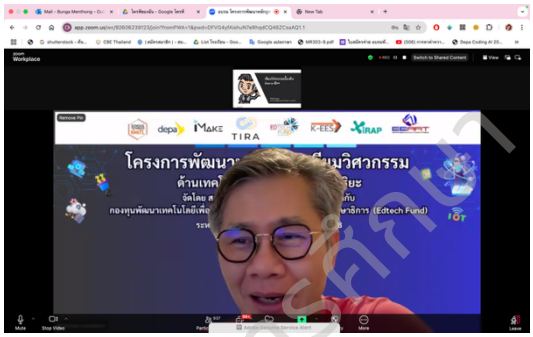
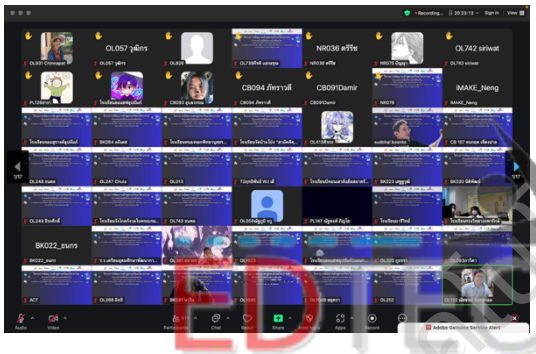
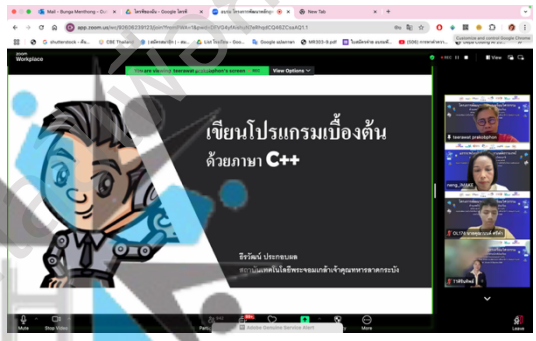
ภาพการอบรมของโครงการประจำวันที่ 14 มิถุนายน 2568
รายวิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

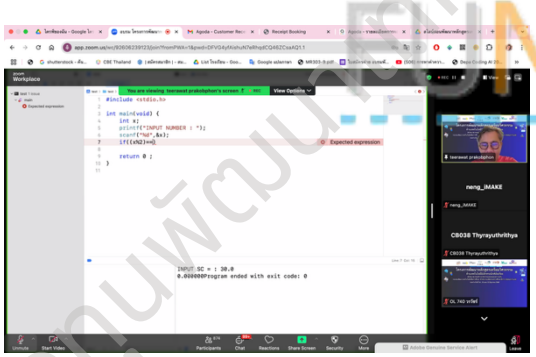
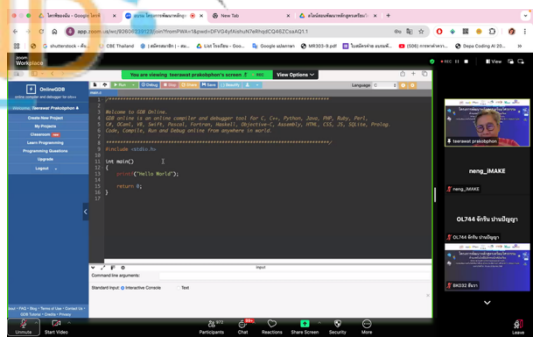
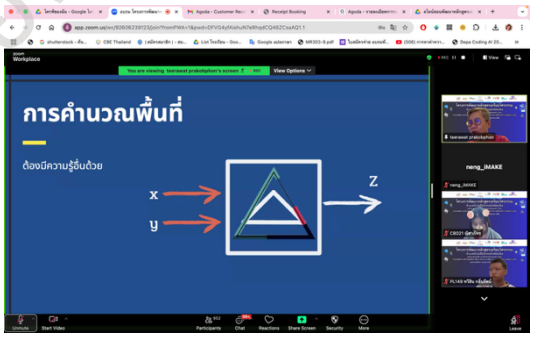


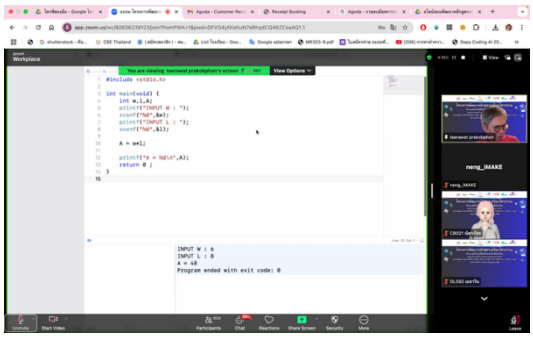
ภาพที่ ฉ 1 การอบรมนักเรียนในรูปแบบออนไลน์จำนวน 3 วัน

สำนักงานเลขานุการ กองกิจการนักเรียน

ภาพการอบรมของโครงการประจำวันที่ 15 มิถุนายน 2568
รายวิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

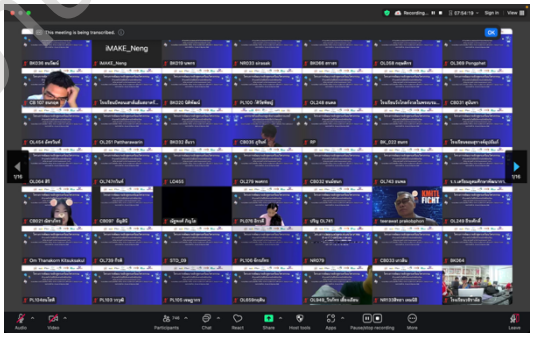





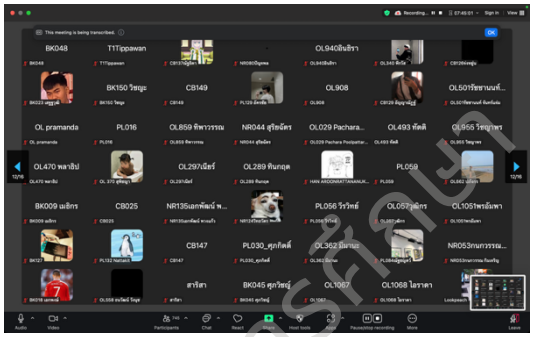




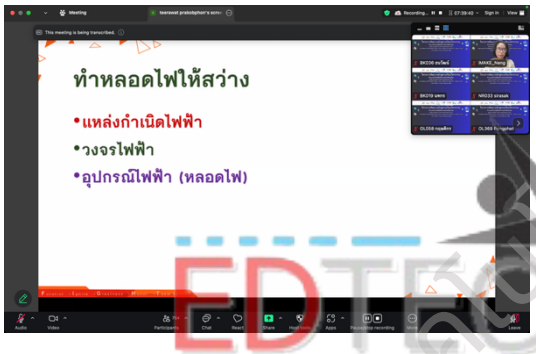


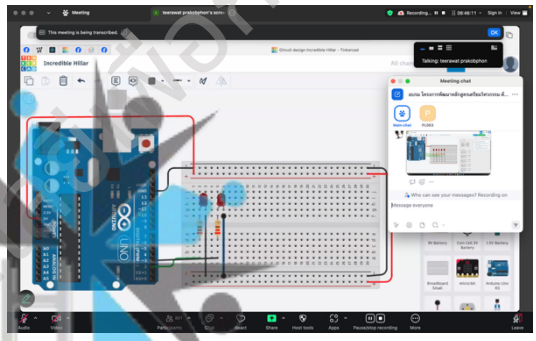
ภาพที่ ฉ 1 (ต่อ)

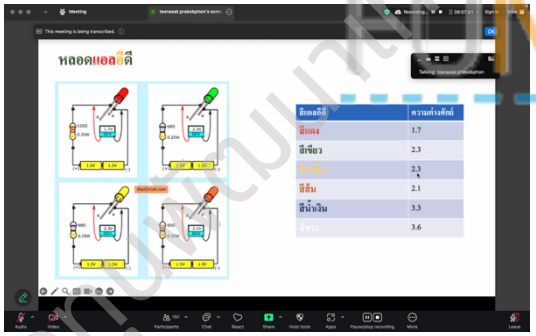
ภาพการอบรมของโครงการประจำวันที่ 22 มิถุนายน 2568
รายวิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (ภาคทฤษฎี)

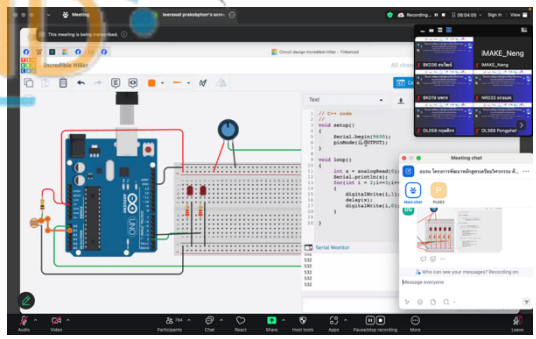


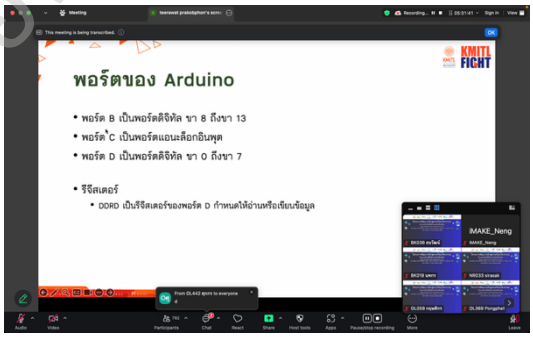








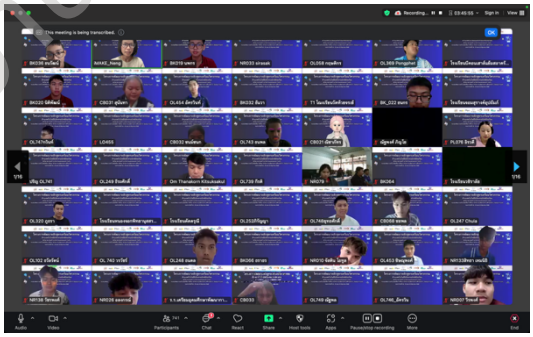
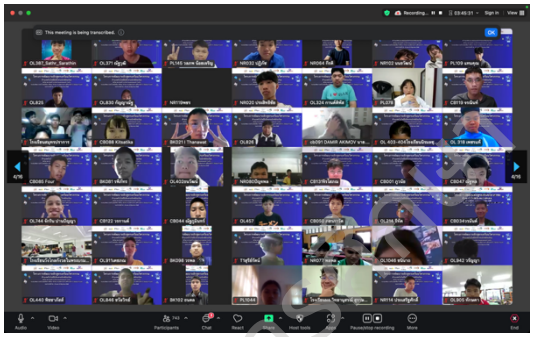
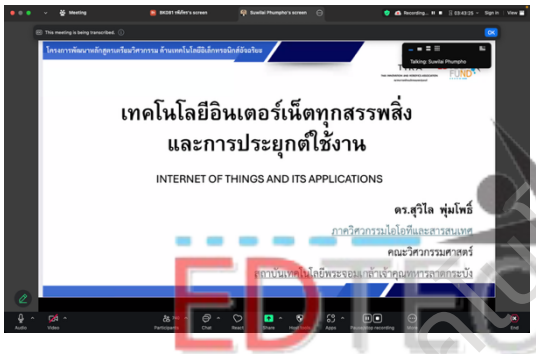


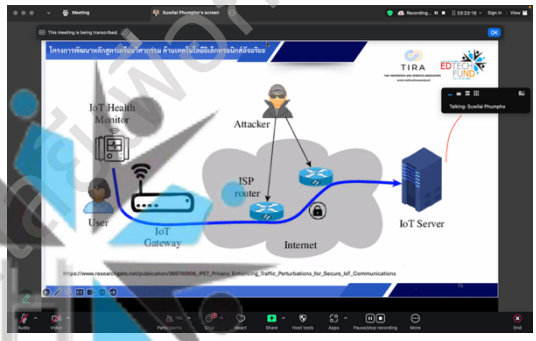




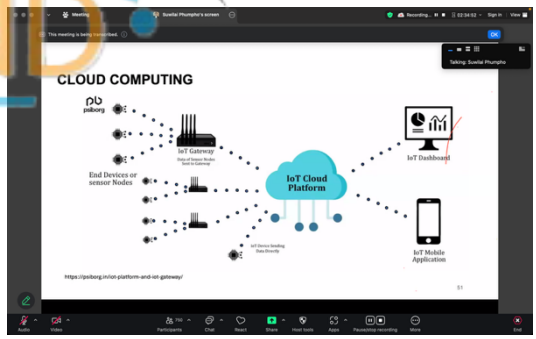
ภาพที่ ฉ 1 (ต่อ)

ภาพการอบรมของโครงการประจำวันที่ 22 มิถุนายน 2568
รายวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน (ภาคทฤษฎี)

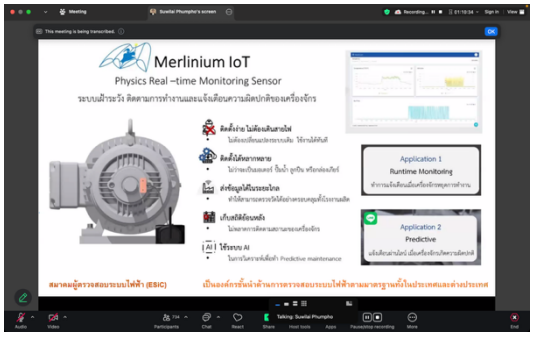














ภาพที่ ฉ 1 (ต่อ)

ภาพการอบรมของโครงการในรูปแบบออนไซต์ ภูมิภาคพิษณุโลก
ระหว่างวันที่ 5 – 6 กรกฎาคม 2568
ณ ห้องเรียน EN617 อาคารเรียนรวม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
รายวิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (ภาคปฏิบัติ)
รายวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน (ภาคปฏิบัติ)



ภาพที่ ฉ 2 ภาพการอบรมของโครงการในรูปแบบออนไซต์

สำนักงานเลขานุการ กองบริหารงานบุคคลและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

ภาพการอบรมของโครงการในรูปแบบออนไซต์ ภูมิภาคกรุงเทพมหานคร
ระหว่างวันที่ 19-20 กรกฎาคม 2568
ห้อง 506 อาคาร 12 ชั้น (ตึกโหล) คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รายวิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (ภาคปฏิบัติ)
รายวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน (ภาคปฏิบัติ)



ภาพที่ ฉ 2 (ต่อ)

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาการศึกษา

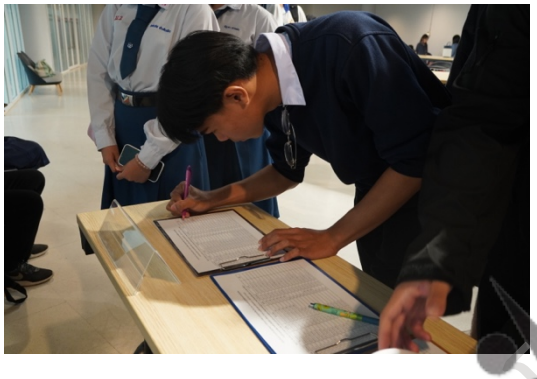
ภาพการอบรมของโครงการในรูปแบบออนไซต์ ภูมิภาคชลบุรี
ระหว่างวันที่ 13-14 กันยายน 2568 ห้องประชุมเอนกประสงค์ อาคารเอนกประสงค์
สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
รายวิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (ภาคปฏิบัติ)
รายวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน (ภาคปฏิบัติ)



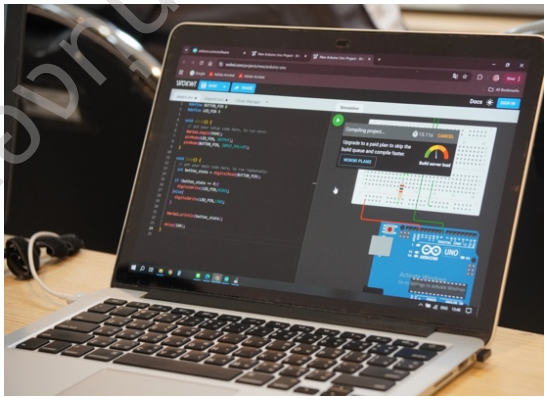
ภาพที่ ฉ 2 (ต่อ)

สำนักงานเลขานุการ กองกิจการนักศึกษา

ภาพการอบรมของโครงการในรูปแบบออนไซต์ ภูมิภาคนครราชสีมา
ระหว่างวันที่ 20-21 กันยายน 2568
ห้อง B407 อาคารอำนวยการอุทยานวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ2 (จ.นครราชสีมา)
รายวิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (ภาคปฏิบัติ)
รายวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน (ภาคปฏิบัติ)








ภาพที่ ฉ 2 (ต่อ)

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ภาคผนวก ข

- แบบฟอร์มข้อสอบ Pretest-Posttest ทั้ง 4 รายวิชา
- ข้อมูลผลการทดสอบก่อนอบรมและหลังอบรม 4 รายวิชา ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 502 คน

สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ข้อสอบ Pretest รหัสผู้เข้าอบรม BK / PL / NR / CB วิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

* ระบุว่าเป็นคำถามที่จำเป็น

กรอกข้อมูลส่วนตัว

1 รหัสของผู้อบรม (ตรวจสอบความถูกต้องทุกครั้ง) *

2 คำนำหน้า *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ด.ญ.
- ด.ช.
- นางสาว
- นาย

3 ชื่อ นามสกุล *

4 ระดับชั้น *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- มัธยมศึกษาปีที่ 4
- มัธยมศึกษาปีที่ 5
- มัธยมศึกษาปีที่ 6

5 ชื่อ โรงเรียน *

6 จังหวัด *

7 เบอร์โทรศัพท์ *

8 e mail *

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดจากตัวเลือกที่ให้มา

9 **ข้อ 1. ข้อใดคือความสัมพันธ์ในกฎของโอห์ม** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งข่อง

- ความต่างศักย์ เท่ากับ กระแสไฟฟ้า คูณความต้านทาน
- ความต่างศักย์ เท่ากับ กระแสไฟฟ้า หารด้วยความต้านทาน
- กระแสไฟฟ้า เท่ากับ ความต่างศักย์ คูณความต้านทาน
- ความต้านทาน เท่ากับ ความต่างศักย์ คูณด้วยกระแสไฟฟ้า

10 **ข้อ 2. เหตุผลที่สำคัญในการนำตัวต้านทาน (Resistor) ต่ออนุกรมกับหลอด LED ในวงจรไฟฟ้า คือข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งข่อง

- ควบคุมระดับแรงดันไฟฟ้าให้คงที่
- จำกัดการไหลของกระแสไฟฟ้า เพื่อป้องกันไม่ให้ LED เสียหาย
- ป้องกันสัญญาณความถี่สูงรบกวนในวงจรไฟฟ้า
- ประหยัดพลังงาน ในวงจรไฟฟ้า

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

11 **ข้อ 3. ข้อใด อธิบายหน้าที่ของตัวเก็บประจุ (Capacitor) ในวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้องที่สุด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ใช้ควบคุมกระแสไฟฟ้าให้สม่ำเสมอ
- เก็บพลังงานไฟฟ้าและปล่อยออกเมื่อจำเป็น
- ป้องกันกระแสไฟฟ้าไหลย้อนกลับ
- เพิ่มระดับแรงดันสัญญาณในวงจร

12 **ข้อ 4. วงจรไฟฟ้ามีแหล่งจ่ายไฟฟ้า 5 V ป้อนเข้ากับตัวต้านทาน (R) ต่ออนุกรมกับ LED ที่มีแรงดันตกคร่อม 2 V ถ้าต้องการให้มีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร 10 mA ดังนั้นค่าความต้านทาน (R) คือข้อใด (ใช้สูตร V=IR)** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- 1) 30 Ω
- 2) 220 Ω
- 3) 300 Ω
- 4) 470 Ω

13 **ข้อ 5. วงจรควบคุมเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ LDR มีหลักการทำงานตามข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- เมื่อมีแสงน้อยทำให้ความต้านทานของ LDR มีค่ามาก ส่งผลให้อุปกรณ์ไม่ทำงาน
- เมื่อมีแสงมากทำให้ความต้านทานของ LDR มีค่ามาก ส่งผลให้อุปกรณ์ทำงาน
- เมื่อมีอุณหภูมสูงขึ้น ส่งผลให้วงจรควบคุมปิดอุปกรณ์ไม่ให้ทำงาน
- เมื่อมีอุณหภูมิต่ำมาก ๆ ส่งผลให้วงจรควบคุมเปิดอุปกรณ์ให้ทำงาน

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาคุณภาพการศึกษา
EDTECH FUND

14 **ข้อ 6. การต่อวงจรสวิตช์เปิดปิดไฟ LED โดยใช้ทรานซิสเตอร์ ควรระมัดระวังในการปฏิบัติงานที่สำคัญมากที่สุด คือข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- การเลือกขนาดของแหล่งจ่ายไฟฟ้า
- การคำนวณกระแสไฟฟ้าในวงจร
- การเลือกใช้ชนิดของทรานซิสเตอร์
- การต่อขา Base, Collector, Emitter

15 **ข้อ 7. การต่อวงจรไฟกระพริบโดยใช้วงจร Astable Multivibrator ในโปรแกรม TinkerCad ปัจจัยสำคัญที่แตกต่างจากการต่อด้วยอุปกรณ์จริง คือถูกต้อง** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- สีและความสว่างของหลอด LED
- ค่าสูญเสีย (Loss) และความแม่นยำของอุปกรณ์ที่ใช้งาน
- ความแตกต่างของระดับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า
- การเลือกใช้อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า

16 **ข้อ 8. วงจรไฟ LED แบบปรับความสว่างได้ โดยใช้ Potentiometer ในกรณีที่ไม่สามารถปรับระดับความสว่างได้ตามที่ต้องการ สิ่งสำคัญในการแก้ไขคือข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- การเปลี่ยนหลอด LED ให้มีขนาดที่ใหญ่ขึ้นเพื่อให้รับกระแสได้มากขึ้น
- การปรับค่าระดับแรงดันของแหล่งจ่ายไฟฟ้า เพื่อให้มีกระแสในวงจรมากขึ้น
- การเปลี่ยนอุปกรณ์ LDR แทนตัว Potentiometer ทำให้สามารถควบคุมกระแสไฟฟ้าได้ดีกว่า
- การต่อ R ร่วมกับการใช้ Potentiometer เพื่อควบคุมกระแสที่ไหลผ่าน LED

เนื้อหานี้มิได้ถูกสร้างขึ้นหรือรับรองโดย Google

Google ฟอร์ม

ข้อสอบ Pretest รหัสผู้เข้าอบรม BK / PL / NR / CB วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

* ระบุว่าเป็นคำถามที่จำเป็น

1 อีเมล *

กรอกข้อมูลส่วนตัว

2 รหัสผู้เข้าอบรม (ตรวจสอบความถูกต้อง) *

3 คำนำหน้า *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ◯ ด.ช.
- ◯ ด.ญ.
- ◯ นางสาว
- ◯ นาย

4 ชื่อ นามสกุล *

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

5 ระดับชั้น *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- มัธยมศึกษาปีที่ 4
- มัธยมศึกษาปีที่ 5
- มัธยมศึกษาปีที่ 6

6 โรงเรียน *

7 จังหวัด *

8 เบอร์โทรศัพท์ *

9 e mail *

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดจากตัวเลือกที่ให้มา

10 **ข้อที่ 1. ข้อใดเป็นหลักการเบื้องต้นของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- พิจารณาข้อมูลที่รับเข้า ผลลัพธ์ที่ต้องการ แล้วพัฒนาโปรแกรม
- เขียนซูโดโค้ดของโปรแกรม
- เลือกภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรม
- แปลภาษาโปรแกรมเป็นภาษาเครื่อง

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาคุณภาพการศึกษา
EDTECH FUND

11 **ข้อที่ 2. ข้อใดหมายถึงภาษาระดับสูง** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ภาษาที่มีลักษณะคำสั่งคล้ายภาษามนุษย์
- ภาษาที่ใกล้เคียงรหัสภาษาเครื่อง
- ภาษาที่คอมไพลเป็นรหัสภาษาเครื่องได้เร็ว
- ภาษาที่แปลเป็นรหัสภาษาเครื่องเป็นลำดับทีละบรรทัด

12 **ข้อ 3. ข้อใดอธิบายการทำงานของตัวแปรได้ถูกต้อง** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ใช้หน่วยความจำ ROM สำหรับเก็บข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงได้
- ใช้เก็บรหัสคำสั่งที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการทำงานของโปรแกรม
- ใช้หน่วยความจำ RAM ในการเก็บข้อมูล โดยชื่อตัวแปรจะแทนตำแหน่งหน่วยความจำ
- ตำแหน่งหน่วยความจำที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้

13 **ข้อ 4. การใช้คำสั่ง "if-else" มีการประมวลผลลักษณะใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ตรวจสอบเงื่อนไขก่อนทำคำสั่งต่อไป
- ตรวจสอบเงื่อนไขหลังทำคำสั่ง
- ทำคำสั่งแล้วตรวจสอบเงื่อนไขว่าจะทำต่อหรือไม่
- ตรวจสอบเงื่อนไขเป็นเลขจำนวนเต็มก่อนประมวลผลหลัง else

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
ED TECH FUND

14 **ข้อ 5. ข้อใดอธิบายการใช้คำสั่ง “while” มากที่สุด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- การเขียนโปรแกรมที่มีทางเลือกหลายทาง
- การทำงานแบบวนซ้ำที่มีจำนวนรอบการทำซ้ำที่แน่นอน
- การเขียนโปรแกรมตรวจสอบเลขคู่เลขคี่
- การเขียนโปรแกรมลักษณะเมนูทางเลือก

15 **ข้อ 6. งานลักษณะใดควรนำคำสั่ง switch .... case** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- การอ่านค่าจากเซนเซอร์แบบแอนาล็อกเข้ามาประมวลผลแล้วแสดงออกเป็นตัวเลขในช่วง 0 ถึง 9
- การหาค่าเฉลี่ยของเลขจำนวนเต็มจำนวน 10 ค่า
- เขียนโปรแกรมคำนวณแสดงค่าดัชนีมวลกาย
- เขียนโปรแกรมรับค่าคะแนน แล้วประมวลผลว่าสอบผ่านหรือไม่ผ่าน

16 **ข้อ 7. การแก้ไขโค้ดเพื่อหาข้อผิดพลาดทางตรรกะ (Logic Error) มีวิธีการตามข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- อ่านโค้ดและตรวจสอบเงื่อนไข
- ใช้ Debugger และทดสอบหลายกรณี
- ใช้ Compiler เพื่อตรวจหาข้อผิดพลาด
- ตรวจสอบ Syntax Error ของโปรแกรม

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาครูวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา
ED TECH FUND

17 **ข้อ 8. โปรแกรมลักษณะใดเป็นการใช้ทรัพยากรของเครื่องมากที่สุด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- สร้างตัวแปรแบบอาเรย์เก็บข้อมูลทั้งหมดแล้วนำมาบวกกัน
- เขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำนำตัวเลขที่มีลำดับเรียงกันมาบวกกัน
- เขียนโปรแกรมทำงานแสดงตัวเลขเรียงลำดับแบบลูปซ้อนลูป
- การเขียนไฟล์ตัวเลขลงหน่วยความจำ

18 **ข้อ 9.งานลักษณะใดใช้เวลาในการประมวลผลนานที่สุด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- หาค่าเฉลี่ยของเลขจำนวนเต็ม 100 ค่า
- นำข้อมูลตัวเลขจำนวนเต็มจำนวน 20 ค่ามาเรียงลำดับจากน้อยไปมาก
- อ่านข้อมูลจากอาร์เรย์ 40 ค่า แล้วนำมาบวกกัน
- เขียนโปรแกรมแสดงผลเป็นตัวเลขทางแอลอีดี 7 ส่วน

19 **ข้อ 10. งานลักษณะใดควรเก็บข้อมูลลักษณะโครงสร้าง** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ข้อมูลส่วนตัวของแต่ละบุคคล
- ข้อมูลลักษณะตัวเลขที่มีความสัมพันธ์กัน
- กลุ่มข้อมูลตัวเลขที่มีลักษณะคล้ายกัน
- ข้อมูลที่จัดเป็นประเภทของข้อมูลต่างกัน

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

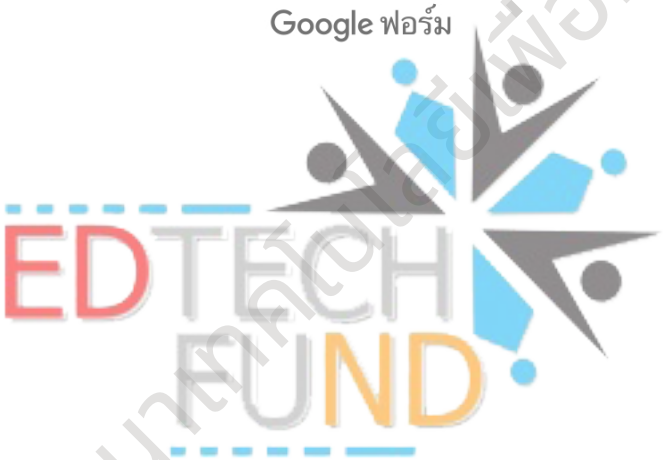
20 **ข้อ 11. การเขียนโปรแกรมลักษณะใดควรสร้างเป็นฟังก์ชัน** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- งานที่มีการคำนวณแล้วส่งค่ากลับ
- งานที่มีการประกาศตัวแปรแบบทั่วไปและตัวแปรเฉพาะที่
- กลุ่มงานที่ต้องเรียกใช้บ่อย ๆ
- กลุ่มคำสั่งที่ต้องส่งข้อมูลเข้าไปประมวลผล

เนื้อหานี้มิได้ถูกสร้างขึ้นหรือรับรองโดย Google

Google ฟอร์ม



สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ข้อสอบ Pretest รหัสผู้เข้าอบรม BK / PL / NR /CB วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์

* ระบุว่าเป็นคำถามที่จำเป็น

กรอกข้อมูลส่วนตัว

1 รหัสผู้เข้าอบรม (ตรวจสอบความถูกต้อง) *

2 คำนำหน้า *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ด.ช.
- ด.ญ.
- นางสาว
- นาย

3 ชื่อ นามสกุล *

4 ระดับชั้น *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- มัธยมศึกษาปีที่ 4
- มัธยมศึกษาปีที่ 5
- มัธยมศึกษาปีที่ 6

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

5 โรงเรียน *

6 จังหวัด *

7 เบอร์โทรศัพท์ *

8 e mail *

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดจากตัวเลือกที่ให้มา

9 **ข้อ 1. ข้อใดคือข้อแตกต่างระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับไมโครโปรเซสเซอร์** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งข่อง

- ชนิดของอุปกรณ์ที่นำมาเชื่อมต่อ
- การใช้ประมวลผล หรือ ใช้ในงานควบคุม
- ความเร็วของสัญญาณนาฬิกา
- ลักษณะของสัญญาณไฟฟ้าที่ใช้ในการทำงาน

10 **ข้อ 2. ข้อใดเป็นหน่วยความจำที่อ่านเขียนข้อมูลได้เร็วที่สุด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งข่อง

- รีจีสเตอร์
- หน่วยความจำแรม
- หน่วยความจำสำหรับเก็บโปรแกรม
- หน่วยความจำที่เก็บข้อมูลแบบเปลี่ยนแปลงได้

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาครูและบุคลากรเพื่อการศึกษา

11 **ข้อ 3. อุปกรณ์ชนิดใดควรใช้ทรานซิสเตอร์ในการขับกระแสไฟฟ้า** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- หลอดแอลอีดี
- เซอร์โวมอเตอร์
- หลอดแอลอีดีแสดงผลเป็นตัวเลข
- มอเตอร์กระแสตรง

12 **ข้อ 4. ข้อใดใช้เชื่อมต่อกับพอร์ตแอนาล็อกอินพุต** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- เซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น
- ตัวแอลดีอาร์
- เซ็นเซอร์สัมผัส
- หลอดแอลอีดี

13 **ข้อ 5. ข้อใดคือคำสั่งสำหรับใช้อ่านสถานะปุ่มกดเพื่อเปิดและปิดไฟ LED ใน Arduino** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- if (digitalRead(button) == HIGH) { digitalWrite(LED, HIGH); } else { digitalWrite(LED, LOW); }
- if (analogRead(button) == HIGH) { analogWrite(LED, HIGH); } else { analogWrite(LED, LOW); }
- if (Serial.read(button) == HIGH) { Serial.write(LED, HIGH); } else { Serial.write(LED, LOW); }
- if (pwmRead(button) == HIGH) { pwmWrite(LED, HIGH); } else { pwmWrite(LED, LOW); }

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

14 **ข้อ 6. ข้อใดคือคำสั่งสำหรับอ่านค่าระยะทางด้วยเซ็นเซอร์อัลตราโซนิก HC-SR04 บนบอร์ด Arduino** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ใช้ pulseIn() อ่านค่าจากขา Echo
- ใช้ analogRead() อ่านค่าจากขา Trigger
- ใช้ digitalWrite() อ่านค่าจากขา Echo
- ใช้ Serial.read() อ่านค่าจากขา Trigger

15 **ข้อ 7. รีเลย์ควรใช้งานลักษณะใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- เชื่อมต่อกับอุปกรณ์อินพุตที่ต้องการแรงดันไฟฟ้าสูง ๆ
- แยกอุปกรณ์อินพุตที่แรงดันไฟฟ้าต่างกัน
- ควบคุมการปิดเปิดหลอดไฟขนาด 12 โวลต์
- ควบคุมการปิดเปิดเซอร์โวมอเตอร์หลายตัว

16 **ข้อ 8. ข้อใดคือคำสั่งสำหรับให้ Arduino ส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต Serial** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- Serial.print()
- digitalWrite()
- analogRead()
- pwmWrite()

สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

17 **ข้อ 9. ข้อใดคือคำสั่งสำหรับหากต้องการอ่านค่าจากเซ็นเซอร์อุณหภูมิ TMP36 และแปลงค่าอุณหภูมิให้ถูกต้อง** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- int value = analogRead(A0); float temperature = (value * 5.0 / 1024.0) * 100.0;
- int value = digitalRead(A0); float temperature = (value * 3.3 / 512.0) * 50.0;
- int value = analogWrite(A0); float temperature = (value * 2.0 / 1024.0) * 120.0;
- int value = Serial.read(A0); float temperature = (value * 4.5 / 1024.0) * 90.0;

18 **ข้อ 10. ข้อใดเป็นวิธีการใช้โมดูลบลูทูธ HC-05 ในการรับส่งข้อมูลกับ Arduino ได้อย่างถูกต้อง** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- เชื่อมต่อกับ Serial Communication ผ่านขา RX และ TX
- เชื่อมต่อสัญญาณสื่อสาร I2C ผ่านขา SDA และ SCL
- เชื่อมต่อสัญญาณ PWM ผ่านขา 9 และ 10
- เชื่อมต่อสัญญาณ Analog ผ่านขา A0 และ A1

19 **ข้อ 11. การแก้ปัญหาการสื่อสาร I2C ระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก ควรตรวจสอบเป็นอันดับแรกคือข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ความถูกต้องของช่องทางที่อยู่ I2C
- การเชื่อมต่อของขา SDA และ SCL
- ระดับแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้กับอุปกรณ์
- อัตราความเร็วของการส่งข้อมูล

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
FD TECH FUND

20 **ข้อ 12. ถ้าระบบการตรวจจับเสียงด้วยไมโครโฟนทำงานผิดปกติ ควรพิจารณาสาเหตุตามข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ความไวของไมโครโฟน
- การตั้งค่าอัตราขยายสัญญาณ
- การลดสัญญาณรบกวนจากภายนอก
- สภาพแวดล้อมที่ติดตั้งอุปกรณ์

21 **ข้อ 13. ข้อใดเป็นแนวทางในการเลือกเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิมาใช้งาน** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- 1) ช่วงอุณหภูมิที่ใช้งาน
- 2) วิธีการเชื่อมต่อกับพอร์ตเอาต์พุต
- 3) การแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนาล็อก
- 4) ขนาดและรูปร่างของเซ็นเซอร์

22 **ข้อ 14. ข้อใดช่วย ให้ไมโครคอน โทรลเลอร์วัดระยะทางได้** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- คลื่นอัลตราโซนิคกับความเร็วแสงในอากาศ
- ความเร็วแสง และตัวแอลดีอาร์
- ความเร็วเสียงในอากาศ และคลื่นอัลตราโซนิค
- ความถี่สัญญาณนาฬิกากับคลื่นอัลตราโซนิค

เนื้อหานี้มิได้ถูกสร้างขึ้นหรือรับรองโดย Google

Google ฟอร์ม

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

ข้อสอบ Pretest รหัสผู้เข้าอบรม BK / PL / NR / CB วิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน

* ระบุว่าเป็นคำถามที่จำเป็น

กรอกข้อมูลส่วนตัว

1 รหัสผู้เข้าอบรม *

2 คำนำหน้า *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ด.ช.
- ด.ญ.
- นางสาว
- นาย

3 ชื่อ นามสกุล *

4 ระดับชั้น *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- มัธยมศึกษาปีที่ 4
- มัธยมศึกษาปีที่ 5
- มัธยมศึกษาปีที่ 6

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

5 โรงเรียน *

6 จังหวัด *

7 เบอร์โทรศัพท์ *

8 e mail *

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดจากตัวเลือกที่ให้มา

9 **ข้อ 1. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ ส่วนประกอบหลักของระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT)** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- อุปกรณ์ควบคุม (Devices)
- เครื่องแม่ข่ายข้อมูล (Database Server)
- เครือข่ายการสื่อสาร (Communication Network)
- แพลตฟอร์มประมวลผลคลาวด์ (Cloud)

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

10 **ข้อ 2. บทบาทสำคัญของโปรโตคอล MQTT ในการสื่อสารของระบบอินเตอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง คือข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ใช้สำหรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง
- ใช้บีบอัดข้อมูล
- ใช้สำหรับสื่อสารข้อมูลภาพและเสียง
- ชั้แทน HTTP ในการติดต่อสื่อสาร

11 **ข้อ 3. จากกระบวนการทำงานของระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT) ข้อใดอธิบายได้ดีที่สุด ถึงการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์กับผู้ใช้งาน** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- อุปกรณ์เก็บข้อมูลและส่งต่อข้อมูลโดยตรงไปยังคลาวด์โดยไม่ต้องมีการควบคุม
- ระบบเชื่อมต่อข้อมูลจากอุปกรณ์เข้าสู่แพลตฟอร์มเพื่อให้มนุษย์สามารถสั่งงานหรือดูผลได้แบบเรียลไทม์
- ระบบควบคุมแบบอัตโนมัติที่ไม่ต้องมีการป้อนข้อมูลจากมนุษย์เลย
- การตั้งเวลาให้ระบบทำงานโดยไม่ต้องมีการสื่อสารแบบสองทาง

12 **ข้อ 4. ข้อดีของการใช้ LoRa WAN ในระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง คือข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ทดแทนระบบการสื่อสารของ Wi-Fi ได้
- มีอัตราการส่งข้อมูลสูงที่เหมาะสำหรับการส่งวิดีโอ
- ทำให้เซ็นเซอร์สามารถทำงานได้โดยไม่ใช้พลังงาน
- ใช้พลังงานต่ำและสามารถส่งข้อมูลได้ไกล

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

13 **ข้อ 5. การใช้ระบบ AI ร่วมกับอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง มีข้อดีตามข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากเซ็นเซอร์และตัดสินใจได้อัตโนมัติ
- ช่วยลดต้นทุนของเซ็นเซอร์
- ใช้แทนระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง
- ทำให้การสื่อสารของอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งรวดเร็วขึ้น

14 **ข้อ 6. หากโรงงานกำลังจะติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT) เพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในสายการผลิต ข้อใดเป็นสิ่งที่ควรพิจารณา เป็นลำดับแรก** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ความปลอดภัยของการส่งข้อมูลแบบไร้สาย
- งบประมาณในการจัดซื้ออุปกรณ์
- ประเภทของเซ็นเซอร์ที่สามารถทนสภาพแวดล้อมได้
- ความสามารถในการเชื่อมต่อกับระบบ ERP

15 **ข้อ 7. หากนักศึกษาต้องออกแบบระบบแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิสูงเกินค่ากำหนด โดยใช้ LINE/Telegram Notify ร่วมกับ Wi-Fi Module และ Webhook ข้อใดเป็นลำดับขั้นตอนที่ถูกต้อง** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- เชื่อมต่อเซ็นเซอร์กับบอร์ดควบคุม → ตรวจวัดค่าอุณหภูมิ → ส่งข้อมูลไปยัง Webhook → ส่งแจ้งเตือนผ่าน LINE/Telegram Notify
- สร้างโค้ดเชื่อมต่อ LINE/Telegram Notify ก่อน → เชื่อมต่อเซ็นเซอร์กับ Webhook → ตรวจวัดค่า → แจ้งเตือน
- ส่งข้อมูลไปยัง Webhook ก่อนเชื่อมต่อ Wi-Fi Module → ตรวจวัดค่าอุณหภูมิ → แจ้งเตือน
- ตรวจวัดอุณหภูมิก่อน → แจ้งเตือนผ่าน Bluetooth → ค่อยส่งข้อมูลไปยัง LINE/Telegram Notify

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาครูและบุคลากรเพื่อการศึกษา
EDTECH FOUND

16 **ข้อ 8. ข้อใดเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด ในการพัฒนา Smart Home ที่สามารถควบคุมไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ต** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ใช้เซ็นเซอร์ PIR ในการตรวจจับการเคลื่อนไหว
- ใช้ Arduino UNO เชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์วัดแสง
- ใช้ ESP8266 เชื่อมต่อกับรีเลย์และพัฒนาแอปพลิเคชันควบคุม
- ใช้ Raspberry Pi ควบคุมระบบไฟฟ้าผ่าน LoRaWAN

17 **ข้อ 9. ถ้าต้องการพัฒนาโครงการอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง เพื่อติดตามระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ ควรเลือกใช้เซ็นเซอร์ ตามข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- PIR Sensor
- LDR Sensor
- Ultrasonic Sensor
- RFID Sensor

18 **ข้อ 10. ถ้าต้องการออกแบบระบบล็อคประตูอัจฉริยะที่สามารถปลดล็อกผ่านอินเทอร์เน็ต ควรเลือกใช้แนวทางตามข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ใช้โมดูล RFID สำหรับควบคุมผ่าน ESP8266
- ใช้เซ็นเซอร์ PIR สำหรับควบคุมการปลดล็อกประตู
- ใช้เซ็นเซอร์วัดแรงดัน สำหรับตรวจสอบการเปิดปิดประตู
- ใช้อุปกรณ์ LoRaWAN สำหรับการเชื่อมต่อกับมือถือ

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

19 **ข้อ 11. ถ้าต้องการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บจากเซ็นเซอร์อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งแบบเรียลไทม์ ควรเลือกใช้แนวทางตามข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- เก็บข้อมูลใน SD Card และวิเคราะห์ข้อมูลภายหลัง
- ใช้แพลตฟอร์ม Cloud ร่วมกับอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง
- ใช้การสื่อสาร Bluetooth รับข้อมูลจากเซ็นเซอร์
- ใช้อุปกรณ์ GSM Module ในการส่งข้อมูล

20 **ข้อ 12. ระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งที่ใช้ MQTT มีปัญหาในการส่งข้อมูลล่าช้า อาจเกิดจากสาเหตุมาจากข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ความหนาแน่นของช่องทางการสื่อสารของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- การตั้งค่า Quality of Service (QoS) ของ MQTT ไม่ถูกต้อง
- ข้อความที่ส่งผ่านโพรโทคอลมีขนาดใหญ่
- ความเร็วในการประมวลผลของเซิร์ฟเวอร์

21 **ข้อ 13. กรณีตัวเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว (PIR) ส่งสัญญาณผิดพลาดในห้องที่มีแสงแดดจัด แนวทางการแก้ไขที่ดีที่สุดคือข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ปรับตำแหน่งการติดตั้งให้หลีกเลี่ยงแสงแดดโดยตรง
- ใช้เซ็นเซอร์ประเภทอื่นที่เหมาะสมกว่า
- ลดความไวของเซ็นเซอร์
- เพิ่มระยะเวลาการตรวจจับ

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

22 **ข้อ 14. ระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งที่ใช้ LoRaWAN มีการส่งข้อมูลไม่เสถียร แนวทางการตรวจสอบที่ดีที่สุดคือข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ตรวจวัดความหนาแน่นของอุปกรณ์ที่ใช้ช่องสัญญาณเดียวกัน
- ระยะทางระหว่างอุปกรณ์กับเกตเวย์
- การตั้งค่าค่า Spread Factor (SF)
- ระยะเวลาที่ใช้ในการรับข้อมูล

23 **ข้อ 15. หากคุณต้องออกแบบระบบ IoT สำหรับควบคุมอุปกรณ์ในพื้นที่ห่างไกล เช่น ฟาร์มเกษตรในชนบท ข้อใดเป็น "เกณฑ์การพิจารณาเลือกโปรโตคอลการสื่อสาร" ที่ควรให้ความสำคัญสูงสุด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ความเร็วในการส่งข้อมูลเป็นหลัก แม้จะใช้พลังงานมาก
- ความปลอดภัยสูงสุด แม้จะเพิ่มความซับซ้อนของระบบ
- ใช้พลังงานน้อยที่สุด แม้ระยะทางและความปลอดภัยต่ำ
- ระยะทางในการส่งข้อมูลได้ไกล แม้จะส่งข้อมูลช้า

24 **ข้อ 16. นักเรียนได้รับโจทย์ให้ออกแบบระบบปลูกพืชอัจฉริยะในเรือนกระจกที่ควบคุมได้จากระยะไกลผ่านอินเทอร์เน็ต ระบบต้องสามารถปรับแสง-อุณหภูมิ-ความชื้นโดยอัตโนมัติ พร้อมแจ้งเตือนผ่าน LINE/Telegram Notify เมื่อตัวแปรใด ๆ เกินเกณฑ์**
ข้อใดคือลักษณะการรวมอุปกรณ์ที่เหมาะสมที่สุด * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ใช้เซ็นเซอร์ RFID ตรวจสอบเครื่องมือทำงาน พร้อมแจ้งเตือนผ่าน GSM Module
- ใช้ Bluetooth Module ควบคุมการเปิดปิดพัดลมและไฟ
- ใช้เฉพาะเซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิและควบคุมผ่านมือถือในระบบ Local
- ใช้เซ็นเซอร์วัดความชื้นดิน แสงแดด และอุณหภูมิ ร่วมกับ Wi-Fi Module และ Relay

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

25 **ข้อ 17. การออกแบบระบบควบคุมการปลูกพืชอัจฉริยะโดยใช้ระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งที่เหมาะสมที่สุด คือข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ใช้เซ็นเซอร์วัดความชื้นดิน และควบคุมระบบน้ำผ่านแอปพลิเคชัน
- ใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับแสงแดด และส่งข้อมูลไปยังระบบควบคุม
- ใช้ระบบ Bluetooth ควบคุมการทำงานของเครื่องพ่นน้ำ
- ใช้เซ็นเซอร์ RFID ในการตรวจสอบปริมาณน้ำ

เนื้อหานี้มิได้ถูกสร้างขึ้นหรือรับรองโดย Google

Google ฟอร์ม

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาคุณภาพการศึกษา

ข้อสอบ Posttest รหัสผู้เข้าอบรม BK / PL / NR / CB วิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

* ระบุว่าเป็นคำถามที่จำเป็น

กรอกข้อมูลส่วนตัว

1 รหัสของผู้อบรม (ตรวจสอบความถูกต้องทุกครั้ง) *

2 คำนำหน้า *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ด.ญ.
- ด.ช.
- นางสาว
- นาย

3 ชื่อ นามสกุล *

4 ระดับชั้น *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- มัธยมศึกษาปีที่ 4
- มัธยมศึกษาปีที่ 5
- มัธยมศึกษาปีที่ 6

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

5 ชื่อ โรงเรียน *

6 จังหวัด *

7 เบอร์โทรศัพท์ *

8 e mail *

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดจากตัวเลือกที่ให้มา

9 **ข้อ 1. ข้อใดคือความสัมพันธ์ในกฎของโอห์ม** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งข่อง

- ความต่างศักย์ เท่ากับ กระแสไฟฟ้า คูณความต้านทาน
- ความต่างศักย์ เท่ากับ กระแสไฟฟ้า หารด้วยความต้านทาน
- กระแสไฟฟ้า เท่ากับ ความต่างศักย์ คูณความต้านทาน
- ความต้านทาน เท่ากับ ความต่างศักย์ คูณด้วยกระแสไฟฟ้า

10 **ข้อ 2. เหตุผลที่สำคัญในการนำตัวต้านทาน (Resistor) ต่ออนุกรมกับหลอด LED ในวงจรไฟฟ้า คือข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งข่อง

- ควบคุมระดับแรงดันไฟฟ้าให้คงที่
- จำกัดการไหลของกระแสไฟฟ้า เพื่อป้องกันไม่ให้ LED เสียหาย
- ป้องกันสัญญาณความถี่สูงรบกวนในวงจรไฟฟ้า
- ประหยัดพลังงาน ในวงจรไฟฟ้า

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

11 **ข้อ 3. ข้อใด อธิบายหน้าที่ของตัวเก็บประจุ (Capacitor) ในวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้องที่สุด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ใช้ควบคุมกระแสไฟฟ้าให้สม่ำเสมอ
- เก็บพลังงานไฟฟ้าและปล่อยออกเมื่อจำเป็น
- ป้องกันกระแสไฟฟ้าไหลย้อนกลับ
- เพิ่มระดับแรงดันสัญญาณในวงจร

12 **ข้อ 4. วงจรไฟฟ้ามีแหล่งจ่ายไฟฟ้า 5 V ป้อนเข้ากับตัวต้านทาน (R) ต่ออนุกรมกับ LED ที่มีแรงดันตกคร่อม 2 V ถ้าต้องการให้มีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร 10 mA ดังนั้นค่าความต้านทาน (R) คือข้อใด (ใช้สูตร V=IR)** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- 1) 30 Ω
- 2) 220 Ω
- 3) 300 Ω
- 4) 470 Ω

13 **ข้อ 5. วงจรควบคุมเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ LDR มีหลักการทำงานตามข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- เมื่อมีแสงน้อยทำให้ความต้านทานของ LDR มีค่ามาก ส่งผลให้อุปกรณ์ไม่ทำงาน
- เมื่อมีแสงมากทำให้ความต้านทานของ LDR มีค่ามาก ส่งผลให้อุปกรณ์ทำงาน
- เมื่อมีอุณหภูมสูงขึ้น ส่งผลให้วงจรควบคุมปิดอุปกรณ์ไม่ให้ทำงาน
- เมื่อมีอุณหภูมิต่ำมาก ๆ ส่งผลให้วงจรควบคุมเปิดอุปกรณ์ให้ทำงาน

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาคุณภาพการศึกษา
EDTECH FUND

14 **ข้อ 6. การต่อวงจรสวิตช์เปิดปิดไฟ LED โดยใช้ทรานซิสเตอร์ ควรระมัดระวังในการปฏิบัติงานที่สำคัญมากที่สุด คือข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- การเลือกขนาดของแหล่งจ่ายไฟฟ้า
- การคำนวณกระแสไฟฟ้าในวงจร
- การเลือกใช้ชนิดของทรานซิสเตอร์
- การต่อขา Base, Collector, Emitter

15 **ข้อ 7. การต่อวงจรไฟกระพริบโดยใช้วงจร Astable Multivibrator ในโปรแกรม TinkerCad ปัจจัยสำคัญที่แตกต่างจากการต่อด้วยอุปกรณ์จริง คือถูกต้อง** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- สีและความสว่างของหลอด LED
- ค่าสูญเสีย (Loss) และความแม่นยำของอุปกรณ์ที่ใช้งาน
- ความแตกต่างของระดับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า
- การเลือกใช้อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า

16 **ข้อ 8. วงจรไฟ LED แบบปรับความสว่างได้ โดยใช้ Potentiometer ในกรณีที่ไม่สามารถปรับระดับความสว่างได้ตามที่ต้องการ สิ่งสำคัญในการแก้ไขคือข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- การเปลี่ยนหลอด LED ให้มีขนาดที่ใหญ่ขึ้นเพื่อให้รับกระแสได้มากขึ้น
- การปรับค่าระดับแรงดันของแหล่งจ่ายไฟฟ้า เพื่อให้มีกระแสในวงจรมากขึ้น
- การเปลี่ยนอุปกรณ์ LDR แทนตัว Potentiometer ทำให้สามารถควบคุมกระแสไฟฟ้าได้ดีกว่า
- การต่อ R ร่วมกับการใช้ Potentiometer เพื่อควบคุมกระแสที่ไหลผ่าน LED

เนื้อหานี้มิได้ถูกสร้างขึ้นหรือรับรองโดย Google

Google ฟอร์ม

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ข้อสอบ Posttest รหัสผู้เข้าอบรม BK / PL / NR / CB วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

* ระบุว่าเป็นคำถามที่จำเป็น

กรอกข้อมูลส่วนตัว

1 รหัสผู้เข้าอบรม (ตรวจสอบความถูกต้อง) *

2 คำนำหน้า *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ด.ช.
- ด.ญ.
- นางสาว
- นาย

3 ชื่อ นามสกุล *

4 ระดับชั้น *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- มัธยมศึกษาปีที่ 4
- มัธยมศึกษาปีที่ 5
- มัธยมศึกษาปีที่ 6

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

5 โรงเรียน *

6 จังหวัด *

7 เบอร์โทรศัพท์ *

8 e mail *

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดจากตัวเลือกที่ให้มา

9 **ข้อที่ 1. ข้อใดเป็นหลักการเบื้องต้นของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- พิจารณาข้อมูลที่รับเข้า ผลลัพธ์ที่ต้องการ แล้วพัฒนาโปรแกรม
- เขียนซูโดโค้ดของโปรแกรม
- เลือกภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรม
- แปลภาษาโปรแกรมเป็นภาษาเครื่อง

10 **ข้อที่ 2. ข้อใดหมายถึงภาษาระดับสูง** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ภาษาที่มีลักษณะคำสั่งคล้ายภาษามนุษย์
- ภาษาที่ใกล้เคียงรหัสภาษาเครื่อง
- ภาษาที่คอมไพลเป็นรหัสภาษาเครื่องได้เร็ว
- ภาษาที่แปลเป็นรหัสภาษาเครื่องเป็นลำดับทีละบรรทัด

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FOUND

11 **ข้อ 3. ข้อใดอธิบายการทำงานของตัวแปรได้ถูกต้อง** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ใช้หน่วยความจำ ROM สำหรับเก็บข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงได้
- ใช้เก็บรหัสคำสั่งที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการทำงานของโปรแกรม
- ใช้หน่วยความจำ RAM ในการเก็บข้อมูล โดยชื่อตัวแปรจะแทนตำแหน่งหน่วยความจำ
- ตำแหน่งหน่วยความจำที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้

12 **ข้อ 4. การใช้คำสั่ง "if-else" มีการประมวลผลลักษณะใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ตรวจสอบเงื่อนไขก่อนทำคำสั่งต่อไป
- ตรวจสอบเงื่อนไขหลังทำคำสั่ง
- ทำคำสั่งแล้วตรวจสอบเงื่อนไขว่าจะทำต่อหรือไม่
- ตรวจสอบเงื่อนไขเป็นเลขจำนวนเต็มก่อนประมวลผลหลัง else

13 **ข้อ 5. ข้อใดอธิบายการใช้คำสั่ง "while" มากที่สุด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- การเขียนโปรแกรมที่มีทางเลือกหลายทาง
- การทำงานแบบวนซ้ำที่มีจำนวนรอบการทำซ้ำที่แน่นอน
- การเขียนโปรแกรมตรวจสอบเลขคู่เลขคี่
- การเขียนโปรแกรมลักษณะเมนูทางเลือก

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

14 **ข้อ 6. งานลักษณะใดควรนำคำสั่ง switch .... case** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- การอ่านค่าจากเซนเซอร์แบบแอนาล็อกเข้ามาประมวลผลแล้วแสดงออกเป็นตัวเลขในช่วง 0 ถึง 9
- การหาค่าเฉลี่ยของเลขจำนวนเต็มจำนวน 10 ค่า
- เขียนโปรแกรมคำนวณแสดงค่าดัชนีมวลกาย
- เขียนโปรแกรมรับค่าคะแนน แล้วประมวลผลว่าสอบผ่านหรือไม่ผ่าน

15 **ข้อ 7. การแก้ไขโค้ดเพื่อหาข้อผิดพลาดทางตรรกะ (Logic Error) มีวิธีการตามข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- อ่านโค้ดและตรวจสอบเงื่อนไข
- ใช้ Debugger และทดสอบหลายกรณี
- ใช้ Compiler เพื่อตรวจหาข้อผิดพลาด
- ตรวจสอบ Syntax Error ของโปรแกรม

16 **ข้อ 8. โปรแกรมลักษณะใดเป็นการใช้ทรัพยากรของเครื่องมากที่สุด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- สร้างตัวแปรแบบอาเรย์เก็บข้อมูลทั้งหมดแล้วนำมาบวกกัน
- เขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำนำตัวเลขที่มีลำดับเรียงกันมาบวกกัน
- เขียนโปรแกรมทำงานแสดงตัวเลขเรียงลำดับแบบลูปซ้อนลูป
- การเขียนไฟล์ตัวเลขลงหน่วยความจำ

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

17 **ข้อ 9.งานลักษณะใดใช้เวลาในการประมวลผลนานที่สุด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- หาค่าเฉลี่ยของเลขจำนวนเต็ม 100 ค่า
- นำข้อมูลตัวเลขจำนวนเต็มจำนวน 20 ค่ามาเรียงลำดับจากน้อยไปมาก
- อ่านข้อมูลจากอาร์เรย์ 40 ค่า แล้วนำมาบวกกัน
- เขียนโปรแกรมแสดงผลเป็นตัวเลขทางแอลอีดี 7 ส่วน

18 **ข้อ 10. งานลักษณะใดควรเก็บข้อมูลลักษณะโครงสร้าง** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ข้อมูลส่วนตัวของแต่ละบุคคล
- ข้อมูลลักษณะตัวเลขที่มีความสัมพันธ์กัน
- กลุ่มข้อมูลตัวเลขที่มีลักษณะคล้ายกัน
- ข้อมูลที่จัดเป็นประเภทของข้อมูลต่างกัน

19 **ข้อ 11. การเขียนโปรแกรมลักษณะใดควรสร้างเป็นฟังก์ชัน** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- งานที่มีการคำนวณแล้วส่งค่ากลับ
- งานที่มีการประกาศตัวแปรแบบทั่วไปและตัวแปรเฉพาะที่
- กลุ่มงานที่ต้องเรียกใช้บ่อย ๆ
- กลุ่มคำสั่งที่ต้องส่งข้อมูลเข้าไปประมวลผล

เนื้อหานี้มิได้ถูกสร้างขึ้นหรือรับรองโดย Google

Google ฟอร์ม

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ข้อสอบ Posttest วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ รอบออนไซต์ นครราชสีมา

* ระบุว่าเป็นคำถามที่จำเป็น

กรอกข้อมูลส่วนตัว

1 รหัสผู้เข้าอบรม (ตรวจสอบความถูกต้อง) *

2 คำนำหน้า *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ด.ช.
- ด.ญ.
- นางสาว
- นาย

3 ชื่อ นามสกุล *

4 ระดับชั้น *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- มัธยมศึกษาปีที่ 4
- มัธยมศึกษาปีที่ 5
- มัธยมศึกษาปีที่ 6

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาคุณภาพการศึกษา
EDTECH FUND

5 โรงเรียน *

6 จังหวัด *

7 เบอร์โทรศัพท์ *

8 e mail *

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดจากตัวเลือกที่ให้มา

9 **ข้อ 1. ข้อใดคือข้อแตกต่างระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับไมโครโปรเซสเซอร์** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ชนิดของอุปกรณ์ที่นำมาเชื่อมต่อ
- การใช้ประมวลผล หรือ ใช้ในงานควบคุม
- ความเร็วของสัญญาณนาฬิกา
- ลักษณะของสัญญาณไฟฟ้าที่ใช้ในการทำงาน

10 **ข้อ 2. ข้อใดเป็นหน่วยความจำที่อ่านเขียนข้อมูลได้เร็วที่สุด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- รีจีสเตอร์
- หน่วยความจำแรม
- หน่วยความจำสำหรับเก็บโปรแกรม
- หน่วยความจำที่เก็บข้อมูลแบบเปลี่ยนแปลงได้

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

11 **ข้อ 3. อุปกรณ์ชนิดใดควรใช้ทรานซิสเตอร์ในการขับกระแสไฟฟ้า** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- หลอดแอลอีดี
- เซอร์โวมอเตอร์
- หลอดแอลอีดีแสดงผลเป็นตัวเลข
- มอเตอร์กระแสตรง

12 **ข้อ 4. ข้อใดใช้เชื่อมต่อกับพอร์ตแอนาล็อกอินพุต** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- เซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น
- ตัวแอลดีอาร์
- เซ็นเซอร์สัมผัส
- หลอดแอลอีดี

13 **ข้อ 5. ข้อใดคือคำสั่งสำหรับใช้อ่านสถานะปุ่มกดเพื่อเปิดและปิดไฟ LED ใน Arduino** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- if (digitalRead(button) == HIGH) { digitalWrite(LED, HIGH); } else { digitalWrite(LED, LOW); }
- if (analogRead(button) == HIGH) { analogWrite(LED, HIGH); } else { analogWrite(LED, LOW); }
- if (Serial.read(button) == HIGH) { Serial.write(LED, HIGH); } else { Serial.write(LED, LOW); }
- if (pwmRead(button) == HIGH) { pwmWrite(LED, HIGH); } else { pwmWrite(LED, LOW); }

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
ED TECH FUND

14 **ข้อ 6. ข้อใดคือคำสั่งสำหรับอ่านค่าระยะทางด้วยเซ็นเซอร์อัลตราโซนิก HC-SR04 บนบอร์ด Arduino** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ใช้ pulseIn() อ่านค่าจากขา Echo
- ใช้ analogRead() อ่านค่าจากขา Trigger
- ใช้ digitalWrite() อ่านค่าจากขา Echo
- ใช้ Serial.read() อ่านค่าจากขา Trigger

15 **ข้อ 7. รีเลย์ควรใช้งานลักษณะใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- เชื่อมต่อกับอุปกรณ์อินพุตที่ต้องการแรงดันไฟฟ้าสูง ๆ
- แยกอุปกรณ์อินพุตที่แรงดันไฟฟ้าต่างกัน
- ควบคุมการปิดเปิดหลอดไฟขนาด 12 โวลต์
- ควบคุมการปิดเปิดเซอร์โวมอเตอร์หลายตัว

16 **ข้อ 8. ข้อใดคือคำสั่งสำหรับให้ Arduino ส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต Serial** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- Serial.print()
- digitalWrite()
- analogRead()
- pwmWrite()

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

17 **ข้อ 9. ข้อใดคือคำสั่งสำหรับหากต้องการอ่านค่าจากเซ็นเซอร์อุณหภูมิ TMP36 และแปลงค่าอุณหภูมิให้ถูกต้อง** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- int value = analogRead(A0); float temperature = (value * 5.0 / 1024.0) * 100.0;
- int value = digitalRead(A0); float temperature = (value * 3.3 / 512.0) * 50.0;
- int value = analogWrite(A0); float temperature = (value * 2.0 / 1024.0) * 120.0;
- int value = Serial.read(A0); float temperature = (value * 4.5 / 1024.0) * 90.0;

18 **ข้อ 10. ข้อใดเป็นวิธีการใช้โมดูลบลูทูธ HC-05 ในการรับส่งข้อมูลกับ Arduino ได้อย่างถูกต้อง** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- เชื่อมต่อกับ Serial Communication ผ่านขา RX และ TX
- เชื่อมต่อสัญญาณสื่อสาร I2C ผ่านขา SDA และ SCL
- เชื่อมต่อสัญญาณ PWM ผ่านขา 9 และ 10
- เชื่อมต่อสัญญาณ Analog ผ่านขา A0 และ A1

19 **ข้อ 11. การแก้ปัญหาการสื่อสาร I2C ระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก ควรตรวจสอบเป็นอันดับแรกคือข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ความถูกต้องของช่องทางที่อยู่ I2C
- การเชื่อมต่อของขา SDA และ SCL
- ระดับแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้กับอุปกรณ์
- อัตราความเร็วของการส่งข้อมูล

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาครูและบุคลากรเพื่อการศึกษา

20 **ข้อ 12. ถ้าระบบการตรวจจับเสียงด้วยไมโครโฟนทำงานผิดปกติ ควรพิจารณาสาเหตุตามข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ความไวของไมโครโฟน
- การตั้งค่าอัตราขยายสัญญาณ
- การลดสัญญาณรบกวนจากภายนอก
- สภาพแวดล้อมที่ติดตั้งอุปกรณ์

21 **ข้อ 13. ข้อใดเป็นแนวทางในการเลือกเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิมาใช้งาน** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- 1) ช่วงอุณหภูมิที่ใช้งาน
- 2) วิธีการเชื่อมต่อกับพอร์ตเอาต์พุต
- 3) การแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนาล็อก
- 4) ขนาดและรูปร่างของเซ็นเซอร์

22 **ข้อ 14. ข้อใดช่วยให้ไมโครคอนโทรลเลอร์วัดระยะทางได้** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- คลื่นอัลตราโซนิคกับความเร็วแสงในอากาศ
- ความเร็วแสง และตัวแอลดีอาร์
- ความเร็วเสียงในอากาศ และคลื่นอัลตราโซนิค
- ความถี่สัญญาณนาฬิกากับคลื่นอัลตราโซนิค

เนื้อหานี้มิได้ถูกสร้างขึ้นหรือรับรองโดย Google

Google ฟอร์ม

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาคุณภาพการศึกษา

ข้อสอบ Posttest วิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน รอบออนไซต์นครราชสีมา

* ระบุว่าเป็นคำถามที่จำเป็น

กรอกข้อมูลส่วนตัว

1 รหัสผู้เข้าอบรม *

2 คำนำหน้า *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ด.ช.
- ด.ญ.
- นางสาว
- นาย

EDTECH FUND

3 ชื่อ นามสกุล *

4 ระดับชั้น *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- มัธยมศึกษาปีที่ 4
- มัธยมศึกษาปีที่ 5
- มัธยมศึกษาปีที่ 6

5 โรงเรียน *

6 จังหวัด *

7 เบอร์โทรศัพท์ *

8 e mail *

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดจากตัวเลือกที่ให้มา

9 **ข้อ 1. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ ส่วนประกอบหลักของระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT)** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- อุปกรณ์ควบคุม (Devices)
- เครื่องแม่ข่ายข้อมูล (Database Server)
- เครือข่ายการสื่อสาร (Communication Network)
- แพลตฟอร์มประมวลผลคลาวด์ (Cloud)

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

10 **ข้อ 2. บทบาทสำคัญของโปรโตคอล MQTT ในการสื่อสารของระบบอินเตอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง คือข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ใช้สำหรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง
- ใช้บีบอัดข้อมูล
- ใช้สำหรับสื่อสารข้อมูลภาพและเสียง
- ชั้แทน HTTP ในการติดต่อสื่อสาร

11 **ข้อ 3. จากกระบวนการทำงานของระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT) ข้อใดอธิบายได้ดีที่สุด ถึงการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์กับผู้ใช้งาน** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- อุปกรณ์เก็บข้อมูลและส่งต่อข้อมูลโดยตรงไปยังคลาวด์โดยไม่ต้องมีการควบคุม
- ระบบเชื่อมต่อข้อมูลจากอุปกรณ์เข้าสู่แพลตฟอร์มเพื่อให้มนุษย์สามารถสั่งงานหรือดูผลได้แบบเรียลไทม์
- ระบบควบคุมแบบอัตโนมัติที่ไม่ต้องมีการป้อนข้อมูลจากมนุษย์เลย
- การตั้งเวลาให้ระบบทำงานโดยไม่ต้องมีการสื่อสารแบบสองทาง

12 **ข้อ 4. ข้อดีของการใช้ LoRaWAN ในระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง คือข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ทดแทนระบบการสื่อสารของ Wi-Fi ได้
- มีอัตราการส่งข้อมูลสูงที่เหมาะสำหรับการส่งวิดีโอ
- ทำให้เซ็นเซอร์สามารถทำงานได้โดยไม่ใช้พลังงาน
- ใช้พลังงานต่ำและสามารถส่งข้อมูลได้ไกล

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

13 **ข้อ 5. การใช้ระบบ AI ร่วมกับอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง มีข้อดีตามข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากเซ็นเซอร์และตัดสินใจได้อัตโนมัติ
- ช่วยลดต้นทุนของเซ็นเซอร์
- ใช้แทนระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง
- ทำให้การสื่อสารของอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งรวดเร็วขึ้น

14 **ข้อ 6. หากโรงงานกำลังจะติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT) เพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในสายการผลิต ข้อใดเป็นสิ่งที่ควรพิจารณา เป็นลำดับแรก** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ความปลอดภัยของการส่งข้อมูลแบบไร้สาย
- งบประมาณในการจัดซื้ออุปกรณ์
- ประเภทของเซ็นเซอร์ที่สามารถทนสภาพแวดล้อมได้
- ความสามารถในการเชื่อมต่อกับระบบ ERP

15 **ข้อ 7. หากนักเรียนต้องออกแบบระบบแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิสูงเกินค่ากำหนดโดยใช้ LINE/Telegram Notify ร่วมกับ Wi-Fi Module และ Webhook ข้อใด เป็นลำดับขั้นตอนที่ถูกต้อง** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- เชื่อมต่อเซ็นเซอร์กับบอร์ดควบคุม → ตรวจวัดค่าอุณหภูมิ → ส่งข้อมูลไปยัง Webhook → ส่งแจ้งเตือนผ่าน LINE/Telegram Notify
- สร้างโค้ดเชื่อมต่อ LINE/Telegram Notify ก่อน → เชื่อมต่อเซ็นเซอร์กับ Webhook → ตรวจวัดค่า → แจ้งเตือน
- ส่งข้อมูลไปยัง Webhook ก่อนเชื่อมต่อ Wi-Fi Module → ตรวจวัดค่าอุณหภูมิ → แจ้งเตือน
- ตรวจวัดอุณหภูมิก่อน → แจ้งเตือนผ่าน Bluetooth → ค่อยส่งข้อมูลไปยัง LINE/Telegram Notify

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

16 **ข้อ 8. ข้อใดเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด ในการพัฒนา Smart Home ที่สามารถควบคุมไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ต** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ใช้เซ็นเซอร์ PIR ในการตรวจจับการเคลื่อนไหว
- ใช้ Arduino UNO เชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์วัดแสง
- ใช้ ESP8266 เชื่อมต่อกับรีเลย์และพัฒนาแอปพลิเคชันควบคุม
- ใช้ Raspberry Pi ควบคุมระบบไฟฟ้าผ่าน LoRaWAN

17 **ข้อ 9. ถ้าต้องการพัฒนาโครงการอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง เพื่อติดตามระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ ควรเลือกใช้เซ็นเซอร์ ตามข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- PIR Sensor
- LDR Sensor
- Ultrasonic Sensor
- RFID Sensor

18 **ข้อ 10. ถ้าต้องการออกแบบระบบล็อคประตูอัจฉริยะที่สามารถปลดล็อกผ่านอินเทอร์เน็ต ควรเลือกใช้แนวทางตามข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ใช้โมดูล RFID สำหรับควบคุมผ่าน ESP8266
- ใช้เซ็นเซอร์ PIR สำหรับควบคุมการปลดล็อกประตู
- ใช้เซ็นเซอร์วัดแรงดัน สำหรับตรวจสอบการเปิดปิดประตู
- ใช้อุปกรณ์ LoRaWAN สำหรับการเชื่อมต่อกับมือถือ

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

19 **ข้อ 11. ถ้าต้องการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บจากเซ็นเซอร์อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งแบบเรียลไทม์ ควรเลือกใช้แนวทางตามข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- เก็บข้อมูลใน SD Card และวิเคราะห์ข้อมูลภายหลัง
- ใช้แพลตฟอร์ม Cloud ร่วมกับอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง
- ใช้การสื่อสาร Bluetooth รับข้อมูลจากเซ็นเซอร์
- ใช้อุปกรณ์ GSM Module ในการส่งข้อมูล

20 **ข้อ 12. ระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งที่ใช้ MQTT มีปัญหาในการส่งข้อมูลล่าช้า อาจเกิดจากสาเหตุมาจากข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ความหนาแน่นของช่องทางการสื่อสารของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- การตั้งค่า Quality of Service (QoS) ของ MQTT ไม่ถูกต้อง
- ข้อความที่ส่งผ่านโพรโทคอลมีขนาดใหญ่
- ความเร็วในการประมวลผลของเซิร์ฟเวอร์

21 **ข้อ 13. กรณีตัวเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว (PIR) ส่งสัญญาณผิดพลาดในห้องที่มีแสงแดดจัด แนวทางการแก้ไขที่ดีที่สุดคือข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ปรับตำแหน่งการติดตั้งให้หลีกเลี่ยงแสงแดดโดยตรง
- ใช้เซ็นเซอร์ประเภทอื่นที่เหมาะสมกว่า
- ลดความไวของเซ็นเซอร์
- เพิ่มระยะเวลาการตรวจจับ

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

22 **ข้อ 14. ระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งที่ใช้ LoRaWAN มีการส่งข้อมูลไม่เสถียร แนวทางการตรวจสอบที่ดีที่สุดคือข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ตรวจวัดความหนาแน่นของอุปกรณ์ที่ใช้ช่องสัญญาณเดียวกัน
- ระยะทางระหว่างอุปกรณ์กับเกตเวย์
- การตั้งค่าค่า Spread Factor (SF)
- ระยะเวลาที่ใช้ในการรับข้อมูล

23 **ข้อ 15. หากคุณต้องออกแบบระบบ IoT สำหรับควบคุมอุปกรณ์ในพื้นที่ห่างไกล เช่น ฟาร์มเกษตรในชนบท ข้อใดเป็น "เกณฑ์การพิจารณาเลือกโปรโตคอลการสื่อสาร" ที่ควรให้ความสำคัญสูงสุด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ความเร็วในการส่งข้อมูลเป็นหลัก แม้จะใช้พลังงานมาก
- ความปลอดภัยสูงสุด แม้จะเพิ่มความซับซ้อนของระบบ
- ใช้พลังงานน้อยที่สุด แม้ระยะทางและความปลอดภัยต่ำ
- ระยะทาง ในการส่งข้อมูลได้ไกล แม้จะส่งข้อมูลช้า

24 **ข้อ 16. นักเรียนได้รับโจทย์ให้ออกแบบระบบปลูกพืชอัจฉริยะในเรือนกระจกที่ควบคุมได้จากระยะไกลผ่านอินเทอร์เน็ต ระบบต้องสามารถปรับแสง-อุณหภูมิ-ความชื้นโดยอัตโนมัติ พร้อมแจ้งเตือนผ่าน LINE/Telegram Notify เมื่อตัวแปรใด ๆ เกินเกณฑ์**
ข้อใดคือลักษณะการรวมอุปกรณ์ที่เหมาะสมที่สุด * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ใช้เซ็นเซอร์ RFID ตรวจสอบเครื่องมือทำงาน พร้อมแจ้งเตือนผ่าน GSM Module
- ใช้ Bluetooth Module ควบคุมการเปิดปิดพัดลมและไฟ
- ใช้เฉพาะเซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิและควบคุมผ่านมือถือในระบบ Local
- ใช้เซ็นเซอร์วัดความชื้นดิน แสงแดด และอุณหภูมิ ร่วมกับ Wi-Fi Module และ Relay

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาครูและบุคลากรเพื่อการศึกษา
EDTECH BUND

25 **ข้อ 17. การออกแบบระบบควบคุมการปลูกพืชอัจฉริยะโดยใช้ระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งที่เหมาะสมที่สุด คือข้อใด** * 1 คะแนน

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ใช้เซ็นเซอร์วัดความชื้นดิน และควบคุมระบบน้ำผ่านแอปพลิเคชัน
- ใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับแสงแดด และส่งข้อมูลไปยังระบบควบคุม
- ใช้ระบบ Bluetooth ควบคุมการทำงานของเครื่องพ่นน้ำ
- ใช้เซ็นเซอร์ RFID ในการตรวจสอบปริมาณน้ำ

เนื้อหานี้มิได้ถูกสร้างขึ้นหรือรับรองโดย Google

Google ฟอร์ม

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาคณาจารย์เพื่อการศึกษา

EDTECH FUND

ข้อมูลผลการทดสอบก่อนอบรมและหลังอบรม 4 รายวิชา วิชาที่ 1 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น , วิชาที่ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น , วิชาที่ 3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ และวิชาที่ 4 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียน 502 คน

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้อบรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
1	4	7	4	10	4	6	5	10	PL001	นาย	ภาณุพงศ์ จันมาชม	มัธยมศึกษาปีที่ 6	กงไกรลาศวิทยา	สุโขทัย	0804868774	bigch370@gmail.com
2	3	8	2	10	4	8	4	9	PL002	นาย	ณัฐพงศ์ วงษ์ขาสา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	กงไกรลาศวิทยา	สุโขทัย	0618878623	nattapoh8623@gmail.com
3	6	8	2	10	3	11	8	12	PL003	นางสาว	ปุณเพชร แปลงวงศ์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนกงไกรลาศวิทยา	สุโขทัย	0993722979	poonpechplangwong@gmail.com
4	1	8	3	8	4	7	9	10	PL004	นาย	วีรภัทร เพ็งอ่ำ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	กงไกรลาศ	สุโขทัย	0996135698	mobile346vd@gmail.com
5	4	8	1	10	2	9	3	15	PL005	นางสาว	ชุติมา เพียนวิจิตร์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	กงไกรลาศวิทยา	สุโขทัย	0640254233	pfernworkza@gmail.com
6	1	8	4	7	3	5	4	10	PL006	นาย	ไพโรจน์ อ่วมน้อย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	กงไกรลาศวิทยา	สุโขทัย	0644960822	killtv5643@gmail.com
7	3	8	2	3	3	7	10	10	PL007	นางสาว	โยษิดา อิ่นหลวง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	ชุนยวมวิทยา	แม่ฮ่องสอน	0925420020	Yosita06112551@gmail.com
8	3	7	3	6	3	5	7	10	PL008	นางสาว	แสนฝน บรรณสิทธิ์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนชุนยวมวิทยา	แม่ฮ่องสอน	0953412259	sanfon9483@gmail.com
9	3	7	0	7	3	4	9	11	PL009	นาย	ชนาธิป โกงสายเงิน	มัธยมศึกษาปีที่ 5	ชุนยวมวิทยา	แม่ฮ่องสอน	0650647992	Chanathip.1151@gmail.com
10	2	5	1	7	4	8	9	14	PL010	นาย	ปฏิพล เขาวัลเลขา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนชุนยวมวิทยา	แม่ฮ่องสอน	0925577695	beam2551@gmail.com
11	2	8	3	8	7	9	11	11	PL011	นาย	ชัยวัฒน์ ยมกิจ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	ชุนยวมวิทยา	แม่ฮ่องสอน	0802075983	admswilliams94@gmail.com
12	3	6	3	7	5	9	10	13	PL012	นาย	คณาธิป เพ็ญศิริ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	ชุนยวมวิทยา	แม่ฮ่องสอน	0966619841	Kanathippensiri2@gmail.com
13	2	7	4	10	8	9	8	7	PL013	นาย	วรพล พิลาจันทร์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	คลองลานวิทยา	กำแพงเพชร	0889189305	pon.worapon2551@gmail.com
14	2	8	3	9	1	5	3	8	PL014	นาย	นาย ภัทรพล ราฤทธิ์ชัย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนคลองลานวิทยา	กำแพงเพชร	0820577147	karlbare@gmail.com
15	3	8	3	10	2	4	7	8	PL015	นาย	สรวิชญ์ ทองอาจ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนคลองลานวิทยา	กำแพงเพชร	0992561431	Animelifex2@gmail.com
16	1	8	4	11	3	12	6	17	PL016	นางสาว	พิชชานันท์ มีวอด	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนคลองลานวิทยา	กำแพงเพชร	0838788830	pitchananmeerod22@gmail.com
17	5	8	2	9	5	4	5	15	PL017	นางสาว	เบญจวัลย์ ดวงวิตน์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนคลองลานวิทยา	กำแพงเพชร	0917370679	07022551ben@gmail.com
18	3	8	4	11	2	14	3	15	PL018	นางสาว	เดือนใจ แซ่ย่าง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	คลองลานวิทยา	กำแพงเพชร	6458001971	14068@klvschool.ac.th
19	3	7	3	10	5	8	8	9	PL020	นางสาว	ฐิติกา จงธรรมมา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	ศรีมาคศิทยาคม	สุโขทัย	0945050828	thitika7391@gmail.com
20	2	6	3	4	2	6	4	12	PL021	นาย	ธีนวา บุญมาก	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนศรีมาคศิทยาคม	สุโขทัย	0993103867	spjb115@gmail.com
21	5	7	3	7	4	7	16	10	PL022	นาย	ภัทรดนัย วังเสนา	มัธยมศึกษาปีที่ 5	ศรีมาคศิทยาคม	สุโขทัย	0641850792	phathrdnaywangsena@gmail.com
22	4	7	4	8	3	5	7	7	PL023	นางสาว	สุชัญญา คล้ายเขย	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนศรีมาคศิทยาคม	สุโขทัย	0951292207	suchanya25551@gmail.com

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาการศึกษา

คนที่	Pretest วิจารณ์ 1	Posttest วิจารณ์ 1	Pretest วิจารณ์ 2	Posttest วิจารณ์ 2	pretest วิจารณ์ 3	posttest วิจารณ์ 3	pretest วิจารณ์ 4	posttest วิจารณ์ 4	รหัสของผู้ปกครอง	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
37	1	8	4	7	5	2	16	16	PL038	นางสาว	ชนาภัทร ธนันชัย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	เตรียมอุดมศึกษา ภาคเหนือ	พิษณุโลก	0628438814	chanapai332550@gmail.com
38	3	4	3	9	6	6	9	11	PL039	นางสาว	รินรดี บุญหล้า	มัธยมศึกษาปีที่ 6	เตรียมอุดมศึกษา ภาคเหนือ	พิษณุโลก	0823827150	rinradee.boonla@gmail.com
39	4	2	2	10	3	4	7	11	PL041	นาย	วินท์ทากรณ์ ศรีสกุล	มัธยมศึกษาปีที่ 5	เตรียมอุดมศึกษา ภาคเหนือ	พิษณุโลก	0839180683	wintakronxdsisakul@gmail.com
40	4	6	2	6	11	11	4	8	PL042	นาย	พัทธนันท์ นกน้อย	มัธยมศึกษาปีที่ 5	เตรียมอุดมศึกษา ภาคเหนือ	พิษณุโลก	0932246177	Phattananraynold@gmail.com
41	0	7	4	8	3	9	5	15	PL049	นาย	คัคคี่ยาม ดายา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	ท่าวังผาพิทยาคม	น่าน	924317528	Jaruwanchagnoon@gmail.com
42	2	5	5	10	6	6	14	14	PL050	นาย	จิรชัย อักษรศรี	มัธยมศึกษาปีที่ 6	ท่าวังผาพิทยาคม	น่าน	0809344785	noobnuhb09@gmail.com
43	6	7	5	8	4	5	5	9	PL052	นางสาว	กัญญาภัค ทาทิพย์	มัธยมศึกษาปีที่ 4	ทวังผาพิทยาคม	น่าน	0614724428	kanyaphakthathip@gmail.com
44	4	8	6	6	4	11	5	15	PL055	นาย	ปรมะ สายหิง	มัธยมศึกษาปีที่ 4	บุญวาทย์วิทยาลัย	ลำปาง	0979189753	sai.tutor3@gmail.com
45	3	6	4	5	9	11	3	12	PL056	นาย	วีรวิทย์ เมืองใจ	มัธยมศึกษาปีที่ 4	บุญวาทย์วิทยาลัย	ลำปาง	065-993-2157	veeravit3114@gmail.com
46	5	8	2	9	9	14	15	17	PL057	นาย	ภัควัฒน์ กรมชุนทด	มัธยมศึกษาปีที่ 4	บุญวาทย์วิทยาลัย	ลำปาง	0988197018	pakkawat.phupha2552@gmail.com
47	5	6	4	10	3	14	13	15	PL058	นาย	วุฒิกร พรมจารี	มัธยมศึกษาปีที่ 5	บุญวาทย์วิทยาลัย	ลำปาง	0840401103	dekchaiwhut@gmail.com
48	3	8	5	10	8	9	11	15	PL059	นาย	ณัฐดนัย วงศ์สมศักดิ์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	บุญวาทย์วิทยาลัย	ลำปาง	0969513962	w.nutdanaith12@outlook.con
49	3	6	4	10	5	13	6	12	PL060	นางสาว	อุทิตา สวัสสาระ	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัยแอดเวนติสต์	ลำปาง	0812783949	thai63686@gmail.com
50	1	5	6	10	4	13	3	17	PL061	นาย	ณัฐกฤต เหมืองสอง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	วิทยาลัย	เชียงใหม่	0899990866	40373@virtual.prc.ac.th
51	3	7	3	2	0	13	0	15	PL062	นาย	ณัฐภาส พ่องจำ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนปริมรอยแยลส	เชียงใหม่	961235667	natthaphas2551@gmail.com
52	3	5	2	6	2	12	4	16	PL063	นาย	ธีร์ อุชตระกูล	มัธยมศึกษาปีที่ 5	ปริมรอยแยลวิทยาลัย	เชียงใหมา	838267705	40356@virtual.prc.ac.th
53	4	4	2	9	4	13	3	11	PL064	นางสาว	ภทรกมล พงษ์สุวรรณ์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	ปริมรอยแยลวิทยาลัย	เชียงใหม่	0918537053	40497@virtual.prc.ac.th
54	3	8	1	9	3	12	7	14	PL065	นางสาว	วรปรียา ไทยสวัสดิ์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	ปริมรอยแยลวิทยาลัย	เชียงใหม่	0808350790	worapreya0@gmail.com
55	4	7	4	4	4	12	4	17	PL066	นาย	วีรวรรธน์ ไทยสวัสดิ์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	PRC	เชียงใหม่	0931378148	40899@virtual.prc.ac.th

คนที่	Pretest วิจารณ์ 1	Posttest วิจารณ์ 1	Pretest วิจารณ์ 2	Posttest วิจารณ์ 2	pretest วิจารณ์ 3	posttest วิจารณ์ 3	pretest วิจารณ์ 4	posttest วิจารณ์ 4	รหัสของผู้ปกครอง	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
56	3	8	2	9	4	7	7	16	PL067	นาย	นิธิศ อายุยืน	มัธยมศึกษาปีที่ 6	ปัว	น่าน	0933094511	donearyuyuen@gmail.com
57	5	7	6	10	7	12	7	10	PL068	นาย	ภทร จิตระวงศ์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	ปัว	น่าน	0654412167	pattarajittrawong28@gmail.com
58	3	8	4	11	4	7	4	10	PL069	นาย	รพีพงศ์ บุญสิงห์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนปัว	น่าน	0631080768	Jeng0631080768@gmail.com
59	1	7	3	10	4	8	5	13	PL070	นาย	พัทธดนย อุดอาย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	ปัว	น่าน	0889431569	pppeak987@gmail.com
60	3	3	2	4	2	11	7	16	PL072	นาย	ลิทธินนท์ ปัญญาพู	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนปัว	น่าน	0612834588	fpranpuen@gmail.com
61	2	5	2	10	4	5	0	7	PL073	นาย	ธนพล แซ่ก๊อ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4	ตาก	801813091	polsaku80@gmail.com
62	4	5	1	5	4	3	5	12	PL074	นาย	ทิวัตต์ เอื้อกูลประภา	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนป่าไม้อุทิศ4	ตาก	930622589	tivat11113333@gmail.com
63	1	8	2	9	5	4	8	12	PL075	นางสาว	เกตวย	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนป่าไม้อุทิศ4	ตาก	0961570860	kato27171@gmail.com
64	4	7	2	10	4	8	2	7	PL076	นางสาว	อิรวดี ลินวิริยนนท์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	ป่าไม้อุทิศ4	ตาก	0938902525	baby899555@gmail.com
65	2	8	4	10	3	4	6	9	PL077	นางสาว	นันทิกานต์ ย่างสกุลดี	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนป่าไม้อุทิศ4	ตาก	0815050138	Nanthikarnyang@gmail.com
66	3	8	2	4	7	7	4	6	PL078	นางสาว	ปุณยาพร พฤทธิ์ธนากุล	มัธยมศึกษาปีที่ 5	ป่าไม้อุทิศ4	ตาก	0630539679	nipunvicha2@gmail.com
67	2	6	4	9	3	6	6	9	PL079	นางสาว	วิภาวินี พรอมพรัง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนพล	ขอนแก่น	0633322777	wipa1910will@gmail.com
68	6	6	4	11	4	6	7	17	PL080	นางสาว	อาทิตยา ศรีประไหม	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนพล	ขอนแก่น	0621914036	Pang249797@gmail.com
69	0	5	4	9	3	1	3	14	PL081	นางสาว	ศิริพรรณวดี ถังนอก	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนพล	ขอนแก่น	0808815755	thangnxkwliphr@gmail.com
70	2	2	2	8	6	5	0	4	PL082	นางสาว	ศิรินภา สามิพันธ์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนพล	ขอนแก่น	0988918254	Sirinapha3113@gmail.com
71	2	3	4	10	3	6	6	16	PL083	นางสาว	วรัทยา กองศรี	มัธยมศึกษาปีที่ 5	พล	ขอนแก่น	0624363954	0624363954tong@gmail.com
72	4	7	2	8	6	9	7	3	PL091	นาย	พิชภูมิ ทนุนทอง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม	พิษณุโลก	0967705542	Pitchapoom.m@gmail.com
73	8	7	6	8	12	11	0	16	PL092	นาย	ธนกฤต จันทะลา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม	พิษณุโลก	0977104189	latte242007@gmail.com
74	2	8	3	9	3	5	7	14	PL093	นาย	นวคุณ ประภาหาร	มัธยมศึกษาปีที่ 6	พิษณุโลกพิทยาคม	พิษณุโลก	0803560100	oilkia95@gmail.com
75	4	7	3	9	7	7	7	17	PL094	นาย	ศุภณัฐ กล้าจริง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	พิษณุโลกพิทยาคม	พิษณุโลก	0809306012	Supanat.klajing@gmail.com
76	7	8	1	10	7	8	7	12	PL095	นาย	ชัชพล จิรภานุกูล	มัธยมศึกษาปีที่ 6	พิษณุโลกพิทยาคม	พิษณุโลก	0946023311	commitsnap008@gmail.com

สำนักงานเลขานุการ กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้ปกรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
77	4	6	2	5	6	9	13	12	PL096	นาย	ธวรานนท์ แก้วลบ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	พิษณุโลกพิทยาคม	พิษณุโลก	0991059432	thaunwa09@gmail.com
78	5	6	3	9	4	10	8	9	PL097	นาย	ธนกฤษ พงศ์เศวต	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยนเรศวร	พิษณุโลก	0642135075	tigerxallstar@gmail.com
79	2	6	2	5	3	9	11	10	PL098	นางสาว	ภัณฑิรา จูฑพลกุล	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยนเรศวร	พิษณุโลก	0803350152	Pantiraj67@nu.ac.th
80	1	7	3	6	12	4	15	15	PL099	นาย	นายปุณณัตถ์ พ่วงกระทุม	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยนเรศวร	พิษณุโลก	0803492236	com.poon545353@gmail.com
81	5	8	4	5	2	5	4	14	PL100	นาย	ศิวัชพิชญ์ โพธิอภิญาณวิสุทธิ์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	มัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยนเรศวร	พิษณุโลก	0989985146	Mriq9852mine@gmail.com
82	3	5	2	3	6	3	10	15	PL103	นาย	วรวุฒิ คำมา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเมเดาชนูปถัมภ์	เพชรบูรณ์	0959611858	marisakirisame186@gmail.com
83	3	6	4	6	5	8	5	8	PL104	นาย	ธนโชติ ช้างเขียว	มัธยมศึกษาปีที่ 6	เมเดาชนูปถัมภ์	เพชรบูรณ์	0886179225	changkheiywpun@gmail.com
84	0	4	3	7	5	6	8	6	PL105	นาย	เจษฎากร บัวทอง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเมเดาชนูปถัมภ์	เพชรบูรณ์	0934577520	Jedsadakornbuathog181250@gmail.com
85	3	5	0	7	4	5	4	7	PL106	นาย	จักรภัทร กองพิมพ์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเมเดาชนูปถัมภ์	เพชรบูรณ์	0958414395	oakjakkapat@gmail.com
86	4	8	2	9	5	8	9	8	PL109	นาย	แทนคุณ ปิงกุล	มัธยมศึกษาปีที่ 6	แม่แจ่ม	เชียงใหม่	0934654990	tankunpingkul@gmail.com
87	4	8	4	10	6	4	11	10	PL110	นาย	สิทธินันท์ ไชยวงค์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	แม่แจ่ม	เชียงใหม่	0909590103	sitinunc@gmail.com
88	0	7	0	9	5	5	6	13	PL111	นาย	กิตติพิชญ์ กุลเรือน	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนแม่แจ่ม	เชียงใหม่	0809180528	kittiphichykulreuxn@gmail.com
89	4	7	1	8	6	4	10	11	PL112	นาย	ณัฐพล ธนันชัย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนแม่แจ่ม	เชียงใหม่	0951633388	Topzaoooo555@gmail.com
90	2	7	1	10	6	10	4	10	PL113	นาย	ณฐภัทร ธนะพิม	มัธยมศึกษาปีที่ 6	แม่แจ่ม	เชียงใหม่	0926179698	Nataput5476@gmail.com
91	3	7	4	10	4	7	9	15	PL114	นาย	กนกพิชญ์ภัทร เหมืองคำ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนแม่แจ่ม	เชียงใหม่	0979405055	kanokpittawat2550@gmail.com
92	4	7	5	6	5	8	6	12	PL121	นางสาว	รมิดา อุบลแก้ว	มัธยมศึกษาปีที่ 5	วชิราลัย	เชียงใหม่	0800136775	Juthamat182628@gmail.com
93	3	8	3	10	2	5	5	13	PL122	นาย	ธิติสรณ์ ช่างเหล็ก	มัธยมศึกษาปีที่ 5	วชิราลัย	เชียงใหม่	0660015419	Juratitisorn@gmail.com
94	4	8	1	10	14	11	5	11	PL123	นาย	อมรเทพ ศรีธิวงค์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	วชิราลัย	เชียงใหม่	0856157436	amonthep1453@gmail.com
95	2	8	2	9	13	3	5	17	PL124	นาย	เจษฎา ปันทะนุ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	วชิราลัย	เชียงใหม่	0612689915	Jetsadapanta@gmail.com

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้ปกรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
96	3	6	1	10	14	6	7	10	PL125	นาย	กิตติทศ คำลือชัย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนวชิราลัย	เชียงใหม่	0961587961	kittipot070151@gmail.com
97	5	8	5	11	13	7	17	7	PL126	นางสาว	เพ็ญนภา สุขรัตน์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนวชิราลัย	เชียงใหม่	0840408444	sukhratnpheynpha@gmail.com
98	2	7	1	9	3	13	6	11	PL129	นาย	อัครชัย ศรีอาวร	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสหคริสเตียน	อุตรดิตถ์	0842495748	aukaracha005@gmail.com
99	1	3	4	8	6	2	12	11	PL130	นาย	ชยธร พรพิมล	มัธยมศึกษาปีที่ 6	สหคริสเตียน	อุตรดิตถ์	0721600991	chayatonponrpimol@gmail.com
100	0	1	2	4	6	4	1	11	PL132	นาย	ณัฐกิตติ์ จันดาหอม	มัธยมศึกษาปีที่ 6	สหคริสเตียน	อุตรดิตถ์	0932492933	yamobile801@gmail.com
101	2	8	2	9	4	3	5	6	PL139	นาย	วชิรวิทย์ สุนาทรม	มัธยมศึกษาปีที่ 4	อุตรดิตถ์ดรุณี	อุตรดิตถ์	0931502359	41056@un.ac.th
102	6	7	3	8	4	10	8	13	PL140	นางสาว	พิชญุณรี ผาคำ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	อุตรดิตถ์ดรุณี	อุตรดิตถ์	886422311	39756@un.ac.th
103	5	5	4	4	4	5	0	12	PL141	นาย	มวลหทรัพย์ เอี่ยมสกุล	มัธยมศึกษาปีที่ 6	อุตรดิตถ์ดรุณี	อุตรดิตถ์	826092111	Kung59213@gmail.com
104	7	7	2	7	4	8	7	12	PL142	นางสาว	ณัฐณิชา เณรเมือง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	อุตรดิตถ์ดรุณี	อุตรดิตถ์	0958175675	natnicha20112550@gmail.com
105	3	8	4	6	5	13	5	13	PL143	นาย	ภูมิภัทร ศรีทอง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	อุตรดิตถ์ดรุณี	อุตรดิตถ์	0643587412	39730@un.ac.th
106	5	6	4	9	5	10	6	14	PL144	นางสาว	มิ่งกมล มากมี	มัธยมศึกษาปีที่ 6	อุตรดิตถ์ดรุณี	อุตรดิตถ์	0992903337	mudmee879@gmail.com
107	6	8	8	9	8	10	9	16	PL145	นาย	วลภพ นอยเจริญ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	อุทัยธรรมานุวัตรวิทยา	อุทัยธานี	0934469187	wolaphop.noi@gmail.com
108	6	8	2	2	6	12	6	17	PL147	นาย	ณัฐพงศ์ ภิญโญ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	อุทัยธรรมานุวัตรวิทยา	อุทัยธานี	0806722040	Natthaphongp52@gmail.com
109	2	7	5	7	4	4	3	6	PL148	นาย	วัฒนา บุตรน้อย	มัธยมศึกษาปีที่ 5	อุทัยธรรมานุวัตรวิทยา	อุทัยธานี	0985632071	wattanabutnoi@gmail.com
110	6	7	6	9	6	9	3	9	PL149	นาย	ทวีสิน กลิ่นรัตน์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	อุทัยธรรมมานุวัตรวิทยา	อุทัยธานี	0642419566	kaminkinrat@gmail.com
111	5	8	7	10	8	5	5	9	PL150	นาย	ณัฐรวม์ ใจเย็น	มัธยมศึกษาปีที่ 5	อุทัยธรรมานุวัตรวิทยา	อุทัยธานี	0984367863	nantasornjaiyen@gmail.com
112	5	7	4	3	3	7	6	11	OL786	นาย	ธนดล บำเมืองมูล	มัธยมศึกษาปีที่ 5	ปัว	น่าน	0979917365	thanadon.nan2551@gmail.com
113	6	8	5	5	5	7	3	15	OL788	นาย	ภัทรลน พืชาวงค์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนปัว	น่าน	0979528638	skyskadno1@gmail.com
114	7	8	1	6	4	8	4	13	OL789	นาย	ชนธภัทร จันทร์เพ็ญ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	ปัว	น่าน	0841282384	chanaphat.dome@gmail.com
115	4	3	1	4	3	7	7	9	OL790	นาย	วรภัทร ปัญญาภู	มัธยมศึกษาปีที่ 5	ปัว	น่าน	0654876598	wasana1597@gmail.com
116	4	8	5	7	3	6	6	15	OL791	นาย	ธนกฤต หงษ์เทศ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	ปัว	น่าน	0641493851	hathaway.9261@gmail.com
117	4	8	3	7	5	7	6	8	OL823	นาย	จิตติพัฒน์ ระวังภัย	มัธยมศึกษาปีที่ 4	มัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยนเรศวร	พิษณุโลก	0956243378	tieanshi88@gmail.com

สำนักงานวิจัยและนวัตกรรม กองบริหารการวิจัย

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้ยุบรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
118	3	7	4	9	3	7	3	10	OL825	นาย	จอมธรรม อำพันพงศ์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนแม่แจ่ม	เชียงใหม่	0937903053	Jomthamampunpong@gmail.com
119	4	8	1	8	4	6	5	8	OL826	นาย	วชิรวิทย์ ชนไชครุ่งอนันต์	มัธยมศึกษาปีที่ 4	แม่แจ่ม	เชียงใหม่	0990001167	chihupyai@gmail.com
120	1	8	1	9	5	13	9	10	OL827	นาย	นนทพัทธ์ บุญรัง	มัธยมศึกษาปีที่ 4	แม่แจ่ม	เชียงใหม่	0812832493	Nonthaphatboonrang@gmail.com
121	4	8	2	8	3	4	6	14	OL828	นาย	เสฏฐวุฒิ โทเวียง	มัธยมศึกษาปีที่ 4	แม่แจ่ม	เชียงใหม่	0839095345	sedthwuthithoweiyng@gmail.com
122	4	8	3	9	2	5	7	9	OL829	นาย	ณัฐนรินทร์ ฟองคา	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนแม่แจ่ม	เชียงใหม่	0925058319	nutnarinzaa13@gmail.com
123	4	8	1	10	6	4	1	12	OL830	นางสาว	กัญญาณัฐ อุดมปละ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนแม่แจ่ม	เชียงใหม่	0986343484	Kanyanat.jt79@gmail.com
124	2	6	4	11	4	12	7	6	BK001	นางสาว	พัชรกันย์ ชมพิกุล	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม)	นครปฐม	0620683110	phatcharakan25352@gmail.com
125	0	8	3	10	2	11	6	10	BK002	นาย	ธีรุตม์ อรรถเปียพันธุ์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม)	นครปฐม	0832528877	smarttearut@gmail.com
126	2	7	3	11	6	12	5	11	BK003	นางสาว	กันต์ฤทัย ค	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม)	นครปฐม	0800573182	bbyeemonn@gmail.com
127	4	8	3	11	4	5	4	15	BK004	นาย	ภีมพจน์ สำราญกิจเจริญ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม)	นครปฐม	0630756236	peem51ink@gmail.com

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้ยุบรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
128	5	8	5	9	11	10	14	12	BK005	นาย	นันทวรุฒิ ปัญญาวิเชียร	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม)	นครปฐม	0842013016	copper9328@gmail.com
129	4	4	4	7	5	11	9	12	BK013	นาย	ต่อตระกูล บินเทพ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ นนทบุรี	นนทบุรี	080-084-5612	Tortrakulbinthep@gmail.com
130	4	8	2	9	6	11	4	15	BK014	นาย	ชนาธิป สุวรรณกำเนิด	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ นนทบุรี	นนทบุรี	0630673760	independentstudy.fotpum@gmail.com
131	2	6	2	4	7	12	7	12	BK015	นาย	ธรณ์ธันย์ อภิวณิชย์กุล	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ นนทบุรี	นนทบุรี	0829206041	nut10062552@gamil.com
132	5	7	5	10	2	12	6	15	BK016	นาย	ชิษณุพงษ์ ทวีทรัพย์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ นนทบุรี	นนทบุรี	080-975-8115	s1110@tpn.ac.th
133	1	5	1	6	2	11	4	11	BK017	นาย	อวิรุทธิ์ บุญราศรี	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ นนทบุรี	นนทบุรี	0821106258	s1134@tpn.ac.th
134	4	5	2	10	7	13	14	12	BK018	นาย	เอกพงษ์ สกุลเลิศวิรัตน์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ นนทบุรี	นนทบุรี	0828751836	s1136@tpn.ac.th
135	3	8	5	11	5	10	10	11	BK019	นาย	นพกร ไชยเสนา	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเทพลีลา	กรุงเทพมหานคร	0889121486	32524@teplela.ac.th
136	2	8	5	10	4	9	10	10	BK020	นาย	นิติพัฒน์ รักอักษร	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเทพลีลา	กรุงเทพมหานคร	0615616972	32527@teplela.ac.th

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา EDTECH FUND

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้ยอมรับ	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
137	4	6	2	10	4	6	7	7	BK021	นาย	ธนวรรธน์ เขมศิริธนารัตน์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเทพลีลา	กรุงเทพมหานค	064-814-7919	32634@tepleela.ac.th
138	4	8	4	8	5	5	10	9	BK022	นาย	ธนกร เพ็งหนู	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเทพลีลา	กรุงเทพมหานค	0623742585	32194@tepleela.ac.th
139	7	7	7	11	12	14	16	16	BK026	นาย	ธีรภัทร กานต์วงศ์ชัย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนธัญรัตน์	ปทุมธานี	0984304399	tr29421@thanyarat.ac.th
140	6	8	5	7	11	13	15	16	BK027	นางสาว	ธนพร นวลสาย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนธัญรัตน์	ปทุมธานี	0959642748	tr31470@thanyarat.ac.th
141	3	6	2	9	8	12	11	16	BK028	นาย	ศุภณัฐ เพ็ชรสนทรี	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนธัญรัตน์	ปทุมธานี	0955473518	tr31592@thanyarat.ac.th
142	8	8	7	11	12	13	17	16	BK029	ด.ช.	นายชวภณ ดิษฐสอน	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนธัญรัตน์	ปทุมธานี	0842745855	tr30134@thanyarat.ac.th
143	5	8	3	5	5	13	15	17	BK030	นางสาว	ชินาบันท์ ปรีชาวรเวช	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนธัญรัตน์	ปทุมธานี	0955604358	pvp090k@gmail.com
144	2	4	2	8	5	5	8	10	BK031	นาย	ณัฐบดินทร์ กันทะคำ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย ปทุมธานี	ปทุมธานี	0960436489	knattabodin0960436489@gmail.com
145	5	6	4	8	5	2	15	12	BK032	นาย	ธันวา สุวรรณบำรุงสุข	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย ปทุมธานี	ปทุมธานี	0863397831	thunwa570328@gmail.com
146	6	8	7	6	4	6	16	16	BK033	นาย	ชุติกุลวรนันท์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย ปทุมธานี	ปทุมธานี	0621642030	pakin14824@gmail.com
147	6	6	4	8	7	5	13	12	BK036	นาย	ธนวัฒน์ เครือจันทร์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย ปทุมธานี	ปทุมธานี	0826545925	pleumtana@gmail.com
148	4	6	3	11	7	5	8	11	BK037	นางสาว	พลุกษา ส่งเสริม	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนบางบอวิทยาคม	สมุทรปราการ	0962032953	pluksa2551@gmail.com
149	5	5	4	10	7	6	11	11	BK039	นาย	นิติวัฒน์ กันทะวะ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบางบอวิทยาคม	สมุทรปราการ	0620462911	nitiwatkantawa@gmail.com

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้ยอมรับ	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
150	1	2	1	10	8	4	7	8	BK040	นางสาว	ธารารักษ์ สอนหัด	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนบางบอวิทยาคม	สมุทรปราการ	0948421744	thararaksornhad@gmail.com
151	3	3	1	6	7	4	1	7	BK041	นาย	นาวิน หังสนาวิน	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบางบอวิทยาคม	จ.สมุทรปราการ	083-997-7255	n.hangsanawin@gmail.com
152	3	8	2	7	2	14	8	11	BK053	นาย	นายทรงพล พรวฒปราโมทย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนบางปะอิน "ราชานุเคราะห์ ๑"	พระนครศรีอยุธ	0613478078	f.sungpol@gmail.com
153	4	7	4	11	5	14	2	14	BK054	นางสาว	กนกอร เพียราวัลย์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบางปะอิน "ราชานุเคราะห์ ๑ "	พระนครศรีอยุธ	0929681011	nulek9681@gmail.com
154	0	6	3	9	8	5	4	11	BK061	นาย	วรพล กันเชื้อ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเบญจมราชาบูลรณ์	นนทบุรี	0647415164	nirunkunchua@gmail.com
155	2	4	4	7	2	6	8	12	BK062	นาย	ชิติพัทร์ ปัญญาวิชัย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเบญจมราชาบูลรณ์	นนทบุรี	0958577101	phat555za@gmail.com
156	3	7	3	8	6	6	6	12	BK063	นาย	อนุพงษ์ จันทร	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเบญจมราชาบูลรณ์	นนทบุรี	0838503656	robbsdxd@gmail.com
157	4	7	2	5	4	6	7	3	BK064	นาย	อภิเดช กลิ่นฉุย	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเบญจมราชาบูลรณ์	นนทบุรี	0969357655	mekhm6142@gamil.com
158	3	6	5	9	5	5	8	11	BK065	นาย	ภูมิพัฒน์ บุญยรัตน์วุฒิกร	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนเบญจมราชาบูลรณ์	นนทบุรี	0658079799	p.peem2911@gmail.com
159	5	8	6	10	5	10	9	14	BK066	นาย	ธราธร ธนากิจ	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนเบญจมราชาบูลรณ์	นนทบุรี	0843716784	honlove019@gmail.com
160	6	0	2	9	3	5	3	13	Bk067	นาย	นายณฐกร ยศดำเสา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนปัญญวิชญ์	พระนครศรีอยุธ	092-654-2086	natakorn261824@gmail.com
161	4	7	3	10	4	5	0	15	Bk069	นาย	ปรพล นิลพัลภ์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนปัญญวิชญ์	พระนครศรีอยุธ	806970922	Porapolnillapat@gmail.com
162	8	8	5	10	11	7	15	13	BK072	นางสาว	อัจฉริยาวัลย์ ผลพจน์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนปัญญวิชญ์	พระนครศรีอยุธ	0909153694	achariyarat2551@gmail.com
163	5	5	4	2	4	7	5	7	BK079	นาย	สิริวิชญ์ โจกลา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนพุทไธสง	บุรีรัมย์	0953525069	25917@ptss.ac.th

สำนักงานวิจัยและนวัตกรรม กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีการศึกษา

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้อบรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
164	4	7	0	9	3	9	3	12	BK080	นาย	ทศธรรม แสงวัลลี	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนพุทไธสง	บุรีรัมย์	0611731931	25945@ptss.ac.th
165	6	8	10	10	2	8	12	16	BK081	นาย	รพีภัทร พรมจันทา	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนพุทไธสง	บุรีรัมย์	0659142140	kasuokattsu@gmail.com
166	3	6	3	9	4	8	6	8	BK097	นาย	ณัฐฐกรณ์ สมัยกุล	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนวัฒนานคร	สระแก้ว	0631549372	Smaykalfw@gmail.com
167	4	8	2	11	3	11	4	16	BK098	นาย	วรพล สุเมธโสภณ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนวัฒนานคร	สระแก้ว	0842504971	tong.vorapon@gmail.com
168	3	8	4	11	3	12	5	16	BK099	นาย	พนาพัฒน์ จั่วลาย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนวัฒนานคร	สระแก้ว	0928383317	panapat12345zz@gmail.com
169	0	8	2	11	5	5	6	10	BK100	นาย	ธนพนธ์ คลองวิเชียร	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนวัฒนานคร	สระแก้ว	0947949641	aun255012@gmail.com
170	8	7	6	11	8	8	7	10	BK101	นาย	ศรันย์ ศรีสราญนนท์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนวัฒนานคร	สระแก้ว	0801743928	archin510@gmail.com
171	2	8	4	11	4	9	4	12	BK102	นาย	ธนดล คลองวิเชียร	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนวัฒนานคร	สระแก้ว	0974966149	tanadon255012@gmail.com
172	5	5	2	11	6	4	9	11	BK103	นาย	กันตวัฒน์ คันธวิวรณ์	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี	นนทบุรี	0625246494	36881.skn@skn.ac.th
173	4	7	6	11	6	6	9	12	BK104	นาย	สิรภพ เสือจุ้ย	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี	นนทบุรี	0955203918	34369.skn@skn.ac.th
174	1	6	1	7	6	8	12	10	BK105	นางสาว	ลลิภัทร สัตย์ศรี	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี	นนทบุรี	0967422114	lalipatsatsri89@gmail.com
175	5	8	3	11	5	9	6	11	BK106	นางสาว	ญาดานุช เพชรพราว	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี	นนทบุรี	0859069501	34267.skn@skn.ac.th
176	5	7	6	10	13	14	14	16	BK107	นางสาว	ณัฐนันท์ ไพรวรรณ์	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี	นนทบุรี	0858024450	34269.skn@skn.ac.th
177	2	5	4	4	3	7	4	9	BK108	นาย	ปริยวิศว์ โพธิ์ศรี	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี	นนทบุรี	095-891-9972	34659.skn@skn.ac.th
178	3	7	4	6	3	11	3	7	BK115	นางสาว	พ้องพิชญ์ จันดพยุงกุล	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	กรุงเทพมหานค	0957377148	sd08510@ssru.ac.th

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้อบรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
179	3	6	2	6	3	9	9	9	BK116	นางสาว	ปภัสสิรี ชาบุญมวีรี	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	กรุงเทพมหานค	0969105624	papassiri.orn@gmail.com
180	2	6	2	9	5	6	1	5	BK117	นางสาว	ลลิตพิทย์ ศิริมาลย์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	กรุงเทพมหานค	0655393103	beautysirimal@gmail.com
181	4	6	5	10	4	11	9	12	BK118	นาย	อิสรวัตน์ บุตรสี	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	กรุงเทพมหานค	0838198721	sd08270@ssru.ac.th
182	5	8	6	10	5	14	4	6	BK119	นางสาว	ชุติอร ตาราพงศ์สถาพร	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	กรุงเทพมหานค	0963518624	Sd08513@ssru.ac.th
183	2	7	2	10	11	3	13	8	BK120	นาย	ธนธร ชำนาญเสือ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	กรุงเทพมหานค	0928914988	gooesgooes21@gmail.com
184	4	8	4	7	2	6	3	10	BK122	นางสาว	ศิริดาวัลย์ พรหมเสือ	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยครินทรวิโรฒประสานมิตรฝ่ายมัธยม	กรุงเทพมหานค	0819127356	renrenkrubbabe@gmail.com
185	6	7	3	3	4	5	7	5	BK123	นาย	ชัชษกร ธนสารโกศล	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยครินทรวิโรฒประสานมิตรฝ่ายมัธยม	กรุงเทพมหานค	0984812388	Tachsakorn@gmail.com

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กองทุนพัฒนาครูและคณาจารย์ EDTECH FUND

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้ปกครอง	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
186	5	4	1	10	5	7	7	10	BK127	นาย	ภาวัต วิญญูวรรธนา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์	นครนายก	0958642200	pawatvinyuwattana081186@gmail.com
187	3	4	2	10	3	3	7	11	BK129	นางสาว	จิรชยา จันทร์น้อย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์	นครนายก	0625987100	kaowhomandjan2008@gmail.com
188	2	6	3	10	6	10	7	16	BK139	นางสาว	วรัญญ์รัตน์ แจ้งแสง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสิริรัตนาธร	กรุงเทพมหานค	0825450894	23977@srt.ac.th
189	4	6	3	7	5	10	6	14	BK140	นาย	พสุ อัชตฤงคารลกุล	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสิริรัตนาธร	กรุงเทพมหานค	0828849551	24935.pasu@srt.ac.th
190	5	6	3	3	5	7	7	9	BK143	นาย	ศริษฐ์ ศรีอุดม	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสิริรัตนาธร	กรุงเทพมหานค	0614014084	karistsriudom@gmail.com
191	5	5	1	5	4	5	11	14	BK145	นาย	บากิร เดตุประสิทธิ์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนอิกเราะสามัญศึกษา	กรุงเทพมหานค	0644010971	bagidket@gmail.com
192	1	8	3	6	7	6	6	5	BK147	นาย	ฟาดิล มะมิง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนอิกเราะสามัญศึกษา	กรุงเทพมหานค	0961140970	fadil.mahming@gmail.com
193	3	6	1	10	6	8	6	8	BK148	นาย	อานัส จ้าปาดะ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนอิกเราะสามัญศึกษา	กรุงเทพมหานค	0808107670	chumpadaanas@gmail.com
194	8	8	6	9	13	13	17	16	BK149	นาย	นอีม ละไบยูโซ๊ะ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนอิกเราะสามัญศึกษา	กรุงเทพมหานค	0955291486	naeemlabaiyusoh@gmail.com
195	7	8	3	7	3	5	9	10	BK150	นาย	วิชญะ สิงหพรรค	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนอิกเราะสามัญศึกษา	กรุงเทพมหานค	0988984940	witchayafais@gmail.com
196	8	8	11	10	13	5	17	12	OL008	นาย	นพฤทธิ์ วรพงศโสภณ	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนเซนต์คอลัมบัก	กรุงเทพมหานค	0952546373	16044@student.sd.ac.th
197	2	4	7	10	14	5	17	7	OL014	นาย	จิรเมธ ฐิติมานิต	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนเซนต์คอลัมบัก	กรุงเทพมหานค	0826818312	16196@student.sd.ac.th
198	8	8	8	10	13	14	17	14	OL018	นาย	วาทิต ออนอ่อม	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนเซนต์คอลัมบัก	กรุงเทพมหานค	0989102389	wxthxt.onnxm@gmail.com
199	6	8	4	10	4	8	10	11	OL027	นาย	พีรัชชัย ถังทอง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเซนต์คอลัมบัก	กรุงเทพมหานค	0814120380	peeruschaith@gmail.com

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้ปกครอง	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
200	7	7	6	6	13	13	16	17	OL057	นาย	วุฒิภร คันชงวงกิจ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	วังเรียนเซนต์ปีเตอร์ธนบุรี	กรุงเทพมหานค	0826861155	16178@spts.ac.th
201	7	7	4	10	9	13	16	17	OL058	ด.ช.	กฤษกิร บาเตีย	มัธยมศึกษาปีที่ 5	วังเรียนเซนต์ปีเตอร์ธนบุรี	กรุงเทพมหานค	0639078051	14790@spts.ac.th
202	1	2	1	4	3	1	6	1	OL060	นางสาว	วรัศรา การุญ	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนเซนต์โยเซฟบางนา	สมุทรปราการ	0829868058	2402pipo@gmail.com
203	6	5	2	8	2	3	5	11	OL061	นางสาว	เขมิสรา การุญ	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนเซนต์โยเซฟบางนา	สมุทรปราการ	0955450598	2407bebe2551@gmail.com
204	6	5	4	6	2	4	5	6	OL063	นางสาว	ภาวิดา ยุวนะศิริ	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนเซนต์โยเซฟบางนา	สมุทรปราการ	0625415588	ploy20036@gmail.com
205	0	5	3	5	7	4	8	15	OL064	นางสาว	แพรวา สิริวิบูลย์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเซนต์โยเซฟบางนา	สมุทรปราการ	0909979734	pearwasirivivboon@gmail.com
206	6	8	6	11	9	9	16	17	OL065	นางสาว	ชญาภรณ์ วนากร	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเซนต์โยเซฟบางนา	สมุทรปราการ	0855899993	mx.clner0@gmail.com
207	3	7	1	9	6	4	6	8	OL096	นางสาว	นพวรรณ สรสิงห์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนทรงวิทยาเทพารักษ์	สมุทรปราการ	0988449596	nobphawansorrasing@gmail.com
208	2	7	3	10	4	6	6	6	OL097	นาย	จตุรภัทร เกษร	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนทรงวิทยาเทพารักษ์	สมุทรปราการ	0970969137	Jaturapatkesorn@gmail.com
209	2	6	1	10	4	4	7	5	OL098	นางสาว	มณีรัตน์ คำขาว	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนทรงวิทยาเทพารักษ์	สมุทรปราการ	0829873921	noeykhamkao@gmail.com
210	2	6	2	2	7	7	6	12	OL099	นาย	ณัฐกิตติ์ ทิพย์กองราษฎร์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนทรงวิทยาเทพารักษ์	สมุทรปราการ	0925809930	Nattakit.tkr@gmail.com
211	3	6	5	10	3	8	4	10	OL100	นาย	พัสกร แซ่ลี้	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนทรงวิทยาเทพารักษ์	สมุทรปราการ	0928511436	phatsakorn171152@gmail.com

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้อบรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
212	1	4	4	9	6	6	0	7	OL101	นาย	ศิวัช ทัพรัตน์	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนทรงวิทยา เทพารักษ์	สมุทรปราการ	0629528790	hero421957@gmail.com
213	7	7	9	11	3	5	7	13	OL102	นางสาว	ธวัลรัตน์ อินทะ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนธรรมศาสตร์ คลองหลวงวิทยาคม	ปทุมธานี	0924396048	thawanrat25551@gmail.com
214	6	7	10	10	10	7	11	8	OL103	นางสาว	ชนินนาถ ทองนิ่ม	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนธรรมศาสตร์ คลองหลวงวิทยาคม	ปทุมธานี	0623703771	isopheem@gmail.com
215	6	7	3	11	3	7	5	10	OL104	นางสาว	พิชชานันท์ มงคล	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนธรรมศาสตร์ คลองหลวงวิทยาคม	ปทุมธานี	0958494141	pmn.838@gmail.com
216	5	8	4	11	9	8	10	11	OL106	นาย	วชิรวิชญ์ โพธิสา	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนธรรมศาสตร์ คลองหลวงวิทยาคม	ปทุมธานี	0827059986	wchirwichyphothisa552@gmail.com
217	8	8	9	11	13	12	14	16	OL109	นาย	นายรับเพ สมมาตร์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนธัญรัตน์	ปทุมธานี	0909698208	tr30147@thanyarat.ac.th
218	8	8	11	9	13	12	15	16	OL111	นาย	ชัชพงศ์ อำจีระ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนธัญรัตน์	ปทุมธานี	09713236754	sadtawan2007@gmail.com
219	8	8	2	10	8	12	8	16	OL114	นาย	พิสิฐพงศ ภูมิภักดี	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนธัญรัตน์	ปทุมธานี	0941798328	tr31922@thanyarat.ac.th
220	4	8	5	9	4	11	0	14	OL115	นาย	ธนศ กิจเจา	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนธัญรัตน์	ปทุมธานี	0807639109	toppibadboy@gmail.com
221	6	8	2	6	5	13	6	13	OL116	นาย	วุฒิภัทร อินตะนัย	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนธัญรัตน์	ปทุมธานี	0994607642	wuttiphat022335@gmail.com
222	6	8	5	10	7	11	3	12	OL278	นาย	ปุญญพัฒย์ กานลาย	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนปทุมวิไล	ปทุมธานี	0943398633	musickanlay@gmail.com
223	4	7	6	10	7	11	5	12	OL279	นาย	พงศกร รุจิเรข	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนปทุมวิไล	ปทุมธานี	0919929522	pon02pongsakon@gmail.com
224	5	6	4	6	3	11	5	12	OL281	นาย	วายุ แสนซุ่ง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนปทุมวิไล	ปทุมธานี	0652072924	sgckchhch@gmail.com
225	3	7	5	9	7	12	6	12	OL282	นาย	กฤตภาส โตรพัฒน์	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนปทุมวิไล	ปทุมธานี	0811025149	kittapas.taiphiphat@gmail.com
226	6	5	2	9	5	8	10	13	OL328	นาย	ธีทัต ลอเสรีวานิช	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนรุ่งอรุณ	กรุงเทพมหานค	0925979721	teetusla@gmail.com
227	4	5	2	5	8	3	0	12	OL330	นาย	อาณันท์โชติ เลลืองเมฆ์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนรุ่งอรุณ	กรุงเทพมหานค	0988250248	tonkruay2217@gmail.com
228	3	7	1	11	5	3	9	11	OL388	นาย	จันทวัช สังข์กระจาง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเทพลีลา	กรุงเทพมหานค	0917146768	32521@teplaela.ac.th
229	4	8	4	11	4	8	6	14	OL390	นาย	นายธรรมตล ศักษา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเทพลีลา	กรุงเทพมหานค	0628976478	dadbybro@gmail.com
230	3	5	3	8	10	9	15	10	OL429	นาย	รชต สุพรรณธี	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนยอแซฟอุปถัมภ์	นครปฐม	0958650248	rachata.supunahee@gmail.com
231	1	4	1	3	1	5	3	6	OL431	นาย	ภูริธณเศก์ หมุดสมปัญญานิธิ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนยอแซฟอุปถัมภ์	นครปฐม	0655671333	PURITHANEST@gmail.com

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้อบรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
232	4	6	1	8	3	4	6	9	OL453	นาย	ชิษณุพงศ์ อบบุญ	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนวัดบ้านโป่ง "สามัคคีคุณูปถัมภ์"	ราชบุรี	083 610 8454	cxbbu641@gmail.com
233	3	5	5	9	5	4	9	10	OL454	นาย	อัครวินท์ ดอนคำพา	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนวัดบ้านโป่ง "สามัคคีคุณูปถัมภ์"	ราชบุรี	0925530867	garckckck@gmail.com
234	1	6	3	10	5	6	9	11	OL455	นาย	ลกนต์วรรณ ศรีพนมวรรณ์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนวัดบ้านโป่ง "สามัคคีคุณูปถัมภ์"	ราชบุรี	0981202840	sakhonwan02@gmail.com
235	1	5	2	9	6	7	3	7	OL456	นาย	ณัทกฤช อุดมโชคจิราหิรัญ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนวัดบ้านโป่ง "สามัคคีคุณูปถัมภ์"	ราชบุรี	0929887579	mickeysa99@gmail.com
236	2	6	2	10	3	5	4	8	OL457	นาย	จิรภัทร เฉิมเครือ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนวัดบ้านโป่ง "สามัคคีคุณูปถัมภ์"	ราชบุรี	0983698364	pairin8364@gmail.com
237	6	8	6	11	4	4	2	7	OL531	นาย	ณภัทร ทะนันไชวัน	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสารวิทยา	กรุงเทพมหานค	0961699514	tananjaiwin@gmail.com
238	5	8	2	10	4	7	11	17	OL532	นางสาว	อุริยากานต์ พลโยธา	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสารวิทยา	กรุงเทพมหานค	0648370079	polyotha3@gmail.com
239	0	7	7	10	4	6	0	17	OL533	นาย	ฐิติวุฒน์ กัญญาศักดิ์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสารวิทยา	กรุงเทพมหานค	0955616877	skysiu6789@gmail.com
240	3	8	7	11	6	9	10	17	OL534	นาย	ศุภจักร แสงธรรม	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสารวิทยา	กรุงเทพมหานค	0849228702	chai.naja192@gmail.com
241	4	7	4	10	3	6	9	17	OL535	นาย	นพกร อุฬารสิริพงศ์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสารวิทยา	กรุงเทพมหานค	0627763629	nong.touuam@gmail.com
242	4	8	2	10	12	7	6	15	OL536	นาย	ชัชพล นาคธน	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสารวิทยา	กรุงเทพมหานค	0930078820	sgus0902568951@gmail.com
243	4	6	3	10	5	7	7	5	OL556	นาย	คาวินน์ สุทธิประภา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสารสาสน์วิเทศ สมุทรปราการ	สมุทรปราการ	0935181091	kawinsuttiphapa@gmail.com
244	2	6	6	9	4	12	7	15	OL557	นางสาว	นางสาว แพรวา สุทธิประภา	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสารสาสน์วิเทศ สมุทรปราการ	สมุทรปราการ	0985571203	preawa.sutthiphapa@gmail.com
245	3	7	2	10	3	5	10	6	OL558	นาย	ธนวัฒน์ วังบุช	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสารสาสน์วิเทศ สมุทรปราการ	สมุทรปราการ	0813558937	@wantanawat.1809@gmail.com
246	4	8	4	10	13	13	17	16	OL575	นาย	ศรัณยพงศ์ คงสมแก้ว	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนอยุธยานุสรณ์	พระนครศรีอยุธ	0627679229	saranyapongkongsomkaew2564@gmail.com
247	5	5	2	8	3	4	16	11	OL576	นาย	พระนาย ทองคำ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนอยุธยานุสรณ์	พระนครศรีอยุธ	0949981233	naipj73702@gmail.com
248	7	8	4	10	5	7	8	8	OL577	นาย	ปุณณวัฒน์ นัยทรัพย์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนอยุธยานุสรณ์	พระนครศรีอยุธ	0659656533	xaepsro@gmail.com

สำนักวิทยบริการฯ กองบัญชาการกองทัพไทย

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้อบรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
249	3	7	1	10	3	3	12	11	OL579	นาย	ภาสวัฒน์ ศรีสุวรรณ์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนอยุธยานุสรณ์	พระนครศรีอยุธ	0622685299	pan80402@gmail.com
250	3	8	2	11	8	8	15	9	OL580	นาย	กองภพ เมธหมอก	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนอยุธยานุสรณ์	พระนครศรีอยุธ	0951719420	kongpop4551@gmail.com
251	3	8	6	10	13	13	17	16	OL589	นางสาว	ไอริน มีสุวรรณ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนอิสลามสันติชน	กรุงเทพมหานค	0617189951	yasmin.navavee2007@gmail.com
252	5	8	2	10	1	8	0	11	OL591	นาย	ณัฐดนัย วันซอและ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนอิสลามสันติชน	กรุงเทพมหานค	0947545957	nathdnaywansolaea@gmail.com
253	3	6	4	7	5	5	4	8	OL738	นาย	สถิดคุณ พรมเมือง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนแสงอรุณ	กรุงเทพมหานค	0955678158	nongtea869@gmail.com
254	1	7	1	7	4	5	6	8	OL739	นาย	กีรติ แซ่ตั้ง	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนแสงอรุณ	กรุงเทพมหานค	0924688663	sarawutmars8@gmail.com
255	1	7	0	5	4	4	11	10	OL740	นาย	วรวัชร์ ชูติกุลรังษี	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนแสงอรุณ	กรุงเทพมหานค	0930625982	vorawat0306@gmail.com
256	2	7	5	10	8	12	8	10	OL756	นางสาว	ชัณยภัสสร์ ศรีธนาธิปดี	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์	กรุงเทพมหานค	0988279073	Fuion.sufuo@gmail.com
257	3	5	3	7	3	5	9	5	OL757	นางสาว	รัญชน์สินี งามสันติกุล	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์	กรุงเทพมหานค	08941119991	benewin555@gmail.com
258	4	8	4	7	6	13	5	17	OL758	นางสาว	น้ำเพชร บุญมาด	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์	กรุงเทพมหานค	0997452640	nampechbmt@gmail.com
259	6	7	5	10	8	14	11	17	OL759	นางสาว	ฐธวรรณ สมิทธิเมธินทร์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์	กรุงเทพมหานค	0994672988	thatawan.smith@gmail.com
260	3	8	4	10	3	13	7	16	OL760	นางสาว	สิริทร ต่อสกุลโรจน์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์	กรุงเทพมหานค	0638794429	sirithorn.torsakulroj @gmail.com
261	3	8	4	10	7	12	10	17	OL761	นางสาว	บุญชญา ลิ้มโคราชพันธ์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์	กรุงเทพมหานค	0960409959	boonpia509@gmail.com
262	4	8	4	10	8	8	9	9	OL776	นาย	ธนากร กันตพานิชการ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนอัสสัมชัญสมุทรปราการ	สมุทรปราการ	0621549441	thanakornomp@gmail.com
263	2	5	2	8	4	5	5	12	OL777	นาย	เมธาสิทธิ์ นามมูลน้อย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนอัสสัมชัญสมุทรปราการ	สมุทรปราการ	0933134299	Beam15022551@gmail.com
264	3	6	3	6	5	9	10	13	CB001	นาย	ภูวนัย อภิชิตพงศ์ชัย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนชลราษฎรอำรุง	ชลบุรี	0649915397	phuwanaimark24@gmail.com
265	5	7	6	9	7	9	12	13	CB002	นาย	ภูวนาจ อภิชิตพงศ์ชัย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนชลราษฎรอำรุง	ชลบุรี	0652376473	phuwanarjbackup@gmail.com

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้อบรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
266	5	6	3	7	5	11	11	16	CB003	นาย	พงษ์ภิกร ทองอาจ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนชลราษฎรอำรุง	ชลบุรี	0970538924	t.phongthikorn@gmail.com
267	4	3	2	4	2	10	4	16	CB004	นาย	ณัฐภัทร บุตรสอน	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนชลราษฎรอำรุง	ชลบุรี	0652963682	Natthaphat.bb567@gmail.com
268	5	6	2	6	2	12	9	17	CB005	นาย	ศุวิจักขณ์ ชาญนอก	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนชลราษฎรอำรุง	ชลบุรี	0811421394	bossza0913@gmail.com
269	4	7	3	6	6	5	5	10	CB007	นางสาว	ชุติกาญจน์ ประชูรวัตน์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเซนต์ปอลคอนแวนต์	ชลบุรี	0835358978	19152@sp.ac.th
270	1	4	3	10	2	6	7	16	CB008	นางสาว	ปิยะธิดา โพธิชาเนตร	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเซนต์ปอลคอนแวนต์	ชลบุรี	0620066671	19151@sp.ac.th
271	0	8	2	6	7	11	2	14	CB009	นางสาว	ปราณณีชา เย็นกลม	มัธยมศึกษาปีที่ 5	เซนต์ปอลคอนแวนต์	ชลบุรี	0822804605	18488@sp.ac.th
272	3	6	3	8	4	9	13	15	CB010	นางสาว	กชมน กล้าหาญ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเซนต์ปอลคอนแวนต์	ชลบุรี	0935499899	15756@sp.ac.th
273	2	5	4	10	3	3	5	9	CB011	นางสาว	พลิศรา พันธุ์ลิกะ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเซนต์ปอลคอนแวนต์	ชลบุรี	0638250157	16322@sp.ac.th
274	0	8	0	9	6	13	17	16	CB013	นางสาว	อุษาวดี ซื่มเหียม	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนเซนต์หลุยส์ฉะเชิงเทรา	ฉะเชิงเทรา	0627246543	ausavadeesimthiam122@gmail.com
275	7	8	5	7	3	11	0	15	CB015	นาย	นราวิชญ์ รัตนะ	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนเซนต์หลุยส์ฉะเชิงเทรา	ฉะเชิงเทรา	906242895	Narawit.aom2009@gmail.com
276	3	7	4	5	6	6	14	8	CB016	นาย	ตะวัน ปงคำ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเซนต์หลุยส์ฉะเชิงเทรา	ฉะเชิงเทรา	0647706999	pongcomrrwraw@gmail.com
277	0	8	0	6	5	13	5	17	CB017	นางสาว	ชัญญา สุวรรณยุทะ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเซนต์หลุยส์ฉะเชิงเทรา	ฉะเชิงเทรา	836619696	nongchanya11451@gmail.com
278	4	7	7	7	0	12	0	13	CB018	นาย	อภิภฤษฎ์ ตันสุดเจริญยิ่ง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเซนต์หลุยส์ฉะเชิงเทรา	ฉะเชิงเทรา	659360264	peterandpark26@gmail.com
279	3	8	1	10	4	4	4	8	CB020	นางสาว	จิตรกัญญา อยู่มา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนตัดตรุณี	ฉะเชิงเทรา	0805811005	Jajaa06052551@gmail.com
280	2	8	2	11	6	12	6	14	CB021	นางสาว	ณิชาภัทร แสงวงค์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนตัดตรุณี	ฉะเชิงเทรา	0952475524	nichapat6289@gmail.com

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาครูและการศึกษา

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้ยุบรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
281	4	8	4	10	3	12	7	14	CB022	นางสาว	ศิรภัสสร ธิวรรณลักษณ์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนตัดตรุณี	ฉะเชิงเทรา	0954029160	sirapatsorntiwanlux@gmail.com
282	5	6	1	10	3	9	6	12	CB023	นางสาว	พิชชากา จันทรัพย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนตัดตรุณี	ฉะเชิงเทรา	0627702203	kwawfang21@gmail.com
283	4	7	3	11	3	13	6	17	CB024	นางสาว	ฐิติพร สกุลศรี	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนตัดตรุณี	ฉะเชิงเทรา	0642349418	tsa.thitiporn@gmail.com
284	3	8	3	10	5	8	10	14	CB025	นางสาว	ณัฏฐลี นาคทอง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนบ้านบึง "อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0804461655	natwalee.nar@gmail.com
285	7	6	5	7	4	9	9	11	CB026	นาย	พิชาภ์ณัช สิทธิพรรณโยธา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนบ้านบึง "อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0970574394	pichanat2551@gmail.com
286	4	8	3	11	1	5	7	10	CB027	นาย	นิพิฐพนธ์ วันธิ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนบ้านบึง "อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0943528006	nipitpon8006@gmail.com
287	4	7	2	10	3	5	2	10	CB028	นาย	พงศกร อัมราริมย์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนบ้านบึง "อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0629738306	phongsakorn1902@gmail.com
288	3	6	2	7	5	4	3	11	CB029	นาย	ปฏิภาณ บัวลำโรง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนบ้านบึง "อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0644506255	Jshop8859@gmail.com
289	4	7	0	5	5	5	15	6	CB030	นาย	ชณศ บุตรเงิน	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนบ้านบึง "อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0619655453	Thaned123321@gmail.com
290	2	8	2	10	2	11	5	15	CB031	นางสาว	สุนันทา ปันมิตร	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนปลวกแดง พิทยาคม	ระยอง	0636319316	14537@pdp.ac.th

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้ยุบรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
291	3	8	3	9	5	9	6	15	CB032	นางสาว	ชนมชนก คำแก่นแก้ว	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนปลวกแดง พิทยาคม	ปลวกแดงพิทยา	0626011876	14525@pdp.ac.th
292	2	7	1	9	2	8	6	15	CB033	นางสาว	เกวลิน จันทร์รัตน์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนปลวกแดง พิทยาคม	ระยอง	0614152981	14652@pdp.ac.th
293	5	8	4	10	6	6	6	12	CB034	นาย	วรมันต์ ชนะมา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนปลวกแดง พิทยาคม	ระยอง	0972109396	14291@pdp.ac.th
294	6	7	3	10	6	10	3	15	CB035	นาย	ภูรินท์ ทองจันทร์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนปลวกแดง พิทยาคม	ระยอง	0810179650	phoorinthongjan850@gmail.com
295	3	7	1	10	5	7	9	13	CB036	นาย	ชนกฤต ร่วมศรี	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนปลวกแดง พิทยาคม	ระยอง	0855168614	13884@pdp.ac.th
296	5	8	6	11	6	5	8	8	CB037	นาย	สิทธิพล ดาวกระจาย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนพวงราม	สระแก้ว	0918193605	sittipondaokrajai@gmail.com
297	1	5	4	7	4	6	8	12	CB038	นาย	ธีรายุทธฤทธิญา ไท	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนพวงราม	สระแก้ว	0807957006	rithyathai@gmail.com
298	1	5	2	3	5	6	7	12	CB039	นาย	อครวรรณ คีมุข	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนพวงราม	สระแก้ว	0991395986	akarawan123@gmail.com
299	4	6	4	11	12	13	9	17	CB040	นาย	นายธนดล โสภา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนพวงราม	สระแก้ว	0812376448	masterthanadon.a31@gmail.com
300	3	8	2	11	3	9	1	17	CB042	นาย	ชางเลี่ย จัน	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนพวงราม	สระแก้ว	0992346848	Kakaoa6848@gmail.com
301	3	8	2	8	7	3	3	7	CB041	นาย	แทนคุณ วัฒนชา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนพวงราม	สระแก้ว	0993533105	thaenkhunwanthya609@gmail.com
302	7	8	6	8	9	12	11	15	CB043	นาย	ชนน ลิ่มอุดมพร	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเมาริวิทย์	ชลบุรี	086-151-9528	chanon-tong@hotmail.com
303	2	1	1	8	5	6	7	9	CB044	นาย	ณัฐภูมินทร์ บุญสวนสุขฤดี	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเมาริวิทย์	ชลบุรี	0808148974	gunnkyy2001@gmail.com
304	5	8	0	9	8	12	7	14	CB045	นาย	วรท วัชวงษ์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเมาริวิทย์	ชลบุรี	993909408	warotwatchawong@gmail.com
305	4	5	6	10	7	9	9	9	CB046	นาย	ภูวดช อินทโพธิ์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเมาริวิทย์	ชลบุรี	0955573934	tham2259@gmail.com
306	6	8	6	9	7	10	10	13	CB047	นาย	ณัฐพล ภัสสรศิริกุล	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเมาริวิทย์	ชลบุรี	0909289253	NPassornWRC@gmail.com
307	5	8	2	1	8	8	10	10	CB048	นาย	ภวินท์ พันธ์พิมพ์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเมาริวิทย์	ชลบุรี	0837946687	phawin.phanphim@gmail.com
308	5	8	5	11	6	13	12	15	CB049	นาย	ชนาธิป เจ็ง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเมาริวิทย์บอวิน	ชลบุรี	0886699772	chanathipzheng@gmail.com
309	4	8	4	11	7	8	8	12	CB050	นาย	ภพรภาวัต กอบเกษ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเมารีย์วิทย์บอวิน	ชลบุรี	0926028251	PhacharaphawatKK@gmail.com
310	5	8	5	10	5	12	10	12	CB051	นาย	พลวัฒน์ เอิบแก้ง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเมารีย์วิทย์บอวิน	ชลบุรี	0936696883	phollawat96883@gmail.com

สำนักงานวิจัยและนวัตกรรมการศึกษา กลุ่มพัฒนาเทคโนโลยีการศึกษา

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้อบรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
311	0	7	2	10	6	12	4	9	CB055	นางสาว	ชลศิตรา มุรินทร์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	มาริวิทย์ระยอง	ระยอง	0636711578	chonsitra44@gmail.com
312	3	8	5	10	2	12	9	16	CB056	นางสาว	ฐิตาพร ปัญญาทรัพย์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนมาริวิทย์ระยอง	ระยอง	0933255451	panyasapt@gmail.com
313	4	8	2	11	5	12	7	16	CB057	นางสาว	เบญญาภา พลเยี่ยม	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนมาริวิทย์ระยอง	ระยอง	0889616141	benyapaphone1@gmail.com
314	3	8	4	10	3	11	5	16	CB058	นางสาว	ภาสินี สมรพล	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนมาริวิทย์ระยอง	ระยอง	0933602439	pamonpolpasinee@gmail.com
315	5	8	9	8	3	13	4	16	CB060	นางสาว	ศรัณยพร แสนกันดี	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนมาริวิทย์ระยอง	ระยอง	0659788915	sarunpornsaen@gmail.com
316	0	8	5	7	3	7	5	5	CB061	นาย	ณัฏฐกิตติ์ อุปลันตานนท์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนมาริวิทย์สัตหีบ	ชลบุรี	0919968526	s010002@mvschool.ac.th
317	0	7	4	4	4	6	8	11	CB066	นาย	ธนบดี โชติพิรัชสกุล	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนมาริวิทย์สัตหีบ	ชลบุรี	0841706487	s007630@mvschool.ac.th
318	2	8	3	10	2	14	12	9	CB067	นางสาว	ศรุดา สุวรรณกลอม	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนมาริวิทยา	ปราจีนบุรี	0959944522	saruda2007@gmail.com
319	4	6	4	5	12	13	9	11	CB068	นาย	ชยพล จิตต์โคตร์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนมาริวิทยา	ปราจีนบุรี	0617155691	chayapoljittakhot@gmail.com
320	6	5	4	8	4	4	7	12	CB069	นาย	วรพล นกงาม	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนมาริวิทยา	ปราจีนบุรี	0999012631	not15460@gmail.com
321	5	8	1	10	5	4	5	13	CB079	นาย	ณัฏฐชนนท์ บุณนาค เกียรติ์มน	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนระยองวิทยาคม	ระยอง	0620762869	ryw42662@rayongwit.ac.th
322	3	8	2	3	5	8	11	12	CB082	นาย	ปกังกรณ์ นวลเตช	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนระยองวิทยาคม	ระยอง	0993388283	neurnak071250@gmail.com
323	3	8	3	5	8	12	4	11	CB085	นาย	อภิเทพ ไยดี	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนวัดปาประดู่	ระยอง	0971786658	26005@watpa.ac.th
324	5	8	6	10	7	7	8	10	CB088	นางสาว	กฤษติกา ดวงแก้ว	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนวัดปาประดู่	ระยอง	0960955379	25986@watpa.ac.th
325	1	7	4	6	4	12	1	17	CB089	นาย	นพกร ขาววงค์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนวัดปาประดู่	ระยอง	0802601297	26578@watpa.ac.th
326	4	8	6	10	12	13	12	14	CB090	นาย	บัณฑิต เพชรแสง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนวัดปาประดู่	ระยอง	099-123-1813	banditpetsaeng@gmail.com
327	7	7	10	11	14	14	0	17	CB091	นาย	ดานีร์ อาดีโมง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสว่างบริบูรณ์วิทยา	ชลบุรี	0631362512	sb2683@eb-school.ac.th
328	7	7	6	10	14	13	0	16	CB092	นางสาว	อามาเลียา อาดีโมวา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสว่างบริบูรณ์วิทยา	ชลบุรี	0951203619	sb2512@eb-school.ac.th
329	7	8	6	10	13	13	0	16	CB093	นางสาว	อุบลวรรณ จันทอง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสว่างบริบูรณ์วิทยา	ชลบุรี	0816532810	ojanthong@gmail.com
330	7	7	6	10	14	13	0	16	CB094	นางสาว	ภัทรวดี มาลลอน	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสว่างบริบูรณ์วิทยา	ชลบุรี	0617610520	pattarawadeemallon74@gmail.com

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้อบรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
331	3	8	0	3	9	13	0	16	CB095	นาย	ธนวรรณ์ ฉิมสุข	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสว่างบริบูรณ์วิทยา	ชลบุรี	823980877	thnthrnchimsukh@gmail.com
332	6	7	0	8	14	12	0	15	CB096	นาย	กิตติกวินท์ แสนบางชน	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสว่างบริบูรณ์วิทยา	ชลบุรี	0974255198	sb8521@eb-school.ac.th
333	6	6	2	8	5	7	7	14	CB097	นางสาว	น.ส.ธัญสินี บุญปก	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสว่างบริบูรณ์วิทยา	ชลบุรี	0840412158	tyforwork8@gmail.com
334	4	6	3	8	4	2	6	10	CB098	นางสาว	ภคพร เบ็ญพาด	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสว่างบริบูรณ์วิทยา	ชลบุรี	0806533020	qaqa8235@gmail.com
335	1	5	5	9	3	11	0	17	CB099	นาย	ธนพัต การะเกษ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสว่างบริบูรณ์วิทยา	ชลบุรี	0956167522	thanapatton50@gmail.com
336	3	4	1	8	6	7	7	11	CB100	นาย	ประวีร์ แซ่ลี้	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสว่างบริบูรณ์วิทยา	ชลบุรี	0804826705	praveesaelee@gmail.com
337	1	6	3	5	4	10	9	14	CB101	นาย	ธนวัฒน์ เที่ยงแท้	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสว่างบริบูรณ์วิทยา	ชลบุรี	0615872454	Junemobile7477@gmail.com
338	4	5	2	8	6	6	12	12	CB102	นาย	เปรม มุสิกบุตร	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสว่างบริบูรณ์วิทยา	ชลบุรี	0935160043	phuvadoli002@gmail.com
339	6	8	3	10	6	8	10	14	CB105	นางสาว	อุ่นรัก หนูสุรา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โครงการการศึกษาพหุภาษา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา	ชลบุรี	0956416494	3570102911@ku.rd.ac.th

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กองทุนพัฒนาเทคโนโลยี ED TECH FUND

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้ยอมรับ	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
340	3	8	5	10	5	8	5	11	CB106	นางสาว	พลอยรัตญ์ งามบุญสุทธิ์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โครงการการศึกษาพหุภาษา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา	ชลบุรี	0922192394	3570103040@kusrd.ac.th
341	6	6	3	6	7	3	10	12	CB107	นาย	ชนกฤต เที่ยงปาล	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โครงการการศึกษาพหุภาษา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา	ชลบุรี	093-1966524	tanakit.tiengpal@gmail.com
342	5	7	4	5	5	11	6	10	CB108	นาย	จุฑาพล พ่วงสมบัติ	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โครงการการศึกษาพหุภาษา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา	ชลบุร	0622716725	3650704626@kusrd.ac.th
343	5	8	4	8	6	6	0	13	CB129	นางสาว	อัญญาณัฏฐ์ โตนอก	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนบ้านบึง"อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0958756935	shinratakamiya@gmail.com
344	3	8	3	6	5	6	17	11	CB130	นางสาว	ชยามร แป้นย้อย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนบ้านบึง"อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0828532517	chayamonpaenoi10052550@gmail.com
345	6	8	3	11	6	9	10	12	CB131	นาย	จิรโสภณ พูลทำ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนบ้านบึง"อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0923745900	autoajp@gmail.com

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้ยอมรับ	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
346	5	7	6	7	4	5	6	7	CB132	นางสาว	พรรณนิภา ฉายฝาก	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบ้านบึง"อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0929135497	pannipachayfak@gmail.com
347	0	7	0	11	0	11	0	11	CB133	นางสาว	กัญญาณัฏฐ์ โตนอก	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบ้านบึง"อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0954631246	s34364@banbung.ac.th
348	3	7	5	10	9	13	17	14	CB134	นาย	แกฎฐวุฒิ พลหาญ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบ้านบึง"อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0902590749	s34808@banbung.ac.th
349	5	8	5	10	9	8	13	15	CB135	นาย	พีรพัฒน์ ถาววัฒนเจริญ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบ้านบึง"อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0986161563	p0864383165@gmail.com
350	4	6	3	9	6	6	7	8	CB136	นางสาว	พิมพ์ภัส อรุโณ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบ้านบึง"อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0951257853	faiipimrapat@gmail.com
351	8	8	7	10	3	7	14	9	CB137	นางสาว	ณัฐธิดา ถกลพัฒนกุล	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบ้านบึง"อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0955436280	natthida.mook.180152@gmail.com
352	7	8	7	10	0	11	13	8	CB138	นาย	ฐาปนา เตชชีวะ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบ้านบึง"อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0617787984	thapanadetcheewa@gmail.com
353	5	7	0	9	11	12	10	17	CB139	นาย	เจตนิพัทธ์ ลาภเจริญ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา	ชลบุรี	0922706159	giantlarpjaroen9@gmail.com
354	3	7	4	7	5	12	6	16	CB142	นาย	ภูวิศ พิพัฒสุวรรณชัย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา	ชลบุรี	0917309933	Phuwitpiputsuwannachai@gmail.com
355	7	8	0	6	5	12	15	17	CB144	นาย	ศุภกฤต ทองรอด	มัธยมศึกษาปีที่ 6	อัสสัมชัญศรีราชา	ชลบุรี	0986729971	supakrit112550@gmail.com
356	5	7	0	10	0	12	6	17	CB145	นาย	รชพ์ฟา ศรีศิลป์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	อัสสัมชัญศรีราชา	ชลบุรี	0952502905	rafaelemailforwork@gmail.com
357	3	7	3	8	5	13	2	17	CB146	นางสาว	ณัฐฐนะภิญ มหาสุมเทกุล	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา	ชลบุรี	0901994549	pun.natnaphin@gmail.com
358	3	5	1	8	5	11	5	17	CB147	นางสาว	กฤญญลัย ตันฮะเส็ง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา	ชลบุรี	0625177169	kritya1aitanhaseng@gmail.com

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กองทุนพัฒนาเทคโนโลยี ED TECH FUND

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้ยุบรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
359	5	5	2	10	3	14	3	16	CB148	นาย	กรพัฒน์ โสมมาก	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา	ชลบุรี	0953959263	wrpskho@gmail.com
360	2	5	3	7	4	10	5	14	CB150	นาย	ปัณณทัต ชมประเสพ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา	ชลบุรี	0868909333	phupunnatat@gmail.com
361	4	6	2	4	3	7	6	7	OL512	นาย	วรรษกณ สำนา	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์	ปทุมธานี	0889151492	wassaponsampao@gmail.com
362	4	6	2	7	7	7	3	9	OL513	นาย	นลัสศิวา ทองเดช อินทราศิวงศ์	มัธยมศึกษาปีที่ 4	สาธิตวไลยอลงกรณ์	ปทุมธานี	0843608621	ohmohme987@gmail.com
363	6	8	5	10	12	14	17	16	OL514	นาย	วชิรภัทร ผุดเพชรแก้ว	มัธยมศึกษาปีที่ 4	สาธิตวไลยอลงกร	ปทุมธานี	0957971505	vashiraphartkub@gmail.com
364	4	6	2	10	3	6	11	6	OL569	นางสาว	สาวิตา แสงโชติ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสุจิปุลิ	ฉะเชิงเทรา	63425524	singchot2552@gmail.com
365	2	3	4	4	2	10	5	4	OL570	นาย	ปกรณ์ธัญญ์ จักรปา	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนสุจิปุลิ	ฉะเชิงเทรา	996255241	pakronthanjakpa@gmail.com
366	2	4	2	4	3	4	4	5	OL571	นาย	บุญญากร สุดธรัตน์	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนสุจิปุลิ	ฉะเชิงเทรา	655584886	Ozonesutarat@gmail.com
367	2	8	5	6	6	8	3	7	OL572	นาย	นนทพรรษ จิตรวังสรรค์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสุจิปุลิ	ฉะเชิงเทรา	838962310	chitrangsant@gmail.com
368	2	2	3	2	1	2	4	3	OL573	นาย	กนกพัฒน์ ลิขิตินันท์ลธิญ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสุจิปุลิ	ฉะเชิงเทรา	864016054	kanokpat6@gmail.com
369	2	1	2	3	1	2	5	6	OL574	นางสาว	ณิชชา บุณยพานิชลกุล	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสุจิปุลิ	ฉะเชิงเทรา	981451969	Primprim800@gmail.com
370	5	8	3	11	3	9	8	10	OL628	นาย	ภูวิศ ดียะบุตร	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสมุทรปราการ	สมุทรปราการ	0815266844	atom498582@gmail.com
371	5	8	3	10	8	11	9	17	OL629	นาย	ศิริมงคล เผ่าพงษ์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสมุทรปราการ	สมุทรปราการ	0954692360	kimxzchz1@gmail.com
372	5	8	2	11	4	10	9	14	OL630	นาย	ศราวิน วรจินดา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสมุทรปราการ	สมุทรปราการ	0838610639	komson072510@gmail.com
373	5	8	2	11	4	12	7	14	OL631	นาย	นาย ศุภกร อินทพงษ์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสมุทรปราการ	สมุทรปราการ	0840783515	supakorn.int2551@gmail.com
374	5	8	2	9	4	8	7	17	OL632	นาย	อภิวัฒน์ มูลลี	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสมุทรปราการ	สมุทรปราการ	0840068495	topvgg862479@gmail.com
375	0	8	6	7	8	6	4	17	OL633	นาย	ธิติศักดิ์ จิตต์ตรีทศ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสมุทรปราการ	สมุทรปราการ	0617759727	tritisak.j@gmail.com
376	3	7	1	10	2	12	4	16	OL831	นางสาว	กิตติยา ทัดทอง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบ้านบึงอุดมวิทยาคาร	ฉะเชิงเทรา	0970450074	kittiya.thudthong@gmail.com
377	3	8	0	11	3	12	3	16	OL833	นางสาว	ศศิวิมล สุมาลัย	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบ้านบึงอุดมวิทยาคาร	ฉะเชิงเทรา	0629144044	sasiwimorn44ss@gmail.com
378	5	8	3	8	6	12	7	17	OL834	นางสาว	กชกร สุนาวงษ์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบ้านบึงอุดมวิทยาคาร	ฉะเชิงเทรา	0949183458	hyilerdns@gmail.com

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้ยุบรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
379	3	7	4	10	4	7	6	10	OL835	นางสาว	เพ็ญภัทชา เพชรทิศ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบ้านบึงอุดมวิทยาคาร	ฉะเชิงเทรา	0824591967	wiko61280@gmail.com
380	1	8	1	8	9	12	6	16	OL836	นางสาว	เขมจิรา อุนเจริญ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบ้านบึงอุดมวิทยาคาร	ฉะเชิงเทรา	0948714449	ban.kemjira2552@gmail.com
381	3	8	2	9	4	10	8	15	OL942	นางสาว	วรัญญา อำภาราม	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนบ้านบึง "อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0984313471	waraya.am2552@gmail.com
382	5	2	3	3	4	4	8	10	OL947	นางสาว	ปภาเผิน ธรรมวงศ์	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนบ้านบึง "อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0656575342	s35293@banbung.ac.th
383	1	8	3	11	6	6	3	9	OL949	นาย	วีรภัทร เสี้ยงเมียน	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนบ้านบึง "อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0626877783	wobywobycoke@gmail.com
384	4	4	3	9	6	9	3	16	OL955	นางสาว	วิชญาพร เกตุอู่ด	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนบ้านบึง "อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0979484116	Wichayaporn0102@gmail.com
385	4	8	2	10	0	6	0	8	OL1014	นางสาว	จินทรรัตน์ สบายสุข	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนบ้านบึง "อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0925847792	jintararat2008@gmail.com
386	3	5	3	6	0	7	0	11	OL1017	นาย	พงศกร ผ่องใส	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนบ้านบึง "อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0927126998	phongsakorn11224@gmail.com
387	4	6	1	3	5	4	8	11	OL1022	นาย	จิรายุทธ ดินานพ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนบ้านบึง "อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0836099725	ggezec@gmail.com

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้อบรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
388	5	3	2	7	2	4	5	7	OL1023	นาย	ชัชฤทธิ์ วงศ์ไพฮีทอง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนบ้านบึง "อุดสาหกรรมนุเคราะห์"	ชลบุรี	0972270948	wngsphothithngwichay@gmail.com
389	6	8	2	6	5	9	5	14	NR001	นางสาว	พีรสุดา ไวว่อง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนแก่นนคร วิทยาลัย	ขอนแก่น	0942869994	641s45313@knw.ac.th
390	4	6	0	7	5	13	8	17	NR002	นาย	ณัฐวุฒิ เรียนพิท	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนแก่นนคร วิทยาลัย	ขอนแก่น	0920595820	641s45204@knw.ac.th
391	0	5	0	5	0	13	0	16	NR003	นาย	ภาคิน สร้อยสมุทร	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนแก่นนคร วิทยาลัย	ขอนแก่น	650936361	chinpa4399@gmail.com
392	2	6	4	7	6	12	0	17	NR004	นาย	ภูวรรษ ควรคำ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนแก่นนคร วิทยาลัย	ขอนแก่น	0941166821	641s45212@knw.ac.th
393	2	6	0	9	3	13	8	16	NR005	นาย	มทิทโน เอิศเถียร	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนแก่นนคร วิทยาลัย	ขอนแก่น	0834673286	641s45213@knw.ac.th
394	2	7	0	9	5	12	8	14	NR006	นาย	อรรถพล คำพิพูล	มัธยมศึกษาปีที่ 5	แกนนครวิทยาลัย	ขอนแก่น	0820415216	641s45216@knw.ac.th
395	7	8	1	9	5	10	6	16	NR007	นาย	วีรพงศ์ พอชุนทด	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนจัตุรัสวิทยาคาร	ชัยภูมิ	0960303031	weerapong240451@gmail.com
396	2	8	2	6	4	13	6	9	NR008	นาย	ถิรพล ฝาสันเทียะ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนจัตุรัสวิทยาคาร	ชัยภูมิ	0839230809	thirphlfasantheiya@gmail.com
397	4	5	3	9	3	9	5	10	NR009	นาย	คุณากร แมมชุนทด	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนจัตุรัสวิทยาคาร	ชัยภูมิ	0858071736	peemkhunakon@gmail.com
398	7	6	3	10	6	9	2	15	NR010	นาย	จัสติน โอทูล	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนจัตุรัสวิทยาคาร	ชัยภูมิ	0825198190	Justinotoole37@gmail.com
399	1	7	4	9	4	7	4	16	NR011	นาย	สุรศักดิ์ กางหอม	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนจัตุรัสวิทยาคาร	ชัยภูมิ	0926125334	Surasak20082563@gmail.com
400	5	7	3	6	4	8	5	10	NR019	นาย	ปกรณ์ อินทะบุตร	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สกลนคร	0981510644	pakorninthabut123@gmail.com

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้อบรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
401	4	7	3	7	2	7	9	8	NR020	นาย	ประเสริฐชัย จารมีชัย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สกลนคร	0643583285	kampanat1990ka@gmail.com
402	4	6	3	8	5	4	10	9	NR021	นางสาว	นวรัตน์ โคตรวิชัย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สกลนคร	0638020623	Nawarat7089@gmail.com
403	2	8	3	7	6	5	4	11	NR022	นาย	ศุภเสฏฐ์ สุพร	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สกลนคร	0820741646	supased69@gmail.com
404	4	8	4	11	8	5	14	8	NR023	นางสาว	กมลชนก ประวิเศษ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สกลนคร	0953239485	pykamonchanok@gmail.com
405	5	7	3	10	1	8	11	9	NR024	นาย	กรวิชญ์ วันดี	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สกลนคร	0815135224	korawitwandee51@gmail.com
406	6	7	5	7	9	8	14	12	NR031	นาย	ธนเกียรติ เอมโอช	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบอร์เทอดาม นครราชสีมา	นครราชสีมา	0987317285	thanakietamoth@gmail.com
407	6	8	2	7	7	8	5	11	NR032	นาย	ปฏิภัทร กูโบราณ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบอร์เทอดาม นครราชสีมา	นครราชสีมา	0990390999	patipat.kuboran@gmail.com
408	2	6	2	5	4	5	6	9	NR034	นาย	กันตพงศ์ ทวีกุลกิจชัย	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบอร์เทอดาม นครราชสีมา	นครราชสีมา	0636509098	kantapong.thavee@gmail.com
409	2	6	1	6	5	4	6	8	NR035	นาย	สุกฤษฎิ์ พิทักษ์ตระกูล	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบอร์เทอดาม นครราชสีมา	นครราชสีมา	0843467089	praneesit1977@gmail.com

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กองทุนพัฒนาครูและคณาจารย์ในอุดมศึกษา

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้ปกรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
410	4	4	2	2	5	5	8	9	NR036	นาย	ศรีวัช รัตนพลบุญ	มัธยมศึกษาปีที่ 5	นอเทอร์ดาม นครราชสีมา	นครราชสีมา	0634246236	tonkaeve@gmail.com
411	0	5	3	9	5	11	4	11	NR037	นางสาว	อารยา ปินะหาโน	มัธยมศึกษาปีที่ 6	บ้านเป้าวิทยา	ชัยภูมิ	0991980380	aa0991980308@gmail.com
412	3	5	2	8	6	4	5	13	NR038	นาย	ณัฐกฤต ภูสะท่าน	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนบ้านเป้าวิทยา	ชัยภูมิ	0828131231	keng7535@gmail.com
413	3	7	2	3	3	5	7	7	NR039	นาย	อดิวิทย์ โยวังหน่า	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบ้านเป้าวิทยา	ชัยภูมิ	0616616031	chutimalow1@gmail.com
414	1	7	8	11	8	12	2	12	NR040	นางสาว	อรทัย คลังภูเขียว	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบ้านเป้าวิทยา	ชัยภูมิ	0928313780	Wew04631@gmail.com
415	2	4	1	10	2	5	4	12	NR042	นาย	อดุลเดช มามวง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบ้านเป้าวิทยา	ชัยภูมิ	0843375626	kaybarlos@gmail.com
416	8	8	3	4	6	11	1	13	NR043	นาย	อิทธิพัทธ์ ดีโอด	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนประทาย	นครราชสีมา	094-3067292	Jaysixdavincys@gmail.com
417	5	7	3	5	5	9	9	13	NR047	นาย	ธนโชติ ประจิตร	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนประทาย	นครราชสีมา	0887266321	Thanachotpc2552@gmail.com
418	6	8	0	6	4	10	9	11	NR055	นางสาว	พัดชนนี ธงสันเทียะ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนพุทไธสง	บุรีรัมย์	0624897145	25932@ptss.ac.th
419	1	8	3	9	3	7	5	12	NR056	นางสาว	เกวลิน วิเทศ์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนพุทไธสง	บุรีรัมย์	0834745871	25474@ptss.ac.th
420	2	8	0	10	1	8	7	12	NR058	นาย	พชร บุญปัด	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนพุทไธสง	บุรีรัมย์	0934977854	thepath5993@gmail.com
421	4	8	3	6	4	6	0	12	NR059	นาย	คุณวิชญ์ อุ่นไธสง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนพุทไธสง	บุรีรัมย์	0917816280	BossKunGZ2007@gmail.com
422	4	6	5	9	3	4	6	17	NR062	นาย	ธราเทพ เข่งรอด	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนภูเขียว	ชัยภูมิ	0918756419	aatom2134@gmail.com
423	5	8	4	11	4	9	7	17	NR064	นาย	กีรติ ทับทิม	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนภูเขียว	ชัยภูมิ	0962982579	kerati67@gmail.com
424	4	8	4	9	4	9	10	17	NR065	นาย	สุรภัสสร์ สนั่นเมือง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนภูเขียว	ชัยภูมิ	0622915226	mootongkub009@gmail.com
425	5	7	7	10	12	13	5	11	NR067	นาย	พีระพงษ์ ปลังกลาง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนมารีย์วิทยา	นครราชสีมา	0956180675	pheerapong.pk27@gmail.com
426	2	8	2	0	5	3	7	8	NR068	นางสาว	ณัฐวดา แถวพชร	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนมารีย์วิทยา	นครราชสีมา	0968426071	bonuspondpatt@gmail.com
427	8	8	5	9	14	12	17	17	NR069	นางสาว	นันทนภัส เดินลันเทียะ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนมารีย์วิทยา	นครราชสีมา	0654159249	k.nannapasd@gmail.com
428	4	8	5	7	8	8	11	12	NR070	นาย	แทนคุณ ศรีจันทร์แก้ว	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนมารีย์วิทยา	นครราชสีมา	0935100618	tankhunkhunpon@gmail.com
429	3	8	2	11	4	5	5	10	NR073	นางสาว	ฐิชาดา โสน้ำเที่ยง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเมืองคง	นครราชสีมา	0633054262	thichada2007@gmail.com
430	3	7	1	10	3	6	5	7	NR074	นาย	สรวิศ ราชการกลาง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเมืองคง	นครราชสีมา	0641088235	67.89919@mkschool.ac.th
431	0	8	1	9	6	8	6	9	NR075	นาย	ปัญญา ปาวิลัย	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเมืองคง	นครราชสีมา	0616751257	ppanya412@gmail.com
432	7	8	2	4	2	12	9	14	NR076	นาย	พรชัย ฉิมนอก	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเมืองคง	นครราชสีมา	0621655313	pa2224721@gmail.com
433	5	8	2	10	1	8	4	16	NR077	นาย	พลพล ดาสุลี	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเมืองคง	นครราชสีมา	0967292407	66.87857@mkschool.ac.th

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้ปกรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
434	3	8	5	11	4	12	5	15	NR078	นางสาว	สุพิชญา อารียจันทวัฒน์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเมืองคง	นครราชสีมา	0624564458	supichayaaree@gmail.com
435	3	8	5	10	7	7	9	17	NR079	นางสาว	คุณากรณ์ ไชยพันธ์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเมืองพลพิทยาคม	ขอนแก่น	0931934302	kk0933866328@gmail.com
436	2	8	5	11	10	9	10	17	NR080	นาย	ปัญจพล กันยาสุด	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเมืองพลพิทยาคม	ขอนแก่น	0621235199	panjaphonkanyasud@gmail.com
437	1	8	0	6	11	11	9	17	NR081	นาย	ก้องภพ แสงวงศ์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเมืองพลพิทยาคม	ขอนแก่น	0858822451	kpsaengwong@gmail.com
438	1	6	3	5	4	7	15	8	NR082	นาย	บัณฑิต แซ่เตีย	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเมืองพลพิทยาคม	ขอนแก่น	0984966621	wet0984966621@gmail.com
439	4	8	4	11	11	6	12	13	NR083	นาย	วิกรม จันทรเสนา	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเมืองพลพิทยาคม	ขอนแก่น	0954133083	wikrom527359@gmail.com
440	5	8	0	10	11	2	14	17	NR084	นาย	ณฐกร แสนสุด	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนเมืองพลพิทยาคม	ขอนแก่น	0834586592	saensudnthkr@gmail.com
441	2	8	0	4	3	11	5	16	NR085	นาย	วัทธิกร ม้าทอง	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย	นครราชสีมา	0616959615	wattikornmathong@gmail.com
442	3	5	2	7	4	13	9	10	NR086	นาย	ณัฐวินทร์ ท่าพระเจริญ	มัธยมศึกษาปีที่ 4	ราชสีมาวิทยาลัย	นครราชสีมา	0925600405	chatwarintapracharoen@gmail.com
443	8	8	0	6	8	13	6	17	NR088	นาย	ภูมิภัทร เฉยวิชัย	มัธยมศึกษาปีที่ 4	ราชสีมาวิทยาลัย	นครราชสีมา	0857775665	tonklaphumiphat@gmail.com
444	0	5	1	6	13	10	0	14	NR089	นาย	ก้องภพ ศรีพงษ์	มัธยมศึกษาปีที่ 4	ราชสีมาวิทยาลัย	นครราชสีมา	0942981515	smart2055027@gmail.com
445	8	8	7	7	13	12	17	16	NR090	นาย	กิตติเชษฐ์ ประถมทอง	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย	นครราชสีมา	0862615759	Kittichet301052prathomtong@gmail.com
446	5	7	3	11	3	9	7	8	NR091	นาย	เลอรักษ์ แก้วอินทร์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนวรนารีเฉลิมจังหวัดสงขลา	สงขลา	0636030302	lerruk.k16@gmail.com
447	5	8	3	11	5	11	9	14	NR092	นาย	ปิยวัช ไหมคง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนวรนารีเฉลิมจังหวัดสงขลา	สงขลา	0918479740	piyawat2550b@gmail.com

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กองวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้ยอมรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
448	5	8	5	10	12	9	6	16	NR093	นาย	ปิติณัช ตั้งจารุณัฐ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนวรนารีเฉลิม จังหวัดสงขลา	สงขลา	0807935542	pxtxcxmebxck@gmail.com
449	5	8	3	9	2	13	1	16	NR095	นาย	ญาณพัฒน์ สาแหละ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนวรนารีเฉลิม จังหวัดสงขลา	สงขลา	0910461551	ysahaela@gmail.com
450	6	8	4	9	5	10	3	17	NR096	นาย	ศิวัฒน์ จันทร์คง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนวรนารีเฉลิม จังหวัดสงขลา	สงขลา	0962085973	beem.siwat2551@gmail.com
451	3	8	2	9	3	4	7	13	NR097	นางสาว	พิมพิดา ทวีโคตร	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนศรีวัดนวิทยา	ศรีสะเกษ	0931421725	phimphisa433@gmail.com
452	5	8	3	10	6	8	2	4	NR098	นางสาว	วัชรียา ทองกล้า	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนศรีวัดนวิทยา	ศรีสะเกษ	0613177603	wzxc55555@gmail.com
453	5	8	6	10	4	7	6	9	NR100	นางสาว	สุนิชา จันทะพันธ์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนศรีวัดนวิทยา	ศรีสะเกษ	0837069113	s04032551@gmail.com
454	6	8	3	10	3	9	2	9	NR101	นางสาว	ชนิสรา นิสัย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนศรีวัดนวิทยา	ศรีสะเกษ	0955312677	chanisaranisai@gmail.com
455	6	8	4	10	3	7	5	12	NR102	นาย	นนธวัฒน์ วาจานัน	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนศรีวัดนวิทยา	ศรีสะเกษ	0631161912	Nonthawat251@gmail.com
456	6	7	4	8	7	10	10	11	NR109	นางสาว	พิมพ์ผกา ไชยภูเขียว	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสตรีสิรินาศ	ศรีสะเกษ	0918345851	std36477@ssk.ac.th
457	7	7	3	4	4	10	6	13	NR111	นาย	พงษ์พีระ คำนึง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสตรีสิรินาศ	ศรีสะเกษ	0954658645	std36466@ssk.ac.th
458	7	8	4	10	11	10	8	12	NR113	นางสาว	ธัญญ์ณรี ธนะจิตต์เลิน	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสตรีสิรินาศ	ศรีสะเกษ	0800393024	std35856@ssk.ac.th
459	5	5	3	4	10	12	15	15	NR114	นาย	ประเสริฐศักดิ์ คุณค้ำ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสตรีสิรินาศ	ศรีสะเกษ	0992101085	std35860@ssk.ac.th
460	5	8	2	10	6	11	0	12	NR115	นางสาว	รักษิณา พรมกระโทก	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสีคิ้ววัดดั่งดุงวิทยา"	นครราชสีมา	0982367998	raksinapromkrathok@gmail.com
461	6	7	2	10	10	11	4	16	NR116	นาย	ศุภณัฐ วรบุต	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสีคิ้วสวัสผดุงวิทยา	นครราชสีมา	0985981602	suphanat.vorabutra@gmail.com
462	1	8	3	11	3	5	6	9	NR117	นาย	นิกรศักดิ์ ไผนพิมาย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสีคิ้วสวัสผดุงวิทยา	นครราชสีมา	0858541425	nikornsak3@gmail.com
463	3	8	5	9	6	11	5	6	NR118	นาย	ก้องภพ แสนธิ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสีคิ้วสวัสผดุงวิทยา	นครราชสีมา	0902467426	kongphopsaenthi@gmail.com
464	5	7	0	10	8	12	10	16	NR119	นาย	พชร พันธุมนันท์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	สีคิ้วสวัสดั่งดุงวิทยา"	นครราชสีมา	0954842050	Jaipaul917@gmail.com
465	2	7	6	9	4	3	0	9	Nr120	นาย	พงศ์พัฒน์ ไทยานี	มัธยมศึกษาปีที่ 6	สีคิ้วสวัสดั่งดุงวิทยา"	นครราชสีมา	0952344145	patthai946thai@gmail.com

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้ยอมรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
466	3	6	5	10	6	12	9	15	NR121	นาย	สุทธกานต์ ธรรมโกลัง	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนสุรธรรมพิทักษ์	นครราชสีมา	0807390733	stp26000@suratham.ac.th
467	6	6	2	10	9	10	9	13	NR122	นาย	นายธีราดิ ธาตุบุรมย	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนสุรธรรมพิทักษ์	นครราชสีมา	0993946889	stp25975@suratham.ac.th
468	8	7	3	7	13	13	17	17	NR123	นางสาว	พิมพิดา อะโน	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสุรธรรมพิทักษ์	นครราชสีมา	0654975919	stp26091@suratham.ac.th
469	4	8	2	9	4	13	17	15	NR127	นาย	ภูริพัฒน์ ปริญญานุสรรม	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสุรนารีวิทยา	นครราชสีมา	0898487686	plumexixi503@gmail.com
470	4	4	3	7	5	9	5	10	NR130	นางสาว	สิริกันยาพร จงใจภักดี	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนสุรนารีวิทยา	นครราชสีมา	0803510429	goobgift1309@gmail.com
471	5	7	2	5	3	8	5	10	NR133	นาย	สิทธา เฮมนิธิ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนหัวยราชพิทยาคม	บุรีรัมย์	0982457567	sitthahemnithi@gmail.com
472	5	7	1	6	2	10	5	13	NR137	นาย	Chanachai Nukasram	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนหัวยราชพิทยาคม	บุรีรัมย์	0812335958	sdfgfsag154@gmail.com
473	2	7	3	11	3	8	5	13	NR138	นาย	วัชรพงศ์ หวง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนหัวยราชพิทยาคม	บุรีรัมย์	0990709960	wacthuang@gmail.com
474	3	7	6	10	13	13	17	16	NR139	นาย	กรวิทย์ ภูเอลียว	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนอนุกูลนารี	กาฬสินธุ์	0930495565	std46605@anukoolnaree.ac.th
475	5	8	2	10	6	14	5	16	NR141	นาย	ธนบดี ศรีสมบัติ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนอนุกูลนารี	กาฬสินธุ์	0802519755	std46610@anukoolnaree.ac.th
476	4	8	4	9	11	14	6	16	NR144	นาย	ภานุวัฒน์ ภูดวงจันทร์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนอนุกูลนารี	กาฬสินธุ์	0987430265	std46616@anukoolnaree.ac.th
477	6	8	3	6	8	12	3	16	NR145	นางสาว	วริศรา กลิ่นชมภู	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนอัสสัมชัญนครราชสีมา	นครราชสีมา	658233469	Klinchomphuw@gmail.com
478	4	5	0	7	2	13	10	16	NR147	นาย	พุฒิเมธ เตโช	มัธยมศึกษาปีที่ 6	อัสสัมชัญนครราชสีมา	นครราชสีมา	0972143864	Thisis42trust@gmail.com
479	4	6	2	7	2	9	0	12	Nr148	นาย	นนทวัช หลงลือดา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	อัสสัมชัญนครราชสีมา	นครราชสีมา	0910288868	430ddphone52@gmail.com
480	0	8	0	6	14	9	0	17	Nr149	นาย	ภัทรศักฎ์ ภัทรวลี	มัธยมศึกษาปีที่ 6	อัสสัมชัญนครราชสีมา	นครราชสีมา	0910159712	pattarasakpattarawalee@gmail.com
481	0	7	0	7	0	13	0	14	Nr150	นาย	พงศ์พิสุทธิ แนวประเสริฐ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	อัสสัมชัญนครราชสีมา	นครราชสีมา	0808735882	ary56197@gmail.com
482	4	5	4	7	4	7	10	12	OL843	นาย	วชิรวิชญ์ กลิ่นจันทร์หอม	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนจัตุรัสวิทยาคาร	ชัยภูมิ	0935481433	mnjJkiol@gmail.com
483	4	5	1	8	4	11	7	16	OL844	นางสาว	ปรางทิพย์ ชุมพะลัย	มัธยมศึกษาปีที่ 4	โรงเรียนจัตุรัสวิทยาคาร	ชัยภูมิ	0923136931	prangthipcake@gmail.com
484	4	7	2	7	5	7	8	8	OL846	นาย	ชวัลวิทย์ บุญทัน	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนจัตุรัสวิทยาคาร	ชัยภูมิ	0882815032	iqq3025@gmail.com
485	8	5	4	6	10	11	8	13	OL848	นางสาว	กานต์พิชชา รักดลาด	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนจัตุรัสวิทยาคาร	ชัยภูมิ	0822321003	PaloJan829@gmail.com
486	0	7	1	7	4	7	5	14	OL852	นางสาว	ณริตา หวังลอมกลาง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	จัตุรัสวิทยาคาร	ชัยภูมิ	0952625160	natidawag2551@gmail.com

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้อบรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
487	8	8	4	5	9	9	11	15	OL854	นางสาว	นพรัญธน์ รักคลาด	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนจัตุรัสวิทยาคาร	ชัยภูมิ	0817265008	nobpharanraktalat@gmail.com
488	7	8	3	10	6	8	13	10	OL855	นาย	ชนนโชค ภาคสุทธิ	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนจัตุรัสวิทยาคาร	ชัยภูมิ	0968506157	aisza864466@gmail.com
489	7	8	2	9	5	8	13	9	OL856	นาย	ปฏิพัทธ์ ทองสุข	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนจัตุรัสวิทยาคาร	ชัยภูมิ	0612688350	patpat2467@gmail.com
490	3	5	6	10	5	7	8	15	OL859	นางสาว	พิพาวรรณ เสรีวัฒน์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนจัตุรัสวิทยาคาร	ชัยภูมิ	0810122786	vtipawan3@gmail.com
491	1	7	5	10	9	6	13	9	OL875	นางสาว	ชมพูนุช ไชยราช	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สกลนคร	0956488407	chompunatchaiyarat@gmail.com
492	3	8	1	10	1	10	13	12	OL876	นาย	ภูริพัฒน์ มาลาทอง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สกลนคร	0839385649	laddamalathxng038@gmail.com
493	2	8	5	10	1	12	14	16	OL877	นางสาว	ธัญชนก งามมั่ง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สกลนคร	0929270413	nongapple1233@gmail.com
494	2	7	3	10	3	5	9	10	OL878	นางสาว	อุรัชญา ภูติทิพย์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สกลนคร	08293021267	Pam494231@gmail.com
495	7	8	3	10	9	11	16	13	OL886	นาย	ชนดล ศิริบุตร	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สกลนคร	0997133640	simfork45@gmail.com
496	1	7	1	10	5	7	5	11	OL888	นาย	ปริวัฒน์ พันทุกข์	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สกลนคร	0806220810	pariwatpontuk@gmail.com

คนที่	Pretest วิชาที่ 1	Posttest วิชาที่ 1	Pretest วิชาที่ 2	Posttest วิชาที่ 2	pretest วิชาที่ 3	posttest วิชาที่ 3	pretest วิชาที่ 4	posttest วิชาที่ 4	รหัสของผู้อบรม	คำนำหน้า	ชื่อ นามสกุล	ระดับชั้น	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	เบอร์โทรศัพท์	e mail
497	4	7	1	8	3	10	8	10	OL890	นาย	อดุลวิทย์ สิ่วงษา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สกลนคร	0981963885	Pas0981963885@gmail.com
498	3	8	4	9	7	10	5	15	OL899	นาย	ธีระ บุญตรอง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบุพไธสง	บุรีรัมย์	0981063969	26152@ptss.ac.th
499	5	8	3	9	6	11	5	15	OL900	นางสาว	สุจิรา เขียมทอง	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบุพไธสง	บุรีรัมย์	0613185019	sujira02122551@gmail.com
500	2	8	3	10	3	7	9	8	OL904	นางสาว	พัทธนันท์ ยอดโพธิบทร์	มัธยมศึกษาปีที่ 5	โรงเรียนบุพไธสง	บุรีรัมย์	0823739040	phatthananyodfaiin@gmail.com
501	2	8	2	9	7	8	10	15	OL929	นาย	ปิยะ นนทพชัย	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสาหรายวิทยาคม	นครราชสีมา	082 153 5427	kopo78744@gmail.com
502	1	7	4	10	8	5	6	10	OL932	นาย	ชิษณุพงศ์ เดชลุงเมือง	มัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนสาหรายวิทยาคม	นครราชสีมา	0945746531	chitsanuphong.detsungmern@gmail.com

สำนักงานวิจัยและนวัตกรรม กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา

สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ภาคผนวก ข

- แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะของนักเรียน
- ข้อมูลแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะของนักเรียนตัวอย่าง จำนวน 502 คน

สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาคุณภาพการศึกษา

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ รอบออนไซต์นครราชสีมา

คำชี้แจง ขอให้ผู้เข้าร่วมอบรมได้แสดงความคิดเห็นที่มีต่อข้อคำถามความพึงพอใจที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

* ระบุว่าเป็นคำถามที่จำเป็น

EDTECH FUND

1 รหัสของผู้เข้าอบรม *

2 คำนำหน้านาม *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- เด็กหญิง
- เด็กชาย
- นางสาว
- นาย

3 ชื่อ นามสกุล ของผู้เข้าอบรม *

4 ชื่อโรงเรียน *

5 จังหวัด *

6 กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นใด *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ◯ มัธยมศึกษาปีที่ 4
- ◯ มัธยมศึกษาปีที่ 5
- ◯ มัธยมศึกษาปีที่ 6

7 เบอร์มือถือ *

_____

8 Email *

_____

ข้อคำถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรม ด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

โดยแต่ละคำถามมีคะแนนความพึงพอใจ 5 ระดับดังนี้

- ให้คะแนน 5 พึงพอใจมากที่สุด
- ให้คะแนน 4 พึงพอใจมาก
- ให้คะแนน 3 พึงพอใจปานกลาง
- ให้คะแนน 2 พึงพอใจน้อย
- ให้คะแนน 1 พึงพอใจน้อยที่สุด

9 **ด้านการจัดการโครงการ** *

ทำเครื่องหมายแถวละหนึ่งช่องเท่านั้น

	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ความชัดเจนของวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการ	◯	◯	◯	◯	◯
2. การประชาสัมพันธ์และการรับสมัครเข้าร่วมโครงการ	◯	◯	◯	◯	◯
3. กระบวนการจัดอบรมมีความเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ	◯	◯	◯	◯	◯

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาครูและบุคลากรเพื่อการศึกษา

10 **ด้านเนื้อหาหลักสูตร** *

ทำเครื่องหมายแถวละหนึ่งช่องเท่านั้น

	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4. เนื้อหาหลักสูตรตรงกับความสนใจและเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	○	○	○	○	○
5. ได้รับความรู้และทักษะพื้นฐานที่สามารถนำไปศึกษาต่อวิศวกรรมและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง	○	○	○	○	○

11 **ด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม** *

ทำเครื่องหมายแถวละหนึ่งช่องเท่านั้น

	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
6. กิจกรรมที่จัดขึ้นช่วยเสริมสร้างทักษะ	○	○	○	○	○
7. มีโอกาสได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ อย่างเต็มที่	○	○	○	○	○

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาคุณภาพการศึกษา
EDTECH FUND

12 **ด้านวิทยากรและทีมงาน** *

ทำเครื่องหมายแถวละหนึ่งช่องเท่านั้น

	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
8. วิทยากรมีความรู้และสามารถถ่ายทอดเนื้อหาได้ดี	○	○	○	○	○
9. ทีมงานมีความเป็นมิตรและให้ความช่วยเหลือได้ดี	○	○	○	○	○

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

13 **ด้านความพึงพอใจโดยรวม** *

ทำเครื่องหมายแถวละหนึ่งช่องเท่านั้น

	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
10. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการอบรม	◯	◯	◯	◯	◯
11. ความเหมาะสมของสถานที่	◯	◯	◯	◯	◯
12. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้ในระดับใด	◯	◯	◯	◯	◯

14 ข้อเสนอเพิ่มเติม

เนื้อหานี้มิได้ถูกสร้างขึ้นหรือรับรองโดย Google

Google ฟอร์ม

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

ข้อมูลแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโครงการพัฒนาหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมด้านเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ กลุ่มตัวอย่าง จำนวนนักเรียน 502 คน

คนที่	รหัสของผู้ตอบแบบสอบถาม	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นใด	ด้านการบริหารจัดการโครงการ [1. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการดำเนินโครงการ]	ด้านการจัดการโครงการ [2. การประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินโครงการ]	ด้านการจัดการโครงการ [3. กระบวนการจัดลำดับความสำคัญของกิจกรรมในโครงการ]	ด้านเนื้อหาหลักสูตร [4. เนื้อหาหลักสูตรสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน]	ด้านเนื้อหาหลักสูตร [5. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ]	ด้านการจัดการเรียนการสอน [6. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย]	ด้านการจัดการเรียนการสอน [7. การใช้สื่อการสอนที่ทันสมัย]	ด้านวิทยากร [8. วิทยากรมีความรู้ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาที่สอน]	ด้านวิทยากร [9. วิทยากรมีการเตรียมความพร้อมในการสอนเป็นอย่างดี]	ด้านการประเมินผล [10. การประเมินผลมีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจโดยรวมของท่านที่มีต่อโครงการ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านมีความพึงพอใจโครงการในระดับใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
1	OL787	นาย	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
2	OL788	นาย	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	-
3	OL789	นาย	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	
4	OL790	นาย	5	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5	5	4	
5	OL791	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
6	OL823	นาย	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
7	OL825	นาย	5	5	5	4	4	3	5	5	4	5	4	5	5	-
8	OL826	นาย	5	4	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	ลดความเร็วในการสอน
9	OL827	นาย	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	
10	OL828	นาย	4	4	4	4	3	3	4	5	5	4	4	4	4	ไม่มี
11	OL829	นาย	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	
12	OL830	นางสาว	5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	
13	PL001	นาย	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-
14	PL002	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	
15	PL003	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	อยากให้มีชุดนมเบรคให้
16	PL004	นาย	6	4	4	4	3	4	4	3	3	5	4	3	3	
17	PL005	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
18	PL006	นาย	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	

คนที่	รหัสของผู้ตอบแบบสอบถาม	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นใด	ด้านการบริหารจัดการโครงการ [1. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการดำเนินโครงการ]	ด้านการจัดการโครงการ [2. การประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินโครงการ]	ด้านการจัดการโครงการ [3. กระบวนการจัดลำดับความสำคัญของกิจกรรมในโครงการ]	ด้านเนื้อหาหลักสูตร [4. เนื้อหาหลักสูตรสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน]	ด้านเนื้อหาหลักสูตร [5. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ]	ด้านการจัดการเรียนการสอน [6. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย]	ด้านการจัดการเรียนการสอน [7. การใช้สื่อการสอนที่ทันสมัย]	ด้านวิทยากร [8. วิทยากรมีความรู้ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาที่สอน]	ด้านวิทยากร [9. วิทยากรมีการเตรียมความพร้อมในการสอนเป็นอย่างดี]	ด้านการประเมินผล [10. การประเมินผลมีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจโดยรวมของท่านที่มีต่อโครงการ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านมีความพึงพอใจโครงการในระดับใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
19	PL007	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
20	PL008	นางสาว	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
21	PL009	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
22	PL010	นาย	6	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	---
23	PL011	นาย	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	3	3	3	
24	PL012	นาย	6	5	3	5	5	5	5	5	5	5	2	4	5	
25	PL013	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
26	PL014	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
27	PL015	นาย	6	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	
28	PL016	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5
29	PL017	นางสาว	6	5	3	4	4	5	5	5	5	5	3	3	4	สถานที่ไม่พร้อมแอร์พื้นที่ไม่เหมาะต่อการทำกิจกรรมประมาทมี
30	PL018	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	ไม่มี
31	PL020	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	อาจารย์สอนไวดีคะ บางทียังsettingอะไรไม่เสร็จ เลยหน้าขึ้นมา อาจารย์ไปแล้ววว
32	PL021	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	
33	PL022	นาย	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	5	5	
34	PL023	นางสาว	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	
35	PL024	นาย	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	

สำนักงานเลขานุการ กลุ่มบริหารการศึกษา

คนที่	รหัสผู้ใช้งาน	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีใด	ด้านการจัดการเรียนรู้ [1. ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม]	ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ [2. การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ]	ด้านการจัดการโครงการ [3. การบริหารจัดการโครงการและการใช้ทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม]	ด้านการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยี [4. สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีความทันสมัยและเหมาะสม]	ด้านการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยี [5. ใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ]	ด้านการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยี [6. สามารถใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม]	ด้านการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยี [7. มีโอกาสได้ใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ]	ด้านทักษะการเรียนรู้ [8. ทักษะการใช้ความรู้และประสบการณ์ในการแก้ปัญหาได้]	ด้านทักษะการเรียนรู้ [9. ทักษะการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ของนักเรียน]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [10. ความพึงพอใจโดยรวมต่อการจัดการเรียนการสอนของคณะครู]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจโดยรวมต่อการจัดการเรียนการสอนของคณะครู]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้มากน้อยเพียงใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
36	PL025	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	ไม่มีครับดีงๆครับขอบ4
37	PL026	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
38	PL027	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	มาอีกนะครับ
39	PL028	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
40	PL029	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
41	PL030	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	ไม่มีครับ
42	PL031	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
43	PL032	นาย	6	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	ควรเตรียมพร้อมในเรื่องของเน็ต ให้สามารถเข้าใช้ได้ง่ายและไม่เป็นปัญหา
44	PL033	นาย	6	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	-
45	PL034	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	อยากให้มีกิจกรรมระหว่างเรียนเพื่อให้นักเรียนทุกคนได้รู้จักกันเพื่อจะได้ไม่น่าเบื่อและทำให้อยากมาเจอกันอีกรอบ
46	PL035	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
47	PL036	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	สนุก4ๆ
48	PL037	นางสาว	6	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	
49	PL038	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
50	PL039	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
51	PL041	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	ไม่มีครับ
52	PL042	นาย	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	ดีๆ

คนที่	รหัสผู้ใช้งาน	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีใด	ด้านการจัดการเรียนรู้ [1. ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม]	ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ [2. การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ]	ด้านการจัดการโครงการ [3. การบริหารจัดการโครงการและการใช้ทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม]	ด้านการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยี [4. สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีความทันสมัยและเหมาะสม]	ด้านการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยี [5. ใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ]	ด้านการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยี [6. สามารถใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม]	ด้านการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยี [7. มีโอกาสได้ใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ]	ด้านทักษะการเรียนรู้ [8. ทักษะการใช้ความรู้และประสบการณ์ในการแก้ปัญหาได้]	ด้านทักษะการเรียนรู้ [9. ทักษะการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ของนักเรียน]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [10. ความพึงพอใจโดยรวมต่อการจัดการเรียนการสอนของคณะครู]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจโดยรวมต่อการจัดการเรียนการสอนของคณะครู]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้มากน้อยเพียงใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
53	PL049	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
54	PL050	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
55	PL052	นางสาว	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	-
56	PL055	นาย	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	
57	PL056	นาย	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	
58	PL057	นาย	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
59	PL058	นาย	5	5	5	3	4	3	5	5	4	5	4	4	3	ควรมีเวลาพักเยอะๆ ในวันที่มีกิจกรรมเยอะ และอาหารกลางวันอร่อยๆ
60	PL059	นาย	5	4	3	3	4	5	5	4	5	5	3	4	4	
61	PL060	นางสาว	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
62	PL061	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
63	PL062	นาย	5	4	4	5	4	3	4	4	5	5	5	4	4	
64	PL063	นาย	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	
65	PL064	นางสาว	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	3	3	4	
66	PL065	นางสาว	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	4	3	4	
67	PL066	นาย	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
68	PL067	นาย	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
69	PL068	นาย	6	4	3	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5	เพิ่มวัน
70	PL069	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	อาจารสอนเข้าใจง่ายและพี่ๆTAคุยง่ายอธิบายดีๆบบบ

สำนักงานบัณฑิตศึกษา กองพัฒนานักศึกษา

คนที่	รหัสผู้เข้าอบรม	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่	ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และเนื้อหาของโครงการ [1.]	ด้านการจัดการโครงการ [2. การประชาสัมพันธ์และการรับสมัครนักศึกษาเข้าร่วมโครงการ]	ด้านการจัดการโครงการ [3. กระบวนการจัดอบรมมีความเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ]	ด้านเนื้อหาหลักสูตร [4. เนื้อหาหลักสูตรสอดคล้องกับความต้องการและความคาดหวังของผู้เรียน]	ด้านเนื้อหาหลักสูตร [5. ได้รับความรู้และทักษะที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาตนเองและการทำงานได้]	ด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม [6. กิจกรรมที่จัดขึ้นช่วยสร้างทักษะ]	ด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม [7. มีโอกาสได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ]	ด้านวิทยากรและสื่อการ [8. วิทยากรมีความรู้และความเชี่ยวชาญในเรื่องที่บรรยาย]	ด้านวิทยากรและสื่อการ [9. สื่อการสอนมีความทันสมัยและเหมาะสม]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [10. ความพึงพอใจโดยรวมต่อระยะเวลาในการจัดอบรม]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจโดยรวมของสถานที่]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้มากน้อยเพียงใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
71	PL070	นาย	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
72	PL072	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
73	PL073	นาย	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	4	อยากให้มีขนมตอนเบรค
74	PL074	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
75	PL075	นางสาว	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5	สนุกค่ะ
76	PL076	นางสาว	6	5	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	อยากให้มีโครงการดีๆแบบนี้อีกค่ะ
77	PL077	นางสาว	6	4	4	4	5	5	5	3	5	5	4	5	5	-
78	PL078	นางสาว	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	
79	PL079	นางสาว	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	-
80	PL080	นางสาว	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	
81	PL081	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
82	PL082	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	ทนูอิมอามชื่อพี่แบ่งกี่ตัวสูงๆคะ พี่เขาชื่ออะไรคะ🥹
83	PL083	นางสาว	5	4	4	4	3	4	3	5	4	4	4	4	4	
84	PL091	นาย	6	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	ควรมีของว่างหรืออาหารกลางวันให้
85	PL092	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	สนุกค่ะครับ ได้ความรู้เยอะ4
86	PL093	นาย	6	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	ขอบคุณสำหรับหัวข้อและขอเสนอแนะต่างๆและแรงบรรดาลใจครับ ขอบคุณครับ
87	PL094	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	

คนที่	รหัสผู้เข้าอบรม	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่	ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และเนื้อหาของโครงการ [1.]	ด้านการจัดการโครงการ [2. การประชาสัมพันธ์และการรับสมัครนักศึกษาเข้าร่วมโครงการ]	ด้านการจัดการโครงการ [3. กระบวนการจัดอบรมมีความเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ]	ด้านเนื้อหาหลักสูตร [4. เนื้อหาหลักสูตรสอดคล้องกับความต้องการและความคาดหวังของผู้เรียน]	ด้านเนื้อหาหลักสูตร [5. ได้รับความรู้และทักษะที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาตนเองและการทำงานได้]	ด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม [6. กิจกรรมที่จัดขึ้นช่วยสร้างทักษะ]	ด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม [7. มีโอกาสได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ]	ด้านวิทยากรและสื่อการ [8. วิทยากรมีความรู้และความเชี่ยวชาญในเรื่องที่บรรยาย]	ด้านวิทยากรและสื่อการ [9. สื่อการสอนมีความทันสมัยและเหมาะสม]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [10. ความพึงพอใจโดยรวมต่อระยะเวลาในการจัดอบรม]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจโดยรวมของสถานที่]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้มากน้อยเพียงใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
88	PL095	นาย	6	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	
89	PL096	นาย	6	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	-
90	PL097	นาย	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	อุปกรณ์ที่ให้ไป แค่ก็เหมาะสมกับงบประมาณ
91	PL098	นางสาว	5	4	5	2	4	5	4	4	4	4	3	4	3	-
92	PL099	นาย	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-
93	PL100	นาย	5	3	3	3	4	5	5	5	5	5	2	5	5	
94	PL103	นาย	6	5	4	5	3	3	5	4	5	5	5	5	4	
95	PL104	นาย	6	4	4	5	4	5	4	4	4	4	3	5	4	
96	PL105	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
97	PL106	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	ทุกอย่างดี4ครับสนุก
98	PL109	นาย	6	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4	
99	PL110	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	
100	PL111	นาย	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	อาจารย์เหน่งหล่อ4ครับ
101	PL112	นาย	6	4	5	3	4	5	4	3	5	5	3	4	5	
102	PL113	นาย	6	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3	4	3	ทำต่อไปครับกิจกรรมดี4
103	PL114	นาย	6	4	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	4	-
104	PL121	นางสาว	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	
105	PL122	นาย	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	

สำนักงานบัณฑิตศึกษา กองพัฒนานักศึกษา

คนที่	รหัสผู้เข้าอบรม	คำนำหน้าชื่อ	ภาพรวมความพึงพอใจต่อการจัดอบรมครั้งนี้	ด้านวิทยากร [1. วิทยากรมีความรู้ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาที่บรรยาย]	ด้านวิทยากร [2. วิทยากรใช้สื่อประกอบการบรรยายได้เหมาะสม]	ด้านวิทยากร [3. วิทยากรตอบข้อซักถามได้ชัดเจน]	ด้านการจัดการฝึกอบรม [4. สถานที่จัดอบรมมีความเหมาะสม]	ด้านการจัดการฝึกอบรม [5. ระยะเวลาในการฝึกอบรมมีความเหมาะสม]	ด้านการจัดการฝึกอบรม [6. การประชาสัมพันธ์หลักสูตรมีความชัดเจน]	ด้านการจัดการฝึกอบรม [7. มีการแจ้งกำหนดการฝึกอบรมล่วงหน้า]	ด้านการจัดการฝึกอบรม [8. วิทยากรมีความรู้และความสามารถในการถ่ายทอดความรู้]	ด้านการจัดการฝึกอบรม [9. วิทยากรมีความกระตือรือร้นในการถ่ายทอดความรู้]	ด้านการจัดการฝึกอบรม [10. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการฝึกอบรม]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจของคุณ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการฝึกอบรมครั้งนี้]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
106	PL123	นาย	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
107	PL124	นาย	6	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	
108	PL125	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	
109	PL126	นางสาว	6	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	จัดบ่อย ๆ นะคะ
110	PL129	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	ไม่มีครับ
111	PL130	นาย	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
112	PL132	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	อยากให้มีอีก
113	PL139	นาย	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
114	PL140	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
115	PL141	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
116	PL142	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
117	PL143	นาย	6	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	-
118	PL144	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
119	PL145	นาย	5	4	3	5	5	5	5	5	4	4	4	3	4	
120	PL147	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
121	PL148	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
122	PL149	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	อยากเข้าลาดกระบังครับ
123	PL150	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	อยากเข้าลาดกระบังครับ

คนที่	รหัสผู้เข้าอบรม	คำนำหน้าชื่อ	ภาพรวมความพึงพอใจต่อการจัดอบรมครั้งนี้	ด้านวิทยากร [1. วิทยากรมีความรู้ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาที่บรรยาย]	ด้านวิทยากร [2. วิทยากรใช้สื่อประกอบการบรรยายได้เหมาะสม]	ด้านวิทยากร [3. วิทยากรตอบข้อซักถามได้ชัดเจน]	ด้านการจัดการฝึกอบรม [4. สถานที่จัดอบรมมีความเหมาะสม]	ด้านการจัดการฝึกอบรม [5. ระยะเวลาในการฝึกอบรมมีความเหมาะสม]	ด้านการจัดการฝึกอบรม [6. การประชาสัมพันธ์หลักสูตรมีความชัดเจน]	ด้านการจัดการฝึกอบรม [7. มีการแจ้งกำหนดการฝึกอบรมล่วงหน้า]	ด้านการจัดการฝึกอบรม [8. วิทยากรมีความรู้และความสามารถในการถ่ายทอดความรู้]	ด้านการจัดการฝึกอบรม [9. วิทยากรมีความกระตือรือร้นในการถ่ายทอดความรู้]	ด้านการจัดการฝึกอบรม [10. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการฝึกอบรม]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจของคุณ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการฝึกอบรมครั้งนี้]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
124	BK001	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
125	BK002	นาย	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	ไม่มี
126	BK003	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
127	BK004	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
128	BK005	นาย	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
129	BK013	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
130	BK014	นาย	5	4	4	5	4	5	5	3	5	5	4	3	4	
131	BK015	นาย	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	
132	BK016	นาย	5	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	-
133	BK017	นาย	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
134	BK018	นาย	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-
135	BK019	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
136	BK020	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
137	BK021	นาย	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	
138	BK022	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	-
139	BK026	นาย	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	
140	BK027	นางสาว	6	5	3	4	4	4	3	4	5	5	5	4	5	
141	BK028	นาย	6	3	3	2	1	2	3	3	5	5	3	4	3	อยากให้ฟ้อไคว้าเน็ต

สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย กรมการพัฒนาชุมชน

คนที่	รหัสนักศึกษา	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่	ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียน [1. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียน]	ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ [2. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ของรายวิชาที่เรียน]	ด้านการจัดการโครงสร้างรายวิชา [3. การจัดการโครงสร้างรายวิชาที่เรียน]	ด้านการจัดการเรียนการสอน [3. กระบวนการจัดการเรียนการสอนมีความเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ]	ด้านสื่อที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน [4. สื่อที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่เรียน]	ด้านเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน [5. เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่เรียน]	ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ [6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชาที่เรียนมีความเหมาะสม]	ด้านการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ [7. มีโอกาสได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ]	ด้านสื่อการเรียนการสอน [8. สื่อการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่เรียน]	ด้านบรรยากาศในการเรียน [9. บรรยากาศในการเรียนมีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่เรียน]	ด้านความพึงพอใจโดยรวมต่อการจัดการเรียนการสอน [10. ความพึงพอใจโดยรวมต่อการจัดการเรียนการสอน]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจโดยรวมของคุณ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้มากน้อยเพียงใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
142	BK029	นาย	6	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	อยากให้มีการใช้งานจริงกว่านี้
143	BK030	นางสาว	6	4	4	5	5	5	4	4	4	5	3	4	5		
144	BK031	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	-	
145	BK032	นาย	5	5	3	3	3	4	3	3	5	5	3	4	3	-	
146	BK033	นาย	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	อาหารฟรี	
147	BK036	นาย	5	5	3	3	5	4	3	3	4	4	4	4	4	-	
148	BK037	นางสาว	6	5	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5	4	อยากให้อุปกรณ์ครบทุกคน มีอาหารด้วย	
149	BK039	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	-	
150	BK040	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	
151	Bk041	นาย	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	.	
152	BK053	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
153	BK054	นางสาว	6	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5		
154	BK061	นาย	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
155	BK062	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	
156	Bk063	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	
157	BK064	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	
158	BK065	นาย	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	
159	BK066	นาย	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	

คนที่	รหัสนักศึกษา	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่	ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียน [1. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียน]	ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ [2. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ของรายวิชาที่เรียน]	ด้านการจัดการโครงสร้างรายวิชา [3. กระบวนการจัดการเรียนการสอนมีความเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ]	ด้านสื่อที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน [4. สื่อที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่เรียน]	ด้านเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน [5. เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่เรียน]	ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ [6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชาที่เรียนมีความเหมาะสม]	ด้านการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ [7. มีโอกาสได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ]	ด้านสื่อการเรียนการสอน [8. สื่อการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่เรียน]	ด้านบรรยากาศในการเรียน [9. บรรยากาศในการเรียนมีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่เรียน]	ด้านความพึงพอใจโดยรวมต่อการจัดการเรียนการสอน [10. ความพึงพอใจโดยรวมต่อการจัดการเรียนการสอน]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจโดยรวมของคุณ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้มากน้อยเพียงใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
160	Bk067	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
161	BK069	นาย	6	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5		
162	BK072	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
163	BK079	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
164	BK080	นาย	6	4	5	5	4	4	5	5	5	5	3	5	5	อยากให้จัดอีก	
165	BK081	นาย	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	อยากให้มีการจัดอบรมแบบนี้เพราะว่าการอบรมนี้สนความรู้ใหม่ๆตรงกับวิศวะคอมอย่างมากครับ	
166	BK097	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
167	Bk098	นาย	6	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5		
168	BK099	นาย	6	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5		
169	BK100	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
170	BK101	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
171	BK102	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	
172	Bk103	นาย	4	2	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3		
173	BK104	นาย	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	เพิ่มเจ้าหน้าที่ในการดูแลกิจกรรมได้ขยันดีๆ ผู้เข้าร่วมเยอะมากกลัวพลาดที่จะทำงานไม่ไหว	
174	BK105	นางสาว	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
175	BK106	นางสาว	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	-	
176	BK107	นางสาว	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	4		

คนที่	รหัสนักเรียน/นักศึกษา	คำนำหน้าชื่อ	กำหนดคุณภาพที่ต้องการให้ได้	ด้านความถูกต้องของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ [1. ความถูกต้องของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ]	ด้านความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ [2. ความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ]	ด้านความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ [3. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ]	ด้านความเป็นระบบและความน่าเชื่อถือของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ [4. ความเป็นระบบและความน่าเชื่อถือของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ]	ด้านความยืดหยุ่นของระบบในการรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต [5. ความยืดหยุ่นของระบบในการรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต]	ด้านความสามารถในการทำงานร่วมกันได้ของระบบกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้อง [6. ความสามารถในการทำงานร่วมกันได้ของระบบกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้อง]	ด้านการยืนยันตัวตนของผู้ใช้งานระบบ [7. การยืนยันตัวตนของผู้ใช้งานระบบ]	ด้านการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศของผู้ใช้งานระบบ [8. การกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศของผู้ใช้งานระบบ]	ด้านการรักษาความลับของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ [9. การรักษาความลับของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ]	ด้านความสามารถในการตรวจสอบย้อนหลังได้ของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ [10. ความสามารถในการตรวจสอบย้อนหลังได้ของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ]	ด้านความพึงพอใจในโครงการ [11. ความพึงพอใจในโครงการของผู้ใช้]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วความพึงพอใจต่อโครงการนี้มีระดับใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
177	BK108	นาย	4	5	5	5	4	5	4	3	5	5	5	5	5	
178	BK115	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
179	BK116	นางสาว	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
180	BK117	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
181	BK118	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
182	BK119	นางสาว	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
183	BK120	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
184	bk122	นางสาว	4	4	3	5	3	4	4	4	5	3	3	4	4	
185	BK123	นาย	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
186	BK127	นาย	6	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
187	**BK129**	**นางสาว**	**6**	**5**	**4**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**4**	**5**	**5**	**4**	-
188	BK139	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
189	BK140	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
190	BK143	นาย	5	4	4	3	3	3	4	3	3	4	2	3	2	ตอนเรียนรู้สึกช้าได้หนอยจนทำให้รู้สึกงง, คิดว่าตอนจับกลุ่มละ 2 คน กำลังดีเพราะ 3 คน จะมีคนหนึ่งที่แทบไม่ได้ทำอะไรเลยเพราะไม่มีอะไรให้ทำ จำนวนผู้เข้าเรียนลดลงไป
191	BK145	นาย	5	4	4	5	4	3	4	5	5	5	5	5	5	
192	BK147	นาย	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	-

คนที่	รหัสนักเรียน/นักศึกษา	คำนำหน้าชื่อ	กำหนดคุณภาพที่ต้องการให้ได้	ด้านความถูกต้องของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ [1. ความถูกต้องของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ]	ด้านความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ [2. ความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ]	ด้านความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ [3. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ]	ด้านความเป็นระบบและความน่าเชื่อถือของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ [4. ความเป็นระบบและความน่าเชื่อถือของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ]	ด้านความยืดหยุ่นของระบบในการรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต [5. ความยืดหยุ่นของระบบในการรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต]	ด้านความสามารถในการทำงานร่วมกันได้ของระบบกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้อง [6. ความสามารถในการทำงานร่วมกันได้ของระบบกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้อง]	ด้านการยืนยันตัวตนของผู้ใช้งานระบบ [7. การยืนยันตัวตนของผู้ใช้งานระบบ]	ด้านการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศของผู้ใช้งานระบบ [8. การกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศของผู้ใช้งานระบบ]	ด้านการรักษาความลับของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ [9. การรักษาความลับของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ]	ด้านความสามารถในการตรวจสอบย้อนหลังได้ของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ [10. ความสามารถในการตรวจสอบย้อนหลังได้ของข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการใช้งานโครงการ]	ด้านความพึงพอใจในโครงการของผู้ใช้ [11. ความพึงพอใจในโครงการของผู้ใช้]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วความพึงพอใจต่อโครงการนี้มีระดับใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
193	BK148	นาย	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	เนื้อหา
194	BK149	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	ดีมาก
195	BK150	นาย	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-
196	OL008	นาย	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	3	5	4	อยากให้มีป้ายประกาศตามทางในเมเหาลัยเพราะหลงทางครับ
197	OL014	นาย	4	4	5	4	3	5	4	4	5	5	5	5	5	5	อยากให้มีป้ายโครงการนำทางครับ
198	OL018	นาย	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3	5	4	สร้างแผนผังหรือแชร์โบดชั้นของตึกที่อบรมเพราะหลงง่าย
199	OL027	นาย	5	4	4	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	
200	OL057	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
201	OL058	เด็กชาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	
202	OL060	นางสาว	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
203	OL061	นางสาว	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
204	OL063	นางสาว	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
205	OL064	นางสาว	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
206	OL065	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
207	OL096	นางสาว	6	4	4	4	3	4	4	4	5	5	4	4	4	-
208	OL097	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
209	OL098	นางสาว	6	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	
210	OL099	นาย	6	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	

สำนักงานบัณฑิตศึกษา กองพัฒนานักศึกษา

คนที่	รหัสนักศึกษา	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่	ด้านความถูกต้องของโครงสร้างและองค์ประกอบของโครงการ [1. ความถูกต้องของโครงสร้างและองค์ประกอบของโครงการ]	ด้านการจัดการโครงการ [2. การประสานงานที่ดีและการจัดการเวลาในโครงการ]	ด้านความรู้ความเข้าใจในโครงการ [3. กระบวนการจัดการและปัจจัยที่มีความเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ]	ด้านวัตถุประสงค์และความสอดคล้องกับผู้เรียน [4. เนื้อหาหลักสูตรสอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียน]	ด้านสื่อการสอนและอุปกรณ์ [5. ใช้สื่อการสอนและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรม]	ด้านการมีส่วนร่วมและการมีปฏิสัมพันธ์ [6. กิจกรรมที่จัดขึ้นมีการมีส่วนร่วมและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน]	ด้านการประเมินผลการเรียนรู้ [7. มีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจนและสอดคล้องกับกิจกรรมต่าง ๆ ของหลักสูตร]	ด้านสื่อและเทคโนโลยี [8. สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้มีความทันสมัยและเหมาะสมกับเนื้อหา]	ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ [9. บรรยากาศในการเรียนรู้มีความเป็นกันเองและส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็น]	ด้านความคาดหวังของโครงการ [10. ความคาดหวังของโครงการตรงกับความต้องการของผู้เข้าร่วมโครงการ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจโดยรวมของหลักสูตร]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้มากน้อยเพียงใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
211	OL100	นาย	4	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4	
212	OL101	นาย	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
213	OL102	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
214	OL103	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
215	OL104	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	นักเรียนส่วนใหญ่มีความรู้พื้นฐานแล้ว อยากให้เพิ่มเนื้อหาที่ยากขึ้น
216	Ol106	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
217	OL109	นาย	6	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	
218	OL111	นาย	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
219	OL114	นาย	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
220	Ol115	นาย	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	อยากให้มีเกมให้ลงให้ผู้อบรมมีส่วนร่วมกว่านี้ครับ
221	OL116	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	ก็ดีนะ
222	OL278	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
223	OL279	นาย	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	-
224	OL281	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
225	OL282	นาย	4	5	4	4	5	5	4	3	4	5	4	5	4	อยากให้มีอุปกรณ์การทดลองเพิ่มเพื่อนๆกว่านี้ครับ
226	OL328	นาย	5	4	4	4	4	5	4	3	5	5	4	4	4	
227	OL330	นาย	5	4	3	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	ไม่มี
228	OL388	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-

คนที่	รหัสนักศึกษา	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่	ด้านความถูกต้องของโครงสร้างและองค์ประกอบของโครงการ [1. ความถูกต้องของโครงสร้างและองค์ประกอบของโครงการ]	ด้านการจัดการโครงการ [2. การประสานงานที่ดีและการจัดการเวลาในโครงการ]	ด้านความรู้ความเข้าใจในโครงการ [3. กระบวนการจัดการและปัจจัยที่มีความเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ]	ด้านวัตถุประสงค์และความสอดคล้องกับผู้เรียน [4. เนื้อหาหลักสูตรสอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียน]	ด้านสื่อการสอนและอุปกรณ์ [5. ใช้สื่อการสอนและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรม]	ด้านการมีส่วนร่วมและการมีปฏิสัมพันธ์ [6. กิจกรรมที่จัดขึ้นมีการมีส่วนร่วมและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน]	ด้านการประเมินผลการเรียนรู้ [7. มีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจนและสอดคล้องกับกิจกรรมต่าง ๆ ของหลักสูตร]	ด้านสื่อและเทคโนโลยี [8. สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้มีความทันสมัยและเหมาะสมกับเนื้อหา]	ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ [9. บรรยากาศในการเรียนรู้มีความเป็นกันเองและส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็น]	ด้านความคาดหวังของโครงการ [10. ความคาดหวังของโครงการตรงกับความต้องการของผู้เข้าร่วมโครงการ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจโดยรวมของหลักสูตร]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้มากน้อยเพียงใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
229	OL390	นาย	6	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	4	-
230	OL429	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
231	OL431	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
232	OL453	นาย	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
233	OL454	นาย	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
234	OL455	นาย	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
235	OL456	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
236	OL457	นาย	5	5	4	5	4	4	3	5	5	5	4	5	5	
237	OL531	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
238	OL532	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
239	OL533	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
240	OL534	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
241	OL535	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
242	OL536	นาย	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	
243	OL556	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
244	OL557	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	👍
245	OL558	นาย	5	5	4	4	3	4	5	5	5	5	4	5	4	

สำนักงานนวัตกรรมการศึกษา

คนที่	รหัสนักศึกษา	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่	ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียน [1. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียน]	ด้านการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ [2. การประสานงานของอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอน]	ด้านการจัดการโครงการ [3. กระบวนการจัดการโครงการ]	ด้านการจัดการโครงการ [4. ขั้นตอนการดำเนินโครงการ]	ด้านสื่อการสอนและเทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนการสอน [5. ใช้สื่อการสอนและเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเหมาะสมกับการเรียนการสอน]	ด้านการวัดและประเมินผล [6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่ชัดเจนและเหมาะสม]	ด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม [7. มีกิจกรรมให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ อย่างสม่ำเสมอ]	ด้านบรรยากาศในการเรียน [8. บรรยากาศในการเรียนการสอนเป็นไปด้วยความเป็นกันเอง]	ด้านความรับผิดชอบ [9. ความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [10. ความพึงพอใจโดยรวมของการจัดการเรียนการสอน]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจโดยรวมของหลักสูตร]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้มากน้อยเพียงใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
246	OL575	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	อยากให้มีโครงการที่ทำแบบนี้ต่อเรื่อยๆครับ ทำให้เด็กมีความรู้และนำความรู้ไปพัฒนาต่อยอดอีกครับ และสามารถทำให้ตัวเด็กเองรู้ว่าชอบหรือไม่อะไรด้วยครับ
247	OL576	นาย	6	4	5	3	5	4	4	5	4	5	5	4	5	-
248	OL577	นาย	6	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	3	5	
249	OL579	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
250	OL580	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
251	OL589	นางสาว	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
252	OL591	นาย	6	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	อยากให้มีกิจกรรมแบบเดินวนฐานครับ
253	OL738	นาย	6	4	3	5	5	4	5	3	4	5	4	4	4	-
254	OL739	นาย	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	ดีงๆครับ
255	OL740	นาย	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	
256	OL756	นางสาว	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
257	OL757	นางสาว	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
258	OL758	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
259	OL759	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
260	OL760	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
261	OL761	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
262	OL776	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-

คนที่	รหัสนักศึกษา	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่	ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียน [1. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียน]	ด้านการจัดการโครงการ [2. การประสานงานของอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอน]	ด้านการจัดการโครงการ [3. กระบวนการจัดการโครงการ]	ด้านการจัดการโครงการ [4. ขั้นตอนการดำเนินโครงการ]	ด้านสื่อการสอนและเทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนการสอน [5. ใช้สื่อการสอนและเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเหมาะสมกับการเรียนการสอน]	ด้านการวัดและประเมินผล [6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่ชัดเจนและเหมาะสม]	ด้านกิจกรรมและการมีส่วนร่วม [7. มีกิจกรรมให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ อย่างสม่ำเสมอ]	ด้านบรรยากาศในการเรียน [8. บรรยากาศในการเรียนการสอนเป็นไปด้วยความเป็นกันเอง]	ด้านความรับผิดชอบ [9. ความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [10. ความพึงพอใจโดยรวมของการจัดการเรียนการสอน]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจโดยรวมของหลักสูตร]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้มากน้อยเพียงใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
263	OL777	นาย	6	4	3	4	3	3	4	4	4	5	4	3	4	
264	CB001	นาย	6	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	อยากให้มีการจัดออนไซต์ หลายวันขึ้น
265	CB002	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	
266	CB003	นาย	6	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
267	CB004	นาย	6	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
268	CB005	นาย	6	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	
269	CB007	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
270	CB008	นางสาว	5	4	3	4	4	5	5	5	5	5	3	3	5	
271	CB009	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
272	CB010	นางสาว	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	
273	CB011	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
274	CB013	นางสาว	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	-
275	CB015	นาย	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-
276	CB016	นาย	6	4	4	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5	-
277	CB017	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
278	CB018	นาย	6	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	3	
279	CB020	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
280	CB021	นางสาว	6	5	4	4	3	5	4	4	4	5	3	4	4	ดีค่ะ

สำนักงานบัณฑิตศึกษา กองการพัฒนานักศึกษาและศิษย์เก่าสัมพันธ์

คนที่	รหัสนักศึกษา	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่	ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียน [1. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียน]	ด้านการจัดการโครงการ [2. การประสานงานกับหน่วยงานภายนอกในการจัดกิจกรรม]	ด้านการจัดการโครงการ [3. กระบวนการจัดการโครงการ]	ด้านการจัดการโครงการ [4. สื่อและหนังสือประกอบการเรียนการสอน]	ด้านการจัดการโครงการ [5. ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมได้เหมาะสม]	ด้านการจัดการโครงการ [6. การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ดี]	ด้านการจัดการโครงการ [7. มีโอกาสได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น]	ด้านทักษะการสื่อสาร [8. ทักษะการใช้ภาษาในการสื่อสาร]	ด้านบุคลิกภาพ [9. ความมั่นใจในการแสดงออก]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [10. ความพึงพอใจโดยรวมของการเข้าร่วมโครงการ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจโดยรวมของคณะ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้มากน้อยเพียงใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
281	CB022	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
282	CB023	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
283	CB024	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
284	CB025	นางสาว	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
285	CB026	นาย	6	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	
286	CB027	นาย	6	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	
287	CB028	นาย	6	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
288	CB029	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
289	CB030	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
290	CB031	นางสาว	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-
291	CB032	นางสาว	5	4	3	3	5	4	4	3	4	5	4	4	4	
292	CB033	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
293	CB034	นาย	6	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	อยากให้เนื้อหาที่อบรมเข้มข้นขึ้นอีก
294	CB035	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	สนุกดีครับไม่มีไร
295	CB036	นาย	6	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	
296	CB037	นาย	6	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	
297	CB038	นาย	6	4	4	4	4	5	4	3	5	5	3	4	4	
298	CB039	นาย	6	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	

คนที่	รหัสนักศึกษา	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่	ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียน [1. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียน]	ด้านการจัดการโครงการ [2. การประสานงานกับหน่วยงานภายนอกในการจัดกิจกรรม]	ด้านการจัดการโครงการ [3. กระบวนการจัดการโครงการ]	ด้านการจัดการโครงการ [4. สื่อและหนังสือประกอบการเรียนการสอน]	ด้านการจัดการโครงการ [5. ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมได้เหมาะสม]	ด้านการจัดการโครงการ [6. การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ดี]	ด้านการจัดการโครงการ [7. มีโอกาสได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น]	ด้านทักษะการสื่อสาร [8. ทักษะการใช้ภาษาในการสื่อสาร]	ด้านบุคลิกภาพ [9. ความมั่นใจในการแสดงออก]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [10. ความพึงพอใจโดยรวมของการเข้าร่วมโครงการ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจโดยรวมของคณะ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้มากน้อยเพียงใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
299	CB040	นาย	6	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	
300	CB041	นาย	6	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	
301	CB042	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
302	CB043	นาย	6	4	3	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	
303	CB044	นาย	6	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	
304	CB045	นาย	6	4	4	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	
305	CB046	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	-
306	CB047	นาย	6	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	5	5	ไม่มีพรานถือว่าเหมาะสมแล้ว
307	CB048	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
308	CB049	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
309	CB050	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
310	CB051	นาย	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	
311	CB055	นางสาว	6	4	2	3	4	5	4	5	5	4	4	5	4	
312	CB056	นางสาว	6	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	
313	CB057	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
314	CB058	นางสาว	6	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	
315	CB060	นางสาว	6	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	
316	CB061	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย กองพัฒนานักศึกษาและศิษย์เก่าสัมพันธ์

คนที่	รหัสนักศึกษา	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่	ด้านความรู้ความเข้าใจในวัตถุประสงค์และเนื้อหาของโครงการ [1. ความรู้ความเข้าใจในวัตถุประสงค์และเนื้อหาของโครงการ]	ด้านการจัดการโครงการ [2. การประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดกิจกรรม]	ด้านการจัดการโครงการ [3. กระบวนการจัดกิจกรรมมีความเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ]	ด้านสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรม [4. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสมกับกิจกรรมที่จัดขึ้น]	ด้านเนื้อหาของหลักสูตร [5. ได้รับความรู้และทักษะที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน]	ด้านวิทยากรผู้ให้ความรู้ [6. วิทยากรมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของหลักสูตรเป็นอย่างดี]	ด้านวิทยากรผู้ให้ความรู้ [7. มีเทคนิคในการถ่ายทอดความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ]	ด้านวิทยากรผู้ให้ความรู้ [8. วิทยากรมีความรู้และทักษะในการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้เป็นอย่างดี]	ด้านวิทยากรผู้ให้ความรู้ [9. วิทยากรมีความเป็นกันเองและให้ความสนใจต่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมทุกคนอย่างทั่วถึง]	ด้านความพึงพอใจโดยรวมของการจัดกิจกรรม [10. ความพึงพอใจโดยรวมของการจัดกิจกรรมในครั้งนี้]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจโดยรวมของหลักสูตร]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้ในระดับใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
317	CB066	นาย	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
318	CB067	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	อยากให้ระยะเวลานานกว่านี้เพราะว่าบางเนื้อหามีระยะเวลาในการเรียนนานและบางครั้งมีerrorบางตัวที่ใช้ระยะเวลานานในการแก้ไขทำให้เนื้อหาไม่ค่อยต่อเนื่องกับเวลาเนื้อหาอื่นๆ
319	CB068	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
320	CB069	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
321	CB079	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
322	CB082	นาย	6	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	น่าจะอบรมหลังสอบกลางภาคหรือก่อนสอบกลางภาคสักพักนึงครับ
323	CB085	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	ไม่มี
324	CB088	นางสาว	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4
325	CB089	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
326	CB090	นาย	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4	5 ไม่มี
327	CB091	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5 ดีๆครับ เป็นกิจกรรมที่ให้ความรู้ดีๆครับ
328	CB092	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
329	CB093	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5 -
330	CB094	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
331	CB095	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
332	CB096	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5

คนที่	รหัสนักศึกษา	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่	ด้านความรู้ความเข้าใจในวัตถุประสงค์และเนื้อหาของโครงการ [1. ความรู้ความเข้าใจในวัตถุประสงค์และเนื้อหาของโครงการ]	ด้านการจัดการโครงการ [2. การประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดกิจกรรม]	ด้านการจัดการโครงการ [3. กระบวนการจัดกิจกรรมมีความเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ]	ด้านสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรม [4. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสมกับกิจกรรมที่จัดขึ้น]	ด้านเนื้อหาของหลักสูตร [5. ได้รับความรู้และทักษะที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน]	ด้านวิทยากรผู้ให้ความรู้ [6. วิทยากรมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของหลักสูตรเป็นอย่างดี]	ด้านวิทยากรผู้ให้ความรู้ [7. มีเทคนิคในการถ่ายทอดความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ]	ด้านวิทยากรผู้ให้ความรู้ [8. วิทยากรมีความรู้และทักษะในการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้เป็นอย่างดี]	ด้านวิทยากรผู้ให้ความรู้ [9. วิทยากรมีความเป็นกันเองและให้ความสนใจต่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมทุกคนอย่างทั่วถึง]	ด้านความพึงพอใจโดยรวมของการจัดกิจกรรม [10. ความพึงพอใจโดยรวมของการจัดกิจกรรมในครั้งนี้]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจโดยรวมของหลักสูตร]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้ในระดับใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
333	CB097	นางสาว	6	5	3	4	5	5	5	5	5	3	3	4	
334	CB098	นางสาว	6	5	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5	-
335	CB099	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
336	CB100	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
337	CB101	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
338	CB102	นาย	5	4	5	4	4	3	3	4	5	5	5	5	5 ดี
339	CB105	นางสาว	6	5	5	4	4	5	5	3	5	5	5	5	5
340	CB106	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
341	CB107	นาย	4	5	3	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5 ไม่มีค้บ
342	CB108	นาย	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5 -
343	**CB129**	**นางสาว**	6	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**4**	**5**	**5**	**5**	**5**
344	CB130	นางสาว	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
345	CB131	นาย	6	5	5	3	3	4	4	5	3	4	4	5	3
346	CB132	นางสาว	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5 ดีค่าาา
347	CB133	นางสาว	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
348	CB134	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
349	CB135	นาย	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5 -
350	CB136	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย กลุ่มพัฒนาบัณฑิตวิทยาลัย

คนที่	รหัสนักศึกษา	คำนำหน้าชื่อ	ท่านคิดว่าท่านมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด	ด้านวัตถุประสงค์และเนื้อหาของโครงการ [1. ความชัดเจนของวัตถุประสงค์และเนื้อหาของโครงการ]	ด้านการจัดการโครงการ [2. การประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดโครงการ]	ด้านการจัดการโครงการ [3. กระบวนการจัดลำดับขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ]	ด้านการจัดการโครงการ [4. สื่อและอุปกรณ์ประกอบการจัดโครงการมีความเป็นระเบียบและมีประสิทธิภาพ]	ด้านสื่อและอุปกรณ์ประกอบการจัดโครงการ [5. ความเหมาะสมของสื่อและอุปกรณ์ประกอบการจัดโครงการ]	ด้านเนื้อหาของโครงการ [6. เนื้อหาของโครงการมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ]	ด้านเนื้อหาของโครงการ [7. เนื้อหาของโครงการมีความเหมาะสมกับระยะเวลาในการจัดโครงการ]	ด้านวิทยากรผู้บรรยาย [8. วิทยากรมีความรู้ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เข้าร่วมโครงการ]	ด้านวิทยากรผู้บรรยาย [9. วิทยากรมีความเหมาะสมกับเนื้อหาของโครงการ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวมของการจัดโครงการ [10. ความพึงพอใจโดยรวมของการจัดโครงการ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจโดยรวมของการจัดโครงการ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วความพึงพอใจต่อโครงการนี้มีระดับใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
351	CB137	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
352	CB138	นาย	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	
353	CB139	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
354	CB142	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
355	CB144	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
356	CB145	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
357	CB146	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
358	CB147	นางสาว	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	
359	CB148	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
360	CB150	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
361	OL1014	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	
362	OL1017	นาย	6	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	
363	OL1022	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
364	OL1023	นาย	6	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	
365	OL512	นาย	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
366	OL513	นาย	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	
367	OL514	นาย	4	5	4	4	3	3	5	4	5	3	4	2	4	
368	OL569	นางสาว	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	

คนที่	รหัสนักศึกษา	คำนำหน้าชื่อ	ท่านคิดว่าท่านมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด	ด้านวัตถุประสงค์และเนื้อหาของโครงการ [1. ความชัดเจนของวัตถุประสงค์และเนื้อหาของโครงการ]	ด้านการจัดการโครงการ [2. การประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดโครงการ]	ด้านการจัดการโครงการ [3. กระบวนการจัดลำดับขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ]	ด้านการจัดการโครงการ [4. สื่อและอุปกรณ์ประกอบการจัดโครงการมีความเป็นระเบียบและมีประสิทธิภาพ]	ด้านสื่อและอุปกรณ์ประกอบการจัดโครงการ [5. ความเหมาะสมของสื่อและอุปกรณ์ประกอบการจัดโครงการ]	ด้านเนื้อหาของโครงการ [6. เนื้อหาของโครงการมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ]	ด้านเนื้อหาของโครงการ [7. เนื้อหาของโครงการมีความเหมาะสมกับระยะเวลาในการจัดโครงการ]	ด้านวิทยากรผู้บรรยาย [8. วิทยากรมีความรู้ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เข้าร่วมโครงการ]	ด้านวิทยากรผู้บรรยาย [9. วิทยากรมีความเหมาะสมกับเนื้อหาของโครงการ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวมของการจัดโครงการ [10. ความพึงพอใจโดยรวมของการจัดโครงการ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจโดยรวมของการจัดโครงการ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วความพึงพอใจต่อโครงการนี้มีระดับใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
369	OL570	นาย	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-
370	OL571	นาย	4	5	3	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4	อบรมเนื้อหาพื้นฐานเพิ่มขึ้น(แบบออนไลน์)
371	OL572	นาย	5	5	3	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	
372	OL573	นาย	5	5	3	3	4	5	5	5	5	4	5	4	5	
373	OL574	นางสาว	5	4	3	3	3	3	3	3	5	5	3	5	3	น่าจะมีคอมสำรองให้สำหรับคนไม่มีขอบคุณค่ะ
374	OL628	นาย	6	4	4	5	4	3	3	4	5	3	5	5	5	
375	OL629	นาย	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-
376	OL630	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
377	OL631	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
378	OL632	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
379	OL633	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
380	OL831	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
381	OL833	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
382	OL834	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
383	OL835	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
384	OL836	นางสาว	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	
385	OL942	นางสาว	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
386	OL947	นางสาว	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	

คนที่	รหัสผู้เข้าอบรม	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นใด	ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน [1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน]	ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน [2. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน]	ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน [3. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน]	ด้านทักษะการใช้สื่อและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน [4. ทักษะการใช้สื่อและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน]	ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน [5. ทักษะการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ]	ด้านทักษะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน [6. ทักษะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน]	ด้านการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ [7. มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้]	ด้านการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ของสังคม [8. ร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ของสังคม]	ด้านวิสัยทัศน์ในการเป็นผู้นำ [9. วิสัยทัศน์ในการเป็นผู้นำ]	ด้านการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ [10. มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ]	ด้านความพึงพอใจในโครงการ [11. ความพึงพอใจในโครงการ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านมีความพึงพอใจต่อโครงการนี้มากน้อยเพียงใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
387	OL949	นาย	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	
388	OL955	นางสาว	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
389	NR001	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	เวลาในการอบรมเทียบกับเนื้อหาแล้วรู้สึกว่าบางครั้งอาจจะยังทำตามไม่ทันในบางเรื่องเพราะมีความรวดเร็วเพราะมีเนื้อหาเยอะ
390	NR002	นาย	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
391	NR003	นาย	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-
392	NR004	นาย	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	-
393	NR005	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
394	NR006	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
395	NR007	นาย	6	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	-
396	NR008	นาย	6	3	4	4	3	5	4	4	3	5	4	5	4	
397	NR009	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
398	NR010	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
399	NR011	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	อยากให้มีอีกครับ
400	NR019	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
401	NR020	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	ดีเยี่ยม
402	NR021	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	-
403	NR022	นาย	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	-

คนที่	รหัสผู้เข้าอบรม	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นใด	ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน [1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน]	ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน [2. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน]	ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน [3. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน]	ด้านทักษะการใช้สื่อและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน [4. ทักษะการใช้สื่อและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน]	ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน [5. ทักษะการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ]	ด้านทักษะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน [6. ทักษะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน]	ด้านการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ [7. มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้]	ด้านการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ของสังคม [8. ร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ของสังคม]	ด้านวิสัยทัศน์ในการเป็นผู้นำ [9. วิสัยทัศน์ในการเป็นผู้นำ]	ด้านการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ [10. มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ]	ด้านความพึงพอใจในโครงการ [11. ความพึงพอใจในโครงการ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านมีความพึงพอใจต่อโครงการนี้มากน้อยเพียงใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
404	NR023	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	
405	NR024	นาย	5	4	3	3	4	5	4	4	4	5	3	4	4	
406	NR031	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
407	NR032	นาย	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	
408	NR034	นาย	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	อยากให้จัดบ่อยๆ
409	NR035	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	ไม่มี
410	NR036	นาย	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	ไม่มี
411	NR037	นางสาว	6	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	
412	NR038	นาย	6	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	
413	NR039	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
414	NR040	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
415	NR042	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
416	NR043	นาย	6	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
417	NR047	นาย	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4	
418	NR055	นางสาว	6	4	3	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	
419	NR056	นางสาว	6	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	
420	NR058	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
421	NR059	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	

สำนักงานบัณฑิตศึกษาการบริหารการศึกษา

คนที่	รหัสผู้ตอบแบบสอบถาม	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ในหลักสูตรใด	ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน [1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร]	ด้านการจัดการโครงสร้างหลักสูตรและการบริหารหลักสูตร [2. การประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอน]	ด้านการจัดการเรียนการสอน [3. กระบวนการจัดการเรียนการสอนมีความเป็นประชาธิปไตย]	ด้านการจัดการเรียนการสอน [4. สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนการสอนมีความทันสมัย]	ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ [5. ความเหมาะสมของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้]	ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ [6. ความเป็นธรรมของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้]	ด้านกิจกรรมนักศึกษา [7. มีโอกาสได้เข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ของนักศึกษา]	ด้านกิจกรรมนักศึกษา [8. ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับกิจกรรมนักศึกษามีความชัดเจน]	ด้านบริการของมหาวิทยาลัย [9. สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ มีความเหมาะสมกับการใช้งาน]	ด้านการบริหารจัดการของมหาวิทยาลัย [10. การบริหารจัดการของมหาวิทยาลัยมีความคล่องตัว]	ด้านความพึงพอใจโดยรวมของมหาวิทยาลัย [11. ความพึงพอใจโดยรวมของมหาวิทยาลัย]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้มากน้อยเพียงใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
422	NR062	นาย	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	
423	NR064	นาย	6	5	4	3	5	5	5	3	5	5	5	5	4	ไม่มีครับ
424	NR065	นาย	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	
425	NR067	นาย	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	
426	NR068	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
427	NR069	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
428	NR070	นาย	4	4	4	4	3	3	3	4	5	4	3	3	4	
429	NR073	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	
430	NR074	นาย	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	
431	NR075	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	
432	NR076	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
433	NR077	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
434	NR078	นางสาว	6	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	-
435	NR079	นางสาว	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	นอนหนาวเก็กๆ
436	NR080	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	หนาวครับ
437	NR081	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	ไม่มีครับ
438	NR082	นาย	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	-
439	NR083	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-

คนที่	รหัสผู้ตอบแบบสอบถาม	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ในหลักสูตรใด	ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน [1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร]	ด้านการจัดการโครงสร้างหลักสูตรและการบริหารหลักสูตร [2. การประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอน]	ด้านการจัดการเรียนการสอน [3. กระบวนการจัดการเรียนการสอนมีความเป็นประชาธิปไตย]	ด้านการจัดการเรียนการสอน [4. สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนการสอนมีความทันสมัย]	ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ [5. ความเหมาะสมของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้]	ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ [6. ความเป็นธรรมของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้]	ด้านกิจกรรมนักศึกษา [7. มีโอกาสได้เข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ของนักศึกษา]	ด้านกิจกรรมนักศึกษา [8. ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับกิจกรรมนักศึกษามีความชัดเจน]	ด้านบริการของมหาวิทยาลัย [9. สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ มีความเหมาะสมกับการใช้งาน]	ด้านการบริหารจัดการของมหาวิทยาลัย [10. การบริหารจัดการของมหาวิทยาลัยมีความคล่องตัว]	ด้านความพึงพอใจโดยรวมของมหาวิทยาลัย [11. ความพึงพอใจโดยรวมของมหาวิทยาลัย]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อโครงการนี้มากน้อยเพียงใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
440	NR084	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	ดีๆ
441	NR085	นาย	4	5	4	3	5	4	5	4	5	5	5	4	5	ขอที่ที่สะดวกต่อการรับประทานอาหาร
442	NR086	นาย	4	4	4	3	5	5	5	3	4	5	5	5	5	-
443	NR088	นาย	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	---
444	NR089	นาย	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	
445	NR090	นาย	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	
446	NR091	นาย	6	4	3	4	3	4	5	4	3	4	4	3	4	-
447	NR092	นาย	6	5	5	4	4	5	4	4	5	5	4	3	4	อ่ามีFree Wi-Fi
448	NR093	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
449	NR095	นาย	6	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	-
450	NR096	นาย	6	4	4	4	4	4	3	4	5	5	5	5	5	-
451	NR097	นางสาว	6	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
452	NR098	นางสาว	6	5	5	5	4	4	4	4	5	4	5	5	4	
453	NR100	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
454	NR101	นางสาว	6	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	-
455	NR102	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
456	NR109	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
457	NR111	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	

คนที่	รหัสนักศึกษา	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีใด	ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ [1. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้]	ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ [2. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้]	ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ [3. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้]	ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ [4. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้]	ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ [5. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้]	ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ [6. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้]	ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ [7. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้]	ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ [8. ทักษะการคิดวิเคราะห์]	ด้านทักษะการสื่อสาร [9. ทักษะการสื่อสาร]	ด้านความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น [10. ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น]	ด้านความพึงพอใจในโครงการ [11. ความพึงพอใจในโครงการ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านมีความพึงพอใจต่อโครงการนี้มากน้อยเพียงใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
458	NR113	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
459	NR114	นาย	6	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4		
460	NR115	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
461	NR116	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
462	NR117	นาย	6	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
463	NR118	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
464	**NR119**	**นาย**	**6**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	-
465	NR120	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
466	NR121	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
467	NR122	เด็กชาย	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-
468	NR123	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
469	NR127	นาย	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4		
470	NR130	นางสาว	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
471	NR133	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
472	NR137	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
473	NR138	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
474	NR139	นาย	6	3	4	3	5	5	5	5	5	5	5	4	3	3	
475	NR141	นาย	6	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	

คนที่	รหัสนักศึกษา	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีใด	ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ [1. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้]	ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ [2. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้]	ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ [3. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้]	ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ [4. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้]	ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ [5. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้]	ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ [6. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้]	ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ [7. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชาที่เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้]	ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ [8. ทักษะการคิดวิเคราะห์]	ด้านทักษะการสื่อสาร [9. ทักษะการสื่อสาร]	ด้านความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น [10. ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น]	ด้านความพึงพอใจในโครงการ [11. ความพึงพอใจในโครงการ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านมีความพึงพอใจต่อโครงการนี้มากน้อยเพียงใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
476	NR144	นาย	6	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	3	4	-	
477	NR145	นางสาว	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	
478	**NR147**	**นาย**	**6**	**5**	**4**	**5**	**5**	**5**	**5**	**4**	**4**	**5**	**5**	**5**	**5**		
479	NR148	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
480	**NR149**	**นาย**	**6**	**5**	**5**	**5**	**4**	**4**	**4**	**5**	**5**	**5**	**4**	**4**	**5**		
481	NR150	นาย	6	4	3	5	5	4	4	3	5	4	3	3	4		
482	OL843	นาย	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5		
483	OL844	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	
484	OL846	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
485	OL848	นางสาว	5	4	3	5	3	4	4	4	5	4	4	4	4	ไฟล์ยังไม่ลอยเข้าใจเทาไรคะ	
486	OL852	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	ไม่มี	
487	OL854	นางสาว	6	5	3	4	3	3	5	5	5	5	5	5	4	ไม่มี	
488	OL855	นาย	6	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4		
489	OL856	นาย	6	4	3	3	5	5	4	5	5	5	5	4	4		
490	OL859	นางสาว	6	4	3	3	5	5	5	5	5	5	4	4	3		
491	OL875	นางสาว	6	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5		
492	OL876	นาย	6	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
493	OL877	นางสาว	6	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4		

สำนักงานบัณฑิตศึกษา กองพัฒนานักศึกษา

คนที่	รหัสของผู้ทรอกกม	คำนำหน้าชื่อ	กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นใด	ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ [1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ (ภาพรวม)]	ด้านการจัดการโครงสร้าง [2. การประยุกต์ใช้เทคนิคและการวิเคราะห์ข้อมูลในการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ (ภาพรวม)]	ด้านการจัดการโครงสร้าง [3. กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ (ภาพรวม)]	ด้านการจัดการโครงสร้าง [4. การจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ที่มีความเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ]	ด้านปฏิสัมพันธ์ในชุดเรียน [5. ความสามารถในการสื่อสารกับผู้เรียนและผู้สอนในการเรียนการสอนแบบออนไลน์]	ด้านปฏิสัมพันธ์ในชุดเรียน [6. การสื่อสารกับผู้เรียนและผู้สอนในการเรียนการสอนแบบออนไลน์]	ด้านปฏิสัมพันธ์ในชุดเรียน [7. การมีส่วนร่วมและการมีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันในการเรียนการสอนแบบออนไลน์]	ด้านปฏิสัมพันธ์ในชุดเรียน [8. การมีส่วนร่วมและการมีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนในการเรียนการสอนแบบออนไลน์]	ด้านปฏิสัมพันธ์ในชุดเรียน [9. การมีส่วนร่วมและการมีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาในการเรียนการสอนแบบออนไลน์]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [10. ความพึงพอใจโดยรวมของระบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [11. ความพึงพอใจโดยรวมของแบบทดสอบ]	ด้านความพึงพอใจโดยรวม [12. โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจโครงการนี้มากน้อยเพียงใด]	ข้อเสนอเพิ่มเติม
494	OL878	นางสาว	6	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	
495	OL886	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
496	OL888	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
497	OL890	นาย	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	ควรมีข้าวฟรีตอนเที่ยง
498	OL899	นาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
499	OL900	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
500	OL904	นางสาว	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
501	OL929	นาย	6	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	
502	OL932	นาย	6	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
กองทุนพัฒนาคณาจารย์เพื่อการศึกษา
EDTECH FUND

สำนักงานเลขานุการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ภาคผนวก ฌ

ภาพบรรยากาศการประชุมหน่วยงานภาคี ครั้งที่ 1 -3

ภาพบรรยากาศการประชุมหน่วยงานภาคี ครั้งที่ 1 ออนไลน์และออนไซต์
วันที่ 23 มีนาคม 2568 ณ สถาบันไอเมค พาราไดซ์พาร์ค ศรีนครินทร์



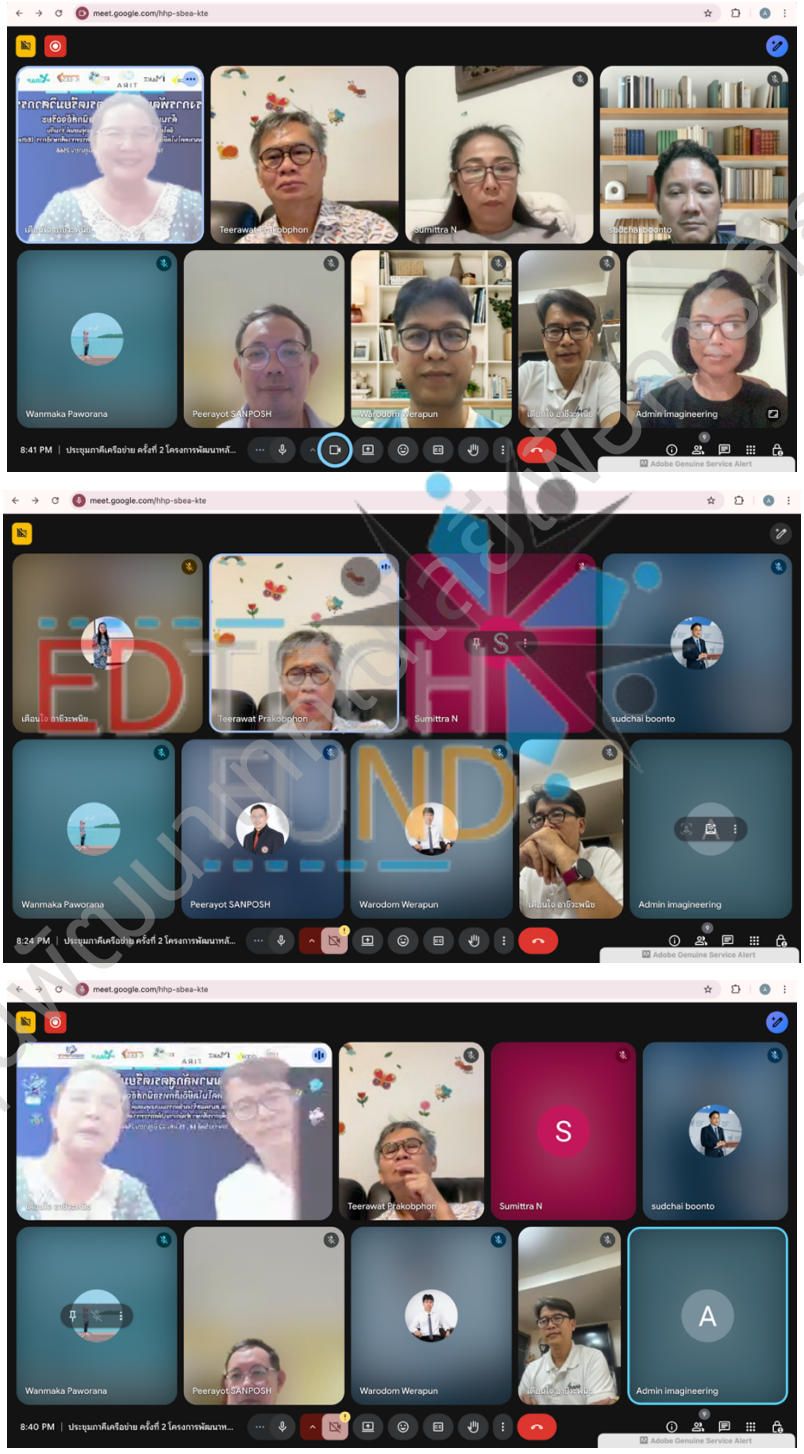




ภาพที่ ณ 1 การประชุมหน่วยงานภาคี

สำนักงานเลขานุการ กองกฎหมายและนโยบายการอุดมศึกษา

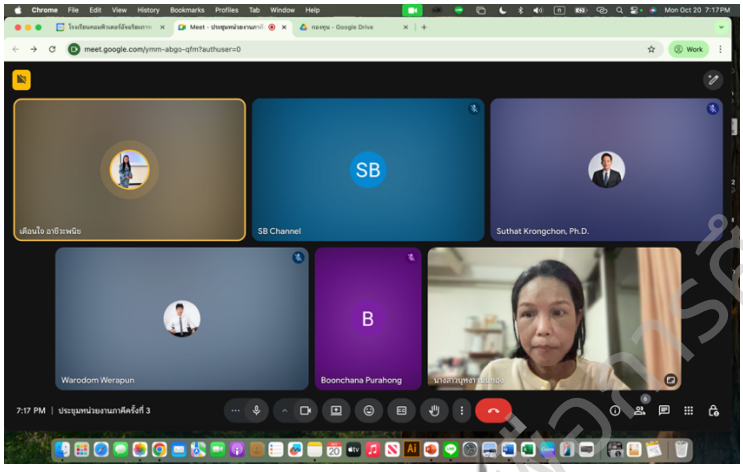
ภาพบรรยากาศการประชุมภาคี ครั้งที่ 2 ผ่าน google meet
วันที่ 13 มิถุนายน 2568

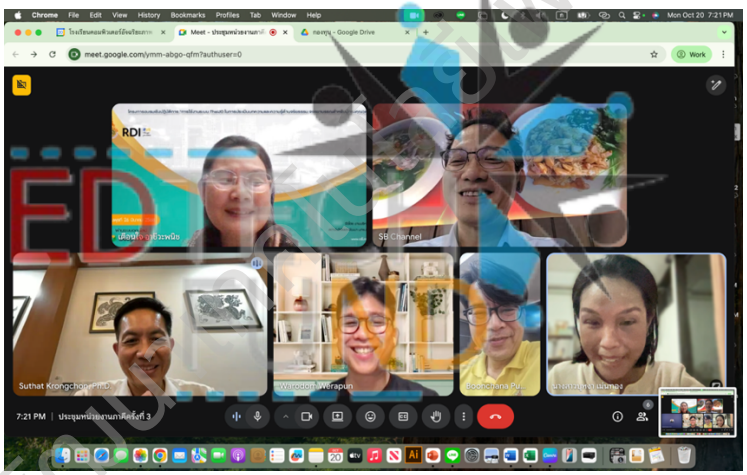


ภาพที่ ณ 1 (ต่อ)

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาการเรียนการสอนด้านการศึกษา

ภาพบรรยากาศการประชุมภาคี ครั้งที่ 3 ผ่าน google meet
วันที่ 20 ตุลาคม 2568







ภาพที่ ณ 1 (ต่อ)

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาการศึกษา

รายชื่อผู้วิจัย

1. **ชื่อ-สกุล** รศ.ดร.บุณย์ชนะ ภู่ระหงษ์
   ตำแหน่งปัจจุบัน นายกสมาคม
   ประวัติการศึกษา ปริญญาเอก วิศวกรรมไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
   ประวัติการทำงาน ประธานหลักสูตรวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
   สถานที่ติดต่อปัจจุบัน บ้านเลขที่ 2528/22 ถนนกรุงเทพ-นนทบุรี แขวงวงษ์สว่าง เขตบางซื่อ จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10800
2. **ชื่อ-สกุล** นายมานิตย์ จันสุทธิรางกูร
   ตำแหน่งปัจจุบัน อุปนายกสมาคม
   ประวัติการศึกษา ปริญญาโท วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
   ประวัติการทำงาน Founder and CEO บริษัท ไอเมค อินโนเวชั่น จำกัด
   สถานที่ติดต่อปัจจุบัน บ้านเลขที่ 1380,1382 ถนนอ่อนนุช แขวงอ่อนนุช เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร
3. **ชื่อ-สกุล** นายกำพล สิงห์โต
   ตำแหน่งปัจจุบัน สมาชิกสมาคม
   ประวัติการศึกษา หลักสูตรผู้นำการส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (Digital CEO) รุ่น 8
   ประวัติการทำงาน ธุรกิจส่วนตัว
   สถานที่ติดต่อปัจจุบัน บ้านเลขที่ 222/393 ถ.กาญจนาภิเษก แขวงดอกไม้ เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร
4. **ชื่อ-สกุล** นางสาวบุหงา เม่นทอง
   ตำแหน่งปัจจุบัน เลขานุการสมาคม
   ประวัติการศึกษา ปริญญาโท ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ
   ประวัติการทำงาน บริษัท ไอเมค อินโนเวชั่น จำกัด
   สถานที่ติดต่อปัจจุบัน ปิยะดาเพลส เลขที่ 1 ถนนอ่อนนุช ซอย 40 แขวงอ่อนนุช เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250

สำนักงานเลขานุการ กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา