รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการขอรับการส่งเสริมและสนับสนุนจากเงินกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ

โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล

The Project of Development Knowledge Based Learning Center using Digital Technology

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ รอดอัมพร และคณะ

สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ
(สำนักงาน กสทช.)

แบบ กทปส. ME-๐๐๓

รายงานฉบับสมบูรณ์

ทุนส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา
สัญญารับทุนเลขที่ BT๒-๐๖/๒-๖๑

โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล
The Project of Development Knowledge Based Learning Center using Digital Technology

(คณะ) นักวิจัย

๑.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ รอดอัมพร	นักวิจัยหัวหน้าโครงการ
๒.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันตรี ผลประเสริฐ	นักวิจัยร่วม
๓.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รุ่งระพี กรานคำยี	นักวิจัยร่วม
๔.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ วิยานนท์	นักวิจัยร่วม
๕.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศศิวิมล สุขพัฒน์	นักวิจัยร่วม
๖.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุวีย์ วิวัฒนวัฒนา	นักวิจัยร่วม
๗.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภชัย ไทยเจริญ	นักวิจัยร่วม
๘.	อาจารย์ ดร.วีรยุทธ เจริญเรืองกิจ	นักวิจัยร่วม
๙.	อาจารย์ ดร.ศิริสรรพ เหล่าหะเกียรติ	นักวิจัยร่วม
๑๐.	อาจารย์ ดร.ธีระศักดิ์ จันทร์วิเมลือง	นักวิจัยร่วม
๑๑.	อาจารย์อาคม ม่วงเขาแดง	นักวิจัยร่วม
๑๒.	อาจารย์สุทธิพันธ์ อักษรเนียม	นักวิจัยร่วม
๑๓.	อาจารย์อรรถศิษฐ์ พัฒนะศิริ	นักวิจัยร่วม
๑๔.	นายมหัทธวัฒน์ รักษาเกียรติศักดิ์	นักวิจัยร่วม
๑๕.	นางสาวสุวิมล คงศักดิ์ตระกูล	นักวิจัยร่วม

ได้รับทุนอุดหนุนจาก
กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ
(สำนักงาน กสทช.)

สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

บทสรุปผู้บริหาร

โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล

The Project of Development Knowledge Based Learning Center using Digital Technology

สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

งานวิจัยชิ้นนี้ มุ่งศึกษาในสี่วัตถุประสงค์หลัก กล่าวคือ

วัตถุประสงค์หลักที่ ๑ เพื่อเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และเป็นแหล่งรวบรวมเนื้อหาด้านการเรียนรู้ทั้งตามหลักสูตรการศึกษาและความรู้ทั่วไปในการเข้าถึงองค์ความรู้ในระบบได้หลากหลายช่องทาง มีความสะดวก ง่ายต่อการใช้งาน และมีประสิทธิภาพ

กิจกรรมจัดตั้งห้องฝึกปฏิบัติการ

- การสำรวจความต้องการ วิเคราะห์ความเป็นไปได้ และออกแบบระบบศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล
  - ประชุมเตรียมการ
  - Focus Group
  - วิเคราะห์ความต้องการและออกแบบระบบศูนย์กลาง
  - จัดทำรายงาน
- การติดตั้งห้องฝึกปฏิบัติการ
  - จัดหาครุภัณฑ์
  - รายงานการจัดหา
  - ติดตั้งและทดสอบ
  - รายงานการติดตั้ง
  - จัดระบบบริการให้คำปรึกษาการใช้ห้องฝึกปฏิบัติการ

กิจกรรมระบบแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง

- ประสานงานกับ Thai MOOC
- ศึกษาการใช้งานระบบการเรียนการสอน Thai MOOC
- จัดระบบบริการให้คำปรึกษาการใช้ระบบ Thai MOOC
- จัดทำรายงานการนำเข้าสื่อเข้าระบบ Thai MOOC

วัตถุประสงค์หลักที่ ๒ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน การสร้างเนื้อหาเพื่อการเรียนรู้ การนำนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในระบบเศรษฐกิจดิจิทัล ให้มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การนำเทคโนโลยี ๕G มาประยุกต์ใช้

- กิจกรรมสื่อการเรียนการสอน
  - ทำ Focus Group
  - ประชุมออกแบบ/เนื้อหาสื่อการเรียนการสอน
  - รายงานออกแบบเนื้อหา
  - จัดจ้างผลิตสื่อ
  - จัดระบบบริการให้คำปรึกษาการใช้สื่อ
  - รายงานการพัฒนาสื่อ

วัตถุประสงค์หลักที่ ๓ เพื่อส่งเสริมให้นิสิตเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้เข้าใจทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม และนำความรู้ที่ได้จากศูนย์การเรียนรู้ไปพัฒนาต่อยอดเพื่อพัฒนามหาวิทยาลัยและประเทศต่อไป

- กิจกรรมสนับสนุนการเรียนรู้
  - ประชุมเตรียมแผน
  - ฝึกอบรม ๒ ครั้ง
  - การประกวดโครงงาน
    - ประชุมเตรียมงาน
    - ประชาสัมพันธ์
    - จัดประกวด
    - นำเสนอผลงาน
    - รายงานผลประชาสัมพันธ์ของศูนย์
    - รายงานผลการจัดกิจกรรมสนับสนุน

วัตถุประสงค์หลักที่ ๔ เพื่อส่งเสริมความร่วมมือระหว่าง ส่วนงานต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยในการแลกเปลี่ยนและพัฒนา องค์ความรู้ระหว่างกัน และสร้างเครือข่ายระหว่างหน่วยงานในการดำเนินการวิจัยในอนาคต

กิจกรรมการร่วมมือกับมหาวิทยาลัยอื่นๆ

บทคัดย่อภาษาไทย

โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ รอดอัมพร และคณะ

สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล คือศูนย์กลางการเรียนรู้แบบ Active learning และเป็นแหล่งรวบรวมเนื้อหาด้านการเรียนรู้ทั้งตามหลักสูตรการศึกษาและความรู้ทั่วไปในการเข้าถึงองค์ความรู้ในระบบได้หลากหลายช่องทาง มีความสะดวก ง่ายต่อการใช้งาน และมีประสิทธิภาพ การนำนวัตกรรมด้าน Data Science, IoT (Internet of Things) และ เซนเซอร์ มาพัฒนาเป็นบทเรียนผ่านระบบการเรียนการสอนออนไลน์ (Thai MOOC) การสร้างเนื้อหาเพื่อการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน โดยมีจัดทำ Focus group เพื่อระดมความคิดในการออกแบบศูนย์การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อนำนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในระบบเศรษฐกิจดิจิทัล และส่งเสริมให้บุคคลทั่วไป นิสิตนักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ โดยมีการออกแบบและดำเนินการจัดตั้งศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล จำนวน ๒ แห่ง คือ สำนักคอมพิวเตอร์ ชั้น ๑๑ อาคารนวัตกรรมศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี และ สำนักคอมพิวเตอร์ องครักษ์ ชั้น ๓ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีวัตถุประสงค์ ให้ผู้เรียนรู้สามารถนำความรู้ที่ได้จากศูนย์การเรียนรู้ เช่น กระบวนการวิทยาการข้อมูล การค้นหา การรวบรวม และการนำเข้าข้อมูลจากอุปกรณ์ประเภท Internet of Things การใช้เทคนิคทางประมวลผลรูปภาพและข้อมูลผ่านการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เพื่อการวิเคราะห์และทำนาย ภายใต้โครงการดังกล่าวทางผู้วิจัยได้ ได้นำระบบ Learning Management System หรือ LMS เป็นระบบการจัดการเกี่ยวกับการบริหารการเรียนการสอน ในรูปแบบ E-Learning เพื่อจัดการกับการใช้คอร์สแวร์ (Courseware) เข้าช่วยในการออกแบบในรายวิชา SWU๐๑๔ ผลการทดสอบเบื้องต้นกับผู้ที่เข้าลงเรียนผ่านระบบ Thai MOOC จำนวน ๑,๐๕๑ คน พบว่าผู้เรียนมีความสนใจในการที่จะเรียนรู้ผ่านทางการระบบ LMS มากขึ้น เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้แบบ Anywhere Anytime เมื่อเทียบกับการเรียนรู้แบบเดิม (Lecture based) ที่เน้นการบรรยายอย่างเดียวภายในห้องเรียนโดยทีมอาจารย์ผู้สอน การดำเนินการจัดอบรมให้ความรู้ทางด้าน Data Science, IoT และ เซนเซอร์ รวมถึงการทำบทเรียนเสมือนบนระบบ (Virtual reality technology, VR) สำหรับหัวข้อทางด้าน IoT โดยนำเทคโนโลยีความจริงเสมือนหรือแบบจำลองเสมือน เข้ามาช่วยในการพัฒนาบทเรียนควบคู่การเรียนทฤษฎีและปฏิบัติ เพื่อสนองต่อการพัฒนาสังคมดิจิทัลในยุค ๔.๐ และเทคโนโลยี ๕G คณะผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนเกี่ยวกับ Smart fram ที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนานในการเรียนรู้ เป็นปัจจัยหนึ่งในการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ผลการทดสอบเบื้องต้นกับนักเรียน และนิสิต ๑๕ คน พบว่าผู้เรียนมีความสนใจในการที่จะเรียนรู้ผ่านทางการระบบ VR มากขึ้นเมื่อเทียบกับการเรียนรู้แบบเดิมที่เน้นการบรรยายในห้องเรียนโดยทีมอาจารย์ผู้สอน นอกจากนี้ทางคณะผู้วิจัยได้จัดโครงการประกวดสิ่งประดิษฐ์ทางด้านวิทยาการข้อมูล และ IoT โดยนำความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางวิทยาการข้อมูลและทางด้าน IoT เพื่อเปิดโอกาสและขยายการเรียนรู้ไปสู่ชุมชนและสังคม คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการประกวดและแข่งขันโดยนำเทคโนโลยีทางด้านดิจิทัล

เข้ามาช่วยในการส่งเสริมการประกวด ภายใต้สถานการณ์ที่มีการแพร่ระบาดโรค COVID-๑๙ เช่น การประกวดผ่านระบบออนไลน์ โดยทางทีมผู้เข้าแข่งขันจะดำเนินการจัดทำ Clip-Video นำเสนอ Concept และผลงานการออกแบบเทคโนโลยีทางด้านวิทยาการข้อมูลหรือ IoT ผ่านระบบออนไลน์ รวมไปถึงการเปิดศูนย์กลางการเรียนรู้โดยผ่านระบบออนไลน์ดิจิทัล ผ่านระบบประชุมออนไลน์ WebEx Meeting มีผู้สนใจเข้าร่วมประกวด จำนวน ๕๙ ทีม และมีหัวข้อที่น่าสนใจในรางวัลชนะเลิศของแต่ละประเภท ๓ กลุ่มประเภท

โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล สามารถดำเนินการบรรลุตามวัตถุประสงค์คือ เป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และเป็นแหล่งรวบรวมเนื้อหาด้านการเรียนรู้ทั้งตามหลักสูตรการศึกษาและความรู้ทั่วไป มีความสะดวก ง่ายต่อการใช้งาน มีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน การสร้างเนื้อหาเพื่อการเรียนรู้ ผ่านการประกวดนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลและการนำเทคโนโลยี ๕G ทำให้นิสิต นักศึกษา และ บุคคลทั่วไปเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ผ่านระบบจากศูนย์การเรียนรู้ไปพัฒนาต่อยอด เกิดความร่วมมือระหว่าง ส่วนงานต่างๆ ภายในและภายนอก ในการแลกเปลี่ยนและพัฒนาองค์ความรู้ระหว่างกัน

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

The Project of Development Knowledge Based Learning Center using Digital Technology

Prof. Dr. Somphop Rodamporn, et. al.

August, 2020

The Project of Development Knowledge Based Learning Center using Digital Technology is an active learning center which provides data information, digital technology, curriculum resources of Data Science, internet of things and sensors. In this project, we created online courses through the Thai MOOC platform whereby the course contents include Data Science and IoT. In order to develop the courses and design the learning center, a focus group technique was employed. Frist, our research teams collected information from users including students and academic staffs from different universities. Issued of a functional design of the center, how to apply IoT and Data Science for innovation, and the online course contents were discussed. Then data collection and all comments from our focus group were analyzed and implemented. Also, this Knowledge Based Learning Center using Digital Technology aims to be used as a center for everyone who would like to further their knowledge in the form of self-learning. We finally built the centers based on two locations, first is located at the floor 11 of the computer center, Professor Dr. Saroah Busri building, Prasarnmit, Srinakharinwirot University and the second is located at computer center, Ongkharak, Srinakharinwirot University. Ultimately, the objective of this center is to be a place for providing data information and knowledge of Data Science and IoT through an active learning. The contents of Data Science, searching, input-output to IoT, image processing, machine learning for analysis and prediction were provided. In this project, a Learning Management System also supported the relevant courseware that is e-learning for SWU014(Data Science and IoT) whereby 1,051 users have registered to study this course on the Thai MOOC system. The result shows that users can access such provided courses anywhere and anytime which yield a better performance than a lecture- based in the classroom.

The course topics of Data Science and IoT were created for public, thus people and students who are interested in gaining their knowledge can access. Virtual reality technology: - (VR) was also developed as a part of our learning course since VR is one of technologies regarding 5G and is supported the Thailand 4.0 policy. In our VR contents, a smart farm theme was designed and developed. We demonstrated the smart farm VR with 15 students and we found that all students were eager to engage and felt enjoyable during learning the class compared to a lecture-based class. Moreover, we organized the innovation contest in the theme of Data Science and IoT

technology. The objective of this contest is to promote the importance of Data Science and IoT technology to public and social sectors. In this contest, we divided awards into 3 groups: (i) students from a high school or vocational levels. (ii) students from undergraduate and diploma levels. (iii) people from the public sectors. We organized the contest based on an online platform since an occurrence of pandemic COVID-19. Competitors were instructed to create their clip-Videos for a proof a concept of individual innovation to which design ideas and applications regarding Data Science and IoT were presented. In this contest event, 59 teams participated, and in the final round, we use the WebEx Meeting platform to convey of the duration of contest awards. The result shows that this contest can encourage students, people and public to apply knowledge of Data Science and IoT for real-world and novel innovations. In conclusion, The Project of Development Knowledge Based Learning Center using Digital Technology has achieved our goals for which we were able to create the learning-based centers through digital technology and the centers provide the contents of e-learning courseware which is easy to access via the Thai MOOC platform and also develop the VR contents regarding5G technology. Furthermore, we successfully organized the innovation contest to encourage students, people and public sectors to apply knowledge and self-learning from the learning center to develop their innovation. Finally, this project was effectively able to create a corroboration between communities inside and outside the university.

สารบัญ

บทสรุปผู้บริหาร ก
บทคัดย่อภาษาไทย ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ จ
สารบัญตาราง ฌ
สารบัญภาพ ญ
บทที่ ๑ บทนำ ๑
ที่มาและความสำคัญของโครงการ ๑
วัตถุประสงค์ ๒
บทที่ ๒ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ๓
ทฤษฎี ๓
๑. เทคโนโลยี ๕G ๓
๒. ทฤษฎีทางวิทยาการข้อมูล ๕
๓. กรอบแนวคิด หรือรายละเอียดด้านเทคนิค ๑๑
๔. ทฤษฎีระบบบริหารจัดการการเรียนการสอน (Learning Management System: LMS) สื่อการเรียนการสอนออนไลน์รูปแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) และเว็บไซต์การเรียนการสอนออนไลน์ (e-Learning) ๑๘
ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ๒๗
๑. เทคโนโลยีความจริงเสมือนหรือแบบจำลองเสมือน (Virtual reality technology, VR) ๒๗
บทที่ ๓ ระเบียบวิธีวิจัย ๓๑
กรอบแนวคิด แผนการดำเนินงาน วิธีการ/ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา ๓๑
การเก็บรวบรวมข้อมูล ๓๓
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ๓๔
แผนการดำเนินการวิจัยและการเก็บข้อมูล ๓๔
ตัวชี้วัดผลผลิตสำคัญ ๓๕
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ๓๖
บทที่ ๔ ผลการวิจัย และการวิจารณ์ผล ๓๗
วัตถุประสงค์หลักที่ ๑ เพื่อเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และเป็นแหล่งรวบรวมเนื้อหาด้านการเรียนรู้ทั้งตามหลักสูตรการศึกษาและความรู้ทั่วไปในการเข้าถึงองค์ความรู้ในระบบได้หลากหลายช่องทาง มีความสะดวกง่ายต่อการใช้งาน และมีประสิทธิภาพ ๓๗
กิจกรรมจัดตั้งห้องฝึกปฏิบัติการ ๓๗
กิจกรรมระบบแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง ๔๖

วัตถุประสงค์หลักที่ ๒ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน การสร้างเนื้อหาเพื่อการเรียนรู้ การนำนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในระบบเศรษฐกิจดิจิทัล ให้มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การนำเทคโนโลยี ๕G มาประยุกต์ใช้ ๕๑
สรุปผลการจัดเตรียม/ออกแบบเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษา ๕๑
สรุปผลการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ๗๙
วัตถุประสงค์หลักที่ ๓ เพื่อส่งเสริมให้นิสิตเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้เข้าใจทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม และนำความรู้ที่ได้จากศูนย์การเรียนรู้ไปพัฒนาต่อยอดเพื่อพัฒนามหาวิทยาลัยและประเทศต่อไป ๘๔
กิจกรรมสนับสนุนการเรียนรู้ ๘๔
สรุปผลการสร้างกิจกรรมแก่นักศึกษาให้สามารถสร้างสื่อการเรียนรู้นวัตกรรมเพื่อแบ่งปันความรู้ ๑๐๑
วัตถุประสงค์หลักที่ ๔ เพื่อส่งเสริมความร่วมมือระหว่าง ส่วนงานต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัย ในการแลกเปลี่ยนและพัฒนา องค์ความรู้ระหว่างกัน และสร้างเครือข่ายระหว่างหน่วยงานในการดำเนินการวิจัยในอนาคต ๑๑๐
กิจกรรมการร่วมมือกับมหาวิทยาลัยอื่นๆ ๑๑๐
สรุปผลการจัดกิจกรรมสนับสนุน/แลกเปลี่ยนแนวคิดการเทคโนโลยี Data Science และ IoT ระหว่างมหาวิทยาลัย ๑๑๑
ผลการประสานงานกับกระทรวงศึกษาธิการหรือหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง หรือรายงานผลการประสานงานระหว่างงาน ที่เกี่ยวข้องภายในมหาวิทยาลัย ๑๑๑
บทที่ ๕ สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ ๑๑๓
สรุปผลการวิจัย ๑๑๓
ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้ ๑๑๕
ข้อเสนอแนะสำหรับโครงการวิจัยในครั้งต่อไป ๑๑๖
บรรณานุกรม ๑๑๗
ภาคผนวก ๑๑๙
ภาคผนวก ก หนังสือขอประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยและสร้างเครือข่ายความร่วมมือ ๑๒๐
ภาคผนวก ข หนังสือตอบรับการประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยและสร้างเครือข่ายความร่วมมือ ๑๒๔
ภาคผนวก ค เอกสารประกอบการจัดกิจรรม ๑๒๘
ภาคผนวก ง แนวปฏิบัติในการขอรับบริการห้องปฏิบัติการการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล ๑๓๙
ประวัติหัวหน้าโครงการวิจัย ๑๔๑

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ ๑ สรุปเทคนิคที่ช่วยในการใช้งานของ ๕G ในสามด้านหลักๆ ๔
ตารางที่ ๒ ตารางการจัดกิจกรรมกลุ่มการสนทนา (Focus Group) ๓๗
ตารางที่ ๓ สรุปความต้องการ/ความคาดหวัง วิเคราะห์ความเป็นไปได้จากกลุ่มการสนทนา ๓๘
ตารางที่ ๔ ผลการดำเนินงานการจัดทำสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบวีดีโอในหัวข้อ Data Science ๘๐
ตารางที่ ๕ ผลการดำเนินงานการจัดทำสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบวีดีโอในหัวข้อ Internet of Things (IoT) ๘๐
ตารางที่ ๖ ผลการดำเนินงานการจัดทำสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบแอนนิเมชันแบบอินโฟกราฟิก (Infographic) ในหัวข้อ Data Science ๘๑
ตารางที่ ๗ ความคืบหน้าการจัดทำสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบแอนนิเมชันแบบอินโฟกราฟิก (Infographic) ในหัวข้อ Internet of Things (IoT) ๘๑
ตารางที่ ๘ ผลการดำเนินงานการจัดทำสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบการผลิตสื่อการสอนในรูปแบบสื่อความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) ในหัวข้อ Internet of Things (IoT) ๘๒
ตารางที่ ๙ ตารางการอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูล วันที่ ๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ..... ๘๗
ตารางที่ ๑๐ ตารางการอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูล วันที่ ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ..... ๘๘
ตารางที่ ๑๑ ข้อมูลสถานที่ทำงานของผู้เข้าอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ วิทยาการ ข้อมูลวันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ..... ๙๑
ตารางที่ ๑๒ กิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded Systems and Internet of Things Technology) ๙๕
ตารางที่ ๑๓ กิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded Systems and Internet of Things Technology) ๙๖
ตารางที่ ๑๔ แสดงการประสานงานความร่วมมือกับส่วนงานภายนอกมหาวิทยาลัย ๑๑๒

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ ๑ ระบบการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ IoT ๑
ภาพที่ ๒ พื้นฐานความรู้ ๓ ด้านที่จำเป็นสำหรับศาสตร์ด้านวิทยาการข้อมูล ๕
ภาพที่ ๓ ภาพจำลองการปลูกพืชแบบไฮดรอโปนิกส์ด้วยเทคนิค NFT ๗
ภาพที่ ๔ ภาพแสดงต้นแบบของโรงเรือนไฮดรอโปนิกส์พร้อมแสดงตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆ ๘
ภาพที่ ๕ ภาพรวมของระบบเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย ๘
ภาพที่ ๖ กรอบแนวคิดการทำงานของระบบ ๑๐
ภาพที่ ๗ กระบวนการทางวิทยาการข้อมูล ๑๑
ภาพที่ ๘ NodeMCU ๑๓
ภาพที่ ๙ ตัวอย่างการ plot โดยใช้ Seaborn library ๑๔
ภาพที่ ๑๐ โมเดล Random Forest ๑๗
ภาพที่ ๑๑ P๓ Model ๑๙
ภาพที่ ๑๒ กระบวนการพัฒนา e-Learning ๒๑
ภาพที่ ๑๓ แผนภาพความคิดรวบยอด e-Learning ๒๑
ภาพที่ ๑๔ ระบบขั้นสูงเพื่อเชื่อมโยงระหว่าง IoT และ VR สำหรับงานการบริการแบบรีโมต ๒๘
ภาพที่ ๑๕ ตัวอย่างการใช้งานระบบการเชื่อมต่อขั้นสูงของ IoT และ VR สำหรับงานการบริการแบบรีโมต ๒๘
ภาพที่ ๑๖ ระบบการประสานข้อมูลของอุปกรณ์ในโลกเสมือนจริงในสภาวแวดล้อมของ IoT และ VR ๒๙
ภาพที่ ๑๗ การแสดงผลแบบประสานข้อมูลพร้อมกันระหว่างของอุปกรณ์เซนเซอร์ IoT และกล้อง VR ๓๐
ภาพที่ ๑๘ รูปแบบลักษณะของห้องเรียนของศูนย์การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล ๔๐
ภาพที่ ๑๙ กลุ่มสนทนา : อาจารย์ และบุคลากร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อวันที่ ๒๓ กรกฎาคม ๒๕๖๒ ๔๑
ภาพที่ ๒๐ กลุ่มสนทนา : นิสิต คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อวันที่ ๒๔ กรกฎาคม ๒๕๖๒ ๔๑
ภาพที่ ๒๑ กลุ่มสนทนา : อาจารย์ บุคลากร และนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อวันที่ ๒๕ กรกฎาคม ๒๕๖๒ ๔๑
ภาพที่ ๒๒ กลุ่มสนทนา : อาจารย์ และนักศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น เมื่อวันที่ ๒๕ กรกฎาคม ๒๕๖๒ ๔๒

ภาพที่ ๒๓ กลุ่มสนทนา : อาจารย์และนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เมื่อวันที่ ๒๖ กรกฎาคม ๒๕๖๒ ๔๒
ภาพที่ ๒๔ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ๑๑๐๓ ชั้น ๑๑ อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี มศว ประสานมิตร ๔๔
ภาพที่ ๒๕ ห้อง ๓๐๓ ชั้น ๓ อาคารเรียนรวม มศว องครักษ์ ๔๔
ภาพที่ ๒๖ พิธีเปิดห้องศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล ๔๕
ภาพที่ ๒๗ ตัวอย่างสื่อการสอนวิชาวิทยาการข้อมูลที่เผยแพร่อยู่บนเว็บไซต์ Thai MOOC ๔๗
ภาพที่ ๒๘ ตัวอย่างสื่อการสอนวิชาวิทยาการข้อมูลที่เผยแพร่อยู่บนเว็บไซต์ Thai MOOC ๔๗
ภาพที่ ๒๙ ตัวอย่างประกาศนียบัตรสำเร็จการศึกษารายวิชาวิทยาการข้อมูลที่เผยแพร่อยู่บนเว็บไซต์ Thai MOOC ๔๘
ภาพที่ ๓๐ ตัวอย่างสื่อการสอนวิชาระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ๔๙
ภาพที่ ๓๑ ตัวอย่างสื่อการสอนวิชาระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ๕๐
ภาพที่ ๓๒ ตัวอย่างสื่อการสอนวิชาระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ๕๐
ภาพที่ ๓๓ ตัวอย่างสื่อการสอนวิชาระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ๕1
ภาพที่ ๓๔ ภาพประกอบการถ่ายทำวิดีโอเพื่อผลิตสื่อการเรียนการสอน ๕๒
ภาพที่ ๓๕ ภาพรวมเนื้อหาของวิชาวิทยาการข้อมูล ๕๒
ภาพที่ ๓๖ กระบวนการทางวิทยาการข้อมูล ๕๓
ภาพที่ ๓๗ NodeMCU ๕๕
ภาพที่ ๓๘ ข้อดีของ NumPy library ๕๕
ภาพที่ ๓๙ ตัวอย่างของข้อมูลคะแนนสอบของนิสิตที่มีข้อมูลไม่ครบ ๕๖
ภาพที่ ๔๐ ตัวอย่างการ plot โดยใช้ Seaborn library ๕๗
ภาพที่ ๔๑ ตัวอย่างวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล และ VISUALIZATION ๕๘
ภาพที่ ๔๒ แผนผัง WORKFLOW ขั้นตอนการเรียนรู้ของเครื่อง ๕๘
ภาพที่ ๔๓ การประมวลผลภาพเพื่อการแยกวัตถุ (Image Segmentation) ในข้อมูลภาพออกเป็นข้อมูลย่อยๆ ๕๙
ภาพที่ ๔๔ การจำแนกประเภทด้วย KNN อัลกอริทึม ๖๐
ภาพที่ ๔๕ การจำแนกประเภทด้วยอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจ ๖๐
ภาพที่ ๔๖ แสดงตัวอย่างการใช้โมเดลการถดถอยแบบต่างๆในการใช้ข้อมูล x มาทำนายผลลัพธ์ในแกน y ๖๑
ภาพที่ ๔๗ ผลลัพธ์จากการทำ regularization ๖๒
ภาพที่ ๔๘ Confusion matrix ๖๓
ภาพที่ ๔๙ แสดงองค์ประกอบหลักของเทคโนโลยี IoT ๖๔

ภาพที่ ๕๐ แสดงการพัฒนาโปรแกรมแอพพลิเคชั่นด้วย Geany IDE ๖๕
ภาพที่ ๕๑ แสดงการพัฒนาโปรแกรมแอพพลิเคชั่นด้วย nano IDE ๖๕
ภาพที่ ๕๒ แสดงตัวอย่างการใช้งานตัวแปรในภาษา C ๖๖
ภาพที่ ๕๓ แสดงตัวอย่างการคำสั่งการแสดงผลข้อมูลในภาษา C ๖๖
ภาพที่ ๕๔ แสดงตัวอย่างการคำสั่งการรับข้อมูลจากภายนอกในภาษา C ๖๗
ภาพที่ ๕๕ แสดงตัวอย่างการใช้ operator สำหรับการประมวลผลข้อมูลในภาษา C ๖๗
ภาพที่ ๕๖ แสดงตัวอย่างการใช้งานคำสั่งเงื่อนไขและคำสั่งทำซ้ำ C ๖๘
ภาพที่ ๕๗ แสดงตัวอย่างการใช้งานอาร์เรย์ ๖๘
ภาพที่ ๕๘ แสดงตัวอย่างการใช้งานพอยน์เตอร์ ๖๙
ภาพที่ ๕๙ แสดงตัวอย่างการใช้งานตัวแปรโครงสร้าง ๖๙
ภาพที่ ๖๐ แสดงตัวอย่างการใช้งานฟังก์ชั่นย่อย ๗๐
ภาพที่ ๖๑ แสดงตัวอย่าง Thonny IDE ๗๐
ภาพที่ ๖๒ แสดงตัวอย่างการอธิบายโครงสร้างของภาษา Python ๗๑
ภาพที่ ๖๓ แสดงตัวอย่างการอธิบายชนิดข้อมูล ๗๑
ภาพที่ ๖๔ แสดงตัวอย่างการอธิบายคำสั่ง Input/Output ๗๒
ภาพที่ ๖๕ แสดงตัวอย่างการอธิบายการใช้งาน operators ในภาษา Python ๗๒
ภาพที่ ๖๖ แสดงตัวอย่างการอธิบายการใช้งานคำสั่งเงื่อนไขและคำสั่งทำซ้ำ ๗๓
ภาพที่ ๖๗ แสดงตัวอย่างการอธิบายการใช้งาน procedure และ function ๗๓
ภาพที่ ๖๘ แสดงตัวอย่างการเขียนโปรแกรมแบบ GUI โดยใช้โมดูล Tkinter ๗๔
ภาพที่ ๖๙ องค์ประกอบของบอร์ด KIDBRIGHT IOT ๗๕
ภาพที่ ๗๐ แสดงตัวอย่าง BLOCK BASED PROGRAMING บน KIDBRIGHT IDE ๗๕
ภาพที่ ๗๑ แสดงรายละเอียดองค์ประกอบ PIN ของบอร์ด RASPBERRY PI ๗๖
ภาพที่ ๗๒ แสดงรูปแบบ IOT DASHBOARD โดยใช้ NETPIE ๗๖
ภาพที่ ๗๓ การวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ตำแหน่งระยางของร่างกายโดยใช้สายเคเบิล ๗๗
ภาพที่ ๗๔ วงจรขยายแบบอินสตรูเมนเทชั่นแอมปริไฟเออร์ ๗๗
ภาพที่ ๗๕ การวัดสัญญาณการบีบตัวของหลอดเลือดด้วยแสง ๗๘
ภาพที่ ๗๖ โมดูลวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ AD๘๒๓๒ (ซ้าย) และโมดูลวัดสัญญาณการบีบตัวของหลอดเลือดด้วยแสง (ขวา) ๗๘
ภาพที่ ๗๗ ระบบวัดและแสดงผลอัตราการเต้นหัวใจบน Dashboard บนการเชื่อมต่อแบบ IoT ๗๙
ภาพที่ ๗๘ ภาพประกอบการถ่ายทำการจัดทำสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบวิดีโอในหัวข้อ Data Science ๘๐

ภาพที่ ๗๙ ภาพแสดงการจัดทำสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบการผลิตสื่อการสอนในรูปแบบสื่อความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) ๘๓
ภาพที่ ๘๐ ภาพบรรยากาศการอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูล วันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ๘๘
ภาพที่ ๘๑ ภาพบรรยากาศการอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูล วันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ๘๙
ภาพที่ ๘๒ ภาพบรรยากาศการอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูลวันที่ ๑๗ -๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ๘๙
ภาพที่ ๘๓ ภาพบรรยากาศการอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูลวันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ๙๐
ภาพที่ ๘๔ ภาพบรรยากาศการอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูลวันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ๙๐
ภาพที่ ๘๕ ข้อมูลผู้เข้าอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูลวันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ๙๑
ภาพที่ ๘๖ คะแนน pre-test ของผู้เข้าอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูลวันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ๙๓
ภาพที่ ๘๗ คะแนน post-test ของผู้เข้าอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูลวันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ๙๓
ภาพที่ ๘๘ คะแนนความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูลวันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ๙๔
ภาพที่ ๘๙ คอร์สอบรมอื่นๆ ที่ผู้เข้าอบรมอยากให้ทางโครงการมีการจัดอบรมเพิ่ม ๙๔
ภาพที่ ๙๐ ภาพบรรยากาศกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded Systems and Internet of Things Technology) วันที่ ๒๐ – ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ๙๗
ภาพที่ ๙๑ ภาพบรรยากาศกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded Systems and Internet of Things Technology) วันที่ ๒๐ – ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ๙๗
ภาพที่ ๙๒ ภาพบรรยากาศกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded Systems and Internet of Things Technology) วันที่ ๒๐ – ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ๙๘

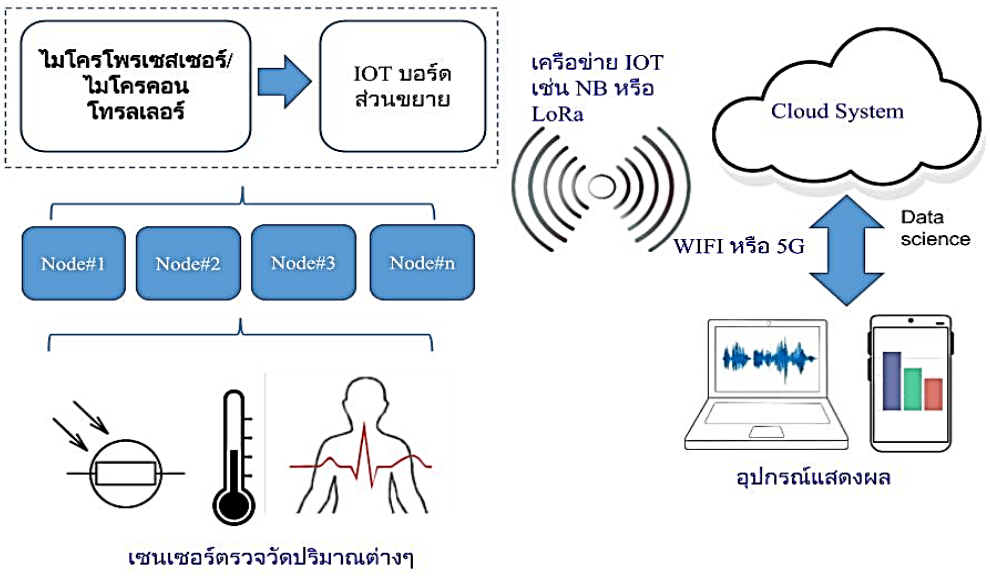
ภาพที่ ๙๓ ภาพบรรยากาศกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัว และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded Systems and Internet of Things Technology) วันที่ ๒๐ – ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ..... ๙๘
ภาพที่ ๙๔ ภาพบรรยากาศกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัว และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded Systems and Internet of Things Technology) วันที่ ๒๐ – ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ..... ๙๙
ภาพที่ ๙๕ ข้อมูลผู้เข้าอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ต ของสรรพสิ่ง วันที่ ๒๐ – ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ..... ๑๐๐
ภาพที่ ๙๖ แผนภาพเปรียบเทียบคะแนน pre-test และ post-test ของผู้เข้าอบรม เชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง วันที่ ๒๐ – ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ..... ๑๐๐
ภาพที่ ๙๗ ประเภทโครงงานที่ส่งเข้าประกวดในกิจกรรมประกวดโครงงานประดิษฐ์ IoT และ Data Science (ข้อมูล ณ วันที่ ๒๖ มีนาคม ๒๕๖๓) ๑๐๒
ภาพที่ ๙๘ พิธีมอบรางวัลการประกวดผลงาน “สิ่งประดิษฐ์ IoT และวิทยาการข้อมูล (Data Science)" โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล ๑๐๔
ภาพที่ ๙๙ โปสเตอร์จัดการประกวดโครงงาน ๑๐๗
ภาพที่ ๑๐๐ ตัวอย่างเนื้อหาเรื่อง actuator ที่จัดกิจกรรมอบรม ๑๐๘
ภาพที่ ๑๐๑ บรรยากาศการจัดกิจกรรม ณ ห้องโครงการศูนย์กลางการเรียนรู้ ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลและการทดสอบระบบ VR ๑๐๙
ภาพที่ ๑๐๒ ตัวอย่างร่างบันทึกข้อตกลงความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน http://dlc.swu.ac.th ๑๑๐

บทที่ ๑

บทนำ

ที่มาและความสำคัญของโครงการ

จากการที่ประเทศไทยได้ประกาศแผนพัฒนาเศรษฐกิจใหม่ที่ภายใต้วิสัยทัศน์เชิงนโยบายไทยแลนด์ ๔.๐ ซึ่งเป็นแผนพัฒนาเศรษฐกิจยุคใหม่ที่เพิ่มศักยภาพการทำงานโดยใช้นวัตกรรมเข้ามาช่วยในระบบการศึกษาการเรียนรู้ด้านการแพทย์ รวมถึงการผลิตสินค้าโภคภัณฑ์ เช่น การนำนวัตกรรมด้าน Data Science และ IoT (Internet of Things) และ เซนเซอร์ มาประยุกต์ใช้งาน งานด้านเกษตรกรรมเพื่อนำข้อมูลที่สำคัญมาวิเคราะห์ทำให้ผลผลิตทางด้านเกษตรกรรมดีขึ้น งานด้านการขนส่ง-การเดินทาง เพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วและปลอดภัยการนำข้อมูลบางส่วนมาประกอบกับเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ หรือ Big data เข้ามาช่วยเพื่อทำให้ต้นทุนในการผลิตสินค้าต่างๆ ลดลง รวมถึงการนำข้อมูลจากเซ็นเซอร์ต่างๆ เพื่อประมวลผลกับระบบสมองกลฝังตัวและระบบ AI (artificial intelligence) มาใช้งานเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยทำให้งานหรือระบบต่างๆ สามารถจัดการได้ง่ายขึ้น ถูกต้องมากขึ้น แต่ราคาถูกลง สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลที่มองความสำคัญเกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรมเพื่อก้าวไปสู่ยุคไทยแลนด์ ๔.๐



ภาพที่ ๑ ระบบการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ IoT

ระบบการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ซึ่งประกอบไปด้วย เซนเซอร์ Node, คลาวด์ และอุปกรณ์แสดงผลและที่สำคัญช่วยประหยัดเวลามากขึ้น การใช้ความฉลาดของเทคโนโลยีทำให้อุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถทำงานได้เองโดยอัตโนมัติภายใต้การออกแบบคำสั่งการของผู้ใช้งาน โดยผู้มีส่วนร่วมหลักในการขับเคลื่อนจะประกอบด้วยภาคเอกชน ภาคการเงิน การธนาคาร มหาวิทยาลัย และสถาบันวิจัย

ต่าง ๆ โดยเน้นตามความถนัดและจุดเด่นของแต่ละองค์กร และมีภาครัฐเป็นตัวสนับสนุน ประกอบกับแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมกำหนดยุทธศาสตร์ที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ พัฒนากำลังคนให้พร้อมเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล โดยจะให้ความสำคัญกับการพัฒนากำลังคนวัยทำงานทุกสาขาอาชีพ ทั้งบุคลากรภาครัฐ และภาคเอกชน ให้มีความเข้าใจและสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างชาญฉลาดในการประกอบ อาชีพ รวมถึงการพัฒนาบุคลากรในสาขาเทคโนโลยีดิจิทัลโดยตรง ให้มีความรู้ความสามารถ และความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ในระดับมาตรฐานสากล อย่างไรก็ตาม การพัฒนากำลังคนให้พร้อมเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล สามารถเริ่มต้นได้ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เพื่อเป็นการวางรากฐานและการเตรียมความพร้อมให้กับเยาวชน โดยเฉพาะนิสิตในมหาวิทยาลัยที่จะก้าวเข้าสู่วัยทำงาน ซึ่งเป็นบุคลากรของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากประเด็นดังกล่าวมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้เล็งเห็นความสำคัญในเรื่องที่กล่าวมาข้างต้น จึงเห็นว่าการให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ๕G เช่น นวัตกรรมด้าน Data Science และ IoT ระบบสมองกลฝังตัว และระบบ AI ซึ่งมีปริมาณข้อมูลที่จะถูกจัดเก็บเป็นจำนวนมากขึ้นเป็นทวีคูณ ดังนั้นจึงต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น การทำความสะอาดข้อมูล (Data munging) การแสดงผลข้อมูลให้น่าสนใจ (data visualization) การทำความเข้าใจในข้อมูล (Exploratory Data Analysis) การใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine learning) ในการวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องจักร ให้แก่นิสิตซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย ที่พร้อมเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศไทยไปสู่ยุคไทยแลนด์ ๔.๐ อย่างเต็มรูปแบบ ดังนั้นทางมหาวิทยาลัยจึงมีความคิดที่จะดำเนินการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ๕G และเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีส่วนช่วยในการจัดการเรียนรู้ สื่อการสอน และการแบ่งปันข้อมูลเพื่อเตรียมความพร้อมและพัฒนาศักยภาพนิสิตที่จะก้าวสู่วัยทำงานให้เป็นบุคลากรของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพพร้อมสำหรับการพัฒนาประเทศต่อไป

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และเป็นแหล่งรวบรวมเนื้อหาด้านการเรียนรู้ทั้งตามหลักสูตรการศึกษาและความรู้ทั่วไปในการเข้าถึงองค์ความรู้ในระบบได้หลากหลายช่องทาง มีความสะดวกง่ายต่อการใช้งาน และมีประสิทธิภาพ

๒. เพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน การสร้างเนื้อหาเพื่อการเรียนรู้ การนำนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในระบบเศรษฐกิจดิจิทัล ให้มากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การนำเทคโนโลยี ๕G มาประยุกต์ใช้

๓. เพื่อส่งเสริมให้นิสิตเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้เข้าใจทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม และนำความรู้ที่ได้จากศูนย์การเรียนรู้ไปพัฒนาต่อยอดเพื่อพัฒนามหาวิทยาลัยและประเทศต่อไป

๔. เพื่อส่งเสริมความร่วมมือระหว่าง ส่วนงานต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัย ในการแลกเปลี่ยนและพัฒนาองค์ความรู้ระหว่างกัน และสร้างเครือข่ายระหว่างหน่วยงานในการดำเนินการวิจัยในอนาคต

บทที่ ๒

ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎี

๑. เทคโนโลยี ๕G

เนื่องจากยุคปัจจุบัน โทรศัพท์กลายเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันที่คนส่วนใหญ่ต้องใช้งานโดยเฉพาะการใช้งานอินเตอร์เน็ตและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้นทั้งด้านความเร็วและการเพิ่มขึ้นของข้อมูล จึงจำเป็นที่จะต้องหาเทคโนโลยีใหม่เพื่อรองรับความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้น รวมถึงการใช้งานในรูปแบบใหม่ๆ เพื่อสนองต่อการพัฒนาสังคมดิจิทัลในยุค ๔.๐ เทคโนโลยี ๕G คือเทคโนโลยีที่สามารถตอบสนองความต้องการข้างต้นได้ เนื่องจากเทคโนโลยี ๕G สามารถรองรับการใช้งานที่อัตราการส่งข้อมูลที่สูงกว่า ๔G และสามารถนำมาใช้ในกิจการที่ต้องการการส่งข้อมูลที่รวดเร็วและทันทีโดยเฉพาะกิจการที่ต้องการความแม่นยำสูง กล่าวคือ เทคโนโลยี ๕G เป็นเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาเพื่อให้เพิ่มประสิทธิภาพในด้านการรับส่งข้อมูลให้ดีกว่าเทคโนโลยีตั้งแต่ ๑G ถึง ๔G เดิม

โทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคแรกเริ่มต้นด้วยระบบ ๑G ซึ่งเป็นโทรศัพท์ระบบแอนะล็อกมีตัวเครื่องขนาดใหญ่ มีราคาแพง และสามารถใช้งานได้เพียงการสื่อสารด้วยเสียง ผ่านการโทรเข้าและโทรออกเท่านั้น ต่อมาองค์กรบริหารงานไปรษณีย์และโทรคมนาคมของสหภาพยุโรปได้กำหนดมาตรฐานระบบ ๒G โดยมีเทคโนโลยีหลัก คือ Global System for Mobile communications (GSM) ซึ่งส่งสัญญาณด้วยระบบดิจิทัล มีความทนทานต่อสัญญาณรบกวนมากกว่าระบบ ๑G สามารถส่งข้อความได้ และสามารถเข้าใช้งานอินเตอร์เน็ตในเบื้องต้นได้ ต่อมาโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้พัฒนามาสู่ระบบ ๓G คือมาตรฐาน IMT-๒๐๐๐ โดยในยุคนี้โทรศัพท์ได้มีการรองรับการใช้งานอินเตอร์เน็ตมากขึ้น เช่น การพูดคุยผ่านวีดีโอ การเล่นเกม หรือแม้แต่การดูทีวีออนไลน์ ต่อมาเทคโนโลยี ๓G ได้ถูกพัฒนาจนเกิดระบบ Long Term Evolution (LTE) ซึ่งระบบ LTE นี้คือจุดเริ่มต้นของโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุค ๔G โดยมาตรฐานของระบบ ๔G คือมาตรฐาน IMT-Advanced ของ International Telecommunication Union Radio communication Sector (ITU-R) และมาตรฐาน LTE Release ๑๐ ของ ๓GPP ซึ่งมาตรฐานทั้งสองมาตรฐานได้มีการกำหนดระบบที่มีอัตราการส่งข้อมูลที่สูงขึ้น มีประสิทธิภาพการใช้งานคลื่นความถี่เพิ่มขึ้นและความหน่วงของระบบลดลง เทคนิคหลักในการเพิ่มประสิทธิภาพของโทรศัพท์มือถือในยุคนี้ คือ การใช้เทคนิคการรวมช่องความถี่จำนวนมากเพื่อให้ได้ความจุที่มากขึ้นและสามารถส่งข้อมูลได้เร็วขึ้น และการใช้เทคนิค Multiple Input Multiple Output (MIMO) เพื่อให้ได้อัตราการส่งข้อมูลที่สูงขึ้น ถึงแม้ว่าเทคโนโลยี ๔G มีอัตราการส่งข้อมูลที่สูงขึ้นและความหน่วงของระบบลดลงแต่ในอนาคตเทคโนโลยี ๔G อาจจะไม่ตอบโจทย์การรองรับความต้องการในการติดต่อสื่อสารของสรรพสิ่ง (Machine-centric communication) ในส่วนต่างๆ ของเศรษฐกิจ ได้แก่ อุตสาหกรรม การขนส่ง การเงิน การศึกษา และการแพทย์ เป็นต้น ดังนั้นเทคโนโลยี ๕G สามารถรองรับการติดต่อสื่อสารในภาคส่วนต่างๆ ของเศรษฐกิจ จะส่งผลให้โลกของเราก้าวสู่ยุคที่ ๔ ซึ่งเป็นยุคของการเปลี่ยนผ่านสู่สังคมดิจิทัลอย่างเต็มตัว โดยในอนาคตการทำงานต่างๆ ของมนุษย์ในปัจจุบันอาจถูกแทนที่ ด้วยเทคโนโลยี ในส่วนอุตสาหกรรมจะมีความแข็งแกร่งขึ้น รวดเร็วขึ้น และ

ฉลาดขึ้น เพราะฉะนั้นเทคโนโลยี ๕G จึงเป็นเทคโนโลยีที่จะมารองรับการเปลี่ยนแปลงของยุคสังคมดิจิทัลเนื่องจากเทคโนโลยี ๕G จะทำให้อัตราความเร็วในการส่งข้อมูลแบบไร้สายนั้นเท่ากับการเชื่อมต่อแบบเทคโนโลยีใยแก้วนำแสง ๕G โดย ITU-R ได้กำหนดมาตรฐาน IMT for ๒๐๒๐ and beyond ซึ่งมีขีดความสามารถในด้านต่างๆ เพิ่มขึ้นจากมาตรฐาน IMT-Advanced ของระบบ ๔G โดยระบบ ๕G จะมีอัตราการส่งข้อมูลสูงสุดเพิ่มขึ้น ๒๐ เท่า อัตราการส่งข้อมูลที่ผู้ใช้ได้รับเพิ่มขึ้น ๑๐ เท่า ความหน่วงของระบบลดลง ๑๐ เท่า ความสามารถในการรับข้อมูลในขณะเคลื่อนที่เพิ่มขึ้น ๑.๕ เท่า รองรับความหนาแน่นในการเชื่อมต่อได้เพิ่มขึ้น ๑๐ เท่า ประสิทธิภาพการใช้พลังงานของโครงข่ายเพิ่มขึ้น ๑๐๐ เท่า ประสิทธิภาพการใช้คลื่นความถี่เพิ่มขึ้น ๓ เท่า และอัตราการส่งข้อมูลสูงสุดต่อพื้นที่เพิ่มขึ้น ๑๐๐ เท่า ซึ่งขีดความสามารถที่มากขึ้นเหล่านี้ จะตอบสนองความสามารถในรองรับระบบ ๕G ใน ๓ ด้านหลัก คือ

- Enhanced Mobile Broadband (eMBB) คือ การใช้งานในลักษณะที่มีการส่งข้อมูลความเร็วสูงในระดับกิกะบิตต่อวินาที (Gbps) ซึ่งการใช้งานจะมีความต้องการเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ

- Massive Machine Type Communications (mMTC) คือ การใช้งานที่มีการเชื่อมต่อของอุปกรณ์จำนวนมากในพื้นที่เดียวกัน โดยมีปริมาณมากถึงระดับล้านอุปกรณ์ต่อตารางกิโลเมตร

- Ultra-reliable and Low Latency Communications (URLLC) คือ การใช้งานที่ต้องการความสามารถในการส่งข้อมูลที่มีความเสถียรมาก มีความหน่วงเวลาในการส่งข้อมูลต่ำในระดับ ๑ มิลลิวินาที

ดังนั้นปัจจุบันเทคโนโลยีหลักที่น่าสนใจและมีโอกาสที่จะรองรับขีดความสามารถของระบบ ๕G ทั้งสามด้านหลักๆ ที่กล่าวมาได้สรุปไว้ตามตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ สรุปเทคนิคที่ช่วยในการใช้งานของ ๕G ในสามด้านหลักๆ

เทคนิค	**eMBB**	**mMTC**	**URLLC**
mmWave Frequency	x		
Massive MIMO	x	x	
NOMA	x	x	
Shared Spectrum	x	x	x
Cloud Computing		x	
Fog Computing		x	x

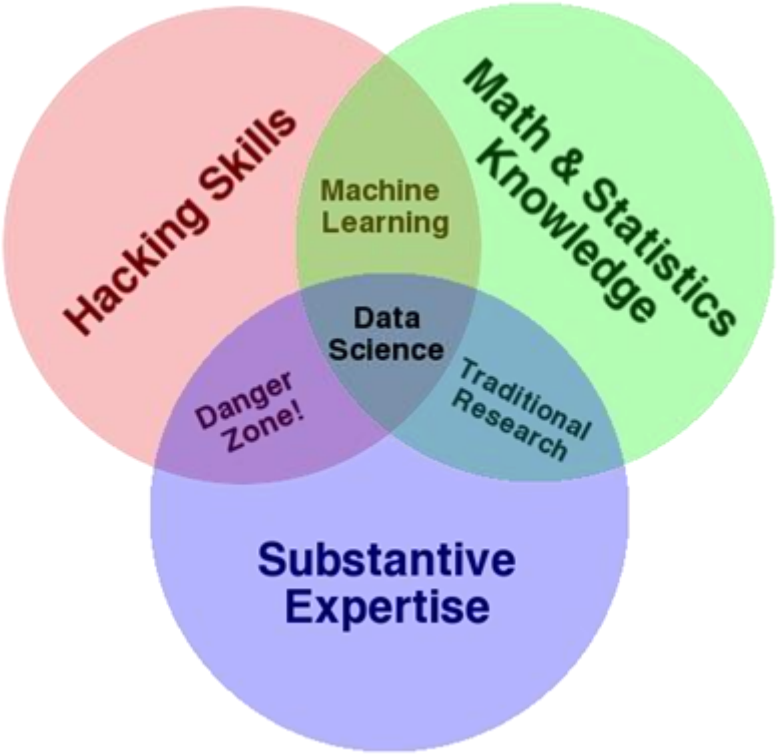
จากตารางสรุปเทคนิคที่ช่วยในการใช้งานของ ๕G ในสามด้านหลักๆ พบว่าเทคนิค Shared Spectrum สามารถตอบสนองการใช้งานของ ๕G ได้ครบในสามด้านหลักๆ ซึ่งเทคนิคนี้เป็นเทคนิคที่ช่วยเพิ่มอัตราเร็วในการส่งข้อมูล เป็นการใช้คลื่นหลายย่านคลื่นร่วมกันช่วยให้ระบบสามารถกระจายการส่งข้อมูลออกไปจากคลื่นหลักในช่วงเวลาที่มีการรับส่งข้อมูลปริมาณมากทำให้การส่ง

ข้อมูลเป็นไปได้รวดเร็วขึ้น ซึ่งเทคนิคนี้ถูกนำมาใช้อยู่ในปัจจุบันของระบบ ๔G ส่วนในระบบ ๕G ก็สามารถทำได้ในรูปแบบเดียวกันโดยจะเรียกว่า ๕G-New Radio Shared Spectrum

ดังนั้นการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี ๕G นั้น เพื่อสามารถก้าวข้ามข้อจำกัดของเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายในปัจจุบัน และช่วยต่อยอดให้สามารถประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ ในเชิงพาณิชย์ได้อย่างทั่วถึง เช่น ด้านสื่อบันเทิง (Media and Entertainment) ด้านการผลิต (Manufacturing) ด้านสาธารณสุข (Healthcare) ด้านสาธารณูปโภค (Utility) ด้านการคมนาคมขนส่ง (Transportation and Logistics) และด้านระบบการจัดการเมือง (City Management)

๒. ทฤษฎีทางวิทยาการข้อมูล

Data Science หรือวิทยาการข้อมูลเป็นศาสตร์ในแบบสหสาขา ที่เน้นการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการกลั่นกรองเพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ (knowledge) และความเข้าใจเชิงลึก (insights) จากข้อมูลที่มีอยู่หลากหลายรูปแบบ โดยกระบวนการหรือศาสตร์ (Science) ในการกลั่นข้อมูล หรือ Data ที่มีอยู่ออกมาให้เกิดประโยชน์มากที่สุดนี้จะผสมผสานทั้งในด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับข้อมูล (computer programming/hacking skills) องค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Mathematics & Statistics) และองค์ความรู้พื้นฐานในแต่ละสาขาวิชา (domain knowledge) เพื่อตั้งสมมติฐาน ทดลองและหาผลลัพธ์จากข้อมูลหรือ Data ที่มีอยู่นั่นเอง ดังแสดงในภาพที่ ๒



ภาพที่ ๒ พื้นฐานความรู้ ๓ ด้านที่จำเป็นสำหรับศาสตร์ด้านวิทยาการข้อมูล

จะเห็นได้ว่าศาสตร์ทางด้านวิทยาการข้อมูลนี้จะเน้นกับการจัดการข้อมูลที่เป็นปริมาณมากๆ ซึ่งการจะได้มาซึ่งข้อมูลปริมาณมากๆ นั้น สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้แบบสอบถามให้ผู้ทดสอบตอบคำถาม การเก็บ log ของพนักงานในบริษัทที่เข้าไปเยี่ยมชมเว็บไซต์ต่างๆ หรือการใช้เครือข่ายเซนเซอร์ทำการเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมต่างๆ และส่งข้อมูลนั้นขึ้นไปเก็บอยู่ในฐานข้อมูลโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยี Internet-of-Things หรือ IoT ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้อุปกรณ์ต่างๆ อาทิเช่นเซนเซอร์ หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพได้เข้ามามีบทบาทสำคัญ ในชีวิตประจำวันของมนุษย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ด้วยการมาถึงของเทคโนโลยี IoT จะส่งผลให้ปริมาณข้อมูลที่จะหมุนเวียนในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีปริมาณสูงขึ้นเป็นทวีคูณ ในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยี IoT ไปประยุกต์ในหลาย application ในที่นี้จะขอตัวอย่างการประยุกต์เทคโนโลยีสำหรับ smart farm และการประยุกต์การเทคโนโลยีการตรวจจับอัคคีภัยและแจ้งเตือน

๑) การประยุกต์เทคโนโลยี Data Science และ IoT สำหรับการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

ระบบเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farm) เป็นการทำการเกษตรสมัยใหม่ (Modern Agriculture) ที่มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในด้านการทำการเกษตรให้ดีขึ้น ไม่ว่าจะเป็นในแง่ของเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น ลดทรัพยากรที่ใช้ให้น้อยลง และเพิ่มคุณภาพของผลผลิตให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งการที่จะบรรลุสมรรถนะเหล่านี้จำเป็นจะต้องมีข้อมูลที่เป็นปัจจุบันเพื่อให้เกษตรกรหรือผู้ทำการเกษตรสามารถใส่สารอาหารในปริมาณและเวลาที่เหมาะสมไม่เหลือทิ้ง รวมถึงสามารถป้องกันหรือแก้ไขแมลงศัตรูพืชได้อย่างทันท่วงที โดยการทำเกษตรชนิดนี้เรียกว่า การทำการเกษตรแบบแม่นยำ (Precision Agriculture) เทคโนโลยีที่สำคัญสำหรับระบบเกษตรอัจฉริยะ คือ เทคโนโลยีการเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง (IoT) เทคโนโลยีการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytics) เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) และเทคโนโลยีวิทยาการข้อมูล (Data Science) นอกจากนี้ระบบเกษตรอัจฉริยะไม่เพียงแต่เป็นประโยชน์สำหรับการทำการเกษตรขนาดใหญ่เท่านั้น แต่ยังสามารถประยุกต์ใช้สำหรับการทำการเกษตรในพื้นที่จำกัดได้เช่นกัน เช่น การปลูกพืชแบบไฮดรอโปนิกส์ (Hydroponics) เป็นต้น

การปลูกพืชแบบไฮดรอโปนิกส์ เป็นการปลูกพืชแบบไร้ดิน (Soilless Agriculture) ที่ช่วยให้พืชสามารถได้รับสารอาหารและน้ำได้เต็มที่ เป็นผลให้พืชเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วและมีผลผลิตที่สูงกว่าการปลูกพืชใช้ดินแบบปกติ อย่างไรก็ตามสิ่งที่สำคัญของการจะทำให้การปลูกพืชแบบไฮดรอโปนิกส์ประสบความสำเร็จได้คือ การเอาใจใส่และให้ความดูแลต่อแปลงปลูกพืช

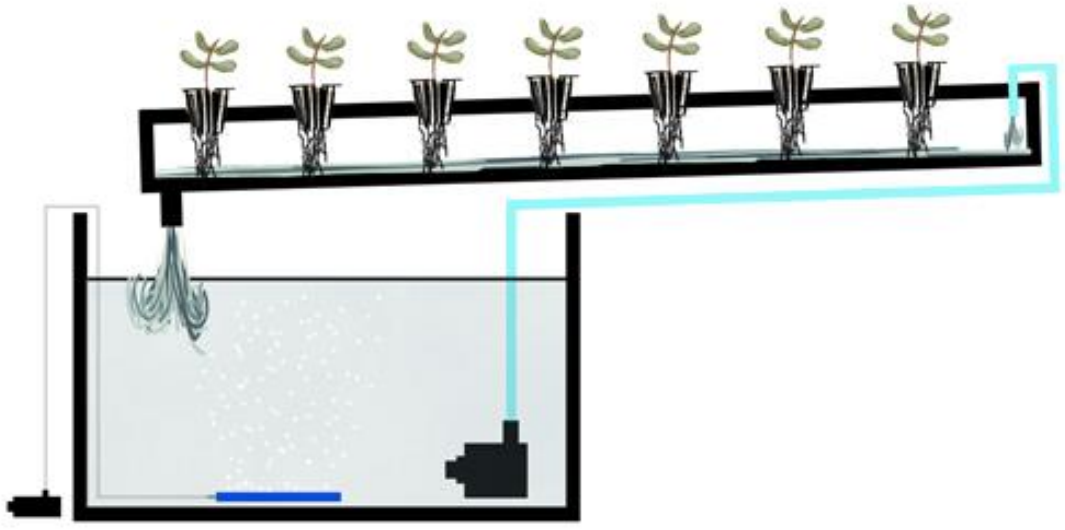
การปลูกพืชแบบไฮดรอโปนิกส์อัจฉริยะ เป็นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีการเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง เข้ามาช่วยในการดูแลควบคุมดูแลสภาพแวดล้อมของแปลงปลูกพืชให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยองค์ประกอบที่สำคัญของระบบการปลูกพืชในลักษณะนี้ สามารถแบ่งออกได้เป็น ๒ ส่วนหลักๆ ดังนี้คือ

- โรงเรือนสำหรับปลูกผัก ซึ่งแบ่งออกเป็น ๓ ชนิดใหญ่ๆคือ
  - Nutrient Film Technique (NFT) เป็น การทำรางปลูกพืชแบบลาดเอียงและให้น้ำที่มีสารอาหารไหลผ่านรากพืชในลักษณะเป็นแผ่นบางๆ (film) จากบนลงล่างเข้าสู่ระบบและหมุนวนกลับมาผ่านรากพืชตลอดเวลา

- Deep Water Culture (DWC) เป็นการให้รากพืชแช่ในน้ำสารอาหารตลอดเวลา โดยจะมีการใส่อ๊อกซิเจนเข้าไปในน้ำ ข้อดีของวิธีนี้คือ ไม่ต้องการการดูแลรักษามาก
- Ebb and Flow หรือ Flood and Drain เป็นการปลูกพืชที่กำหนดให้รากพืชได้สัมผัสหรือแช่กับน้ำเป็นบางเวลา โดยน้ำสารอาหารจะถูกปล่อยไปที่ถาดปลูกผักเพื่อให้รากแช่ในน้ำ หลังจากนั้นน้ำก็จะค่อยๆ ไหลลงไปที่อ่างเก็บน้ำจนหมดถาด ตัวจับเวลาจะทำหน้าที่เปิดปั๊มน้ำ เพื่อส่งน้ำกลับไปที่ถาดปลูกผักอีกครั้ง

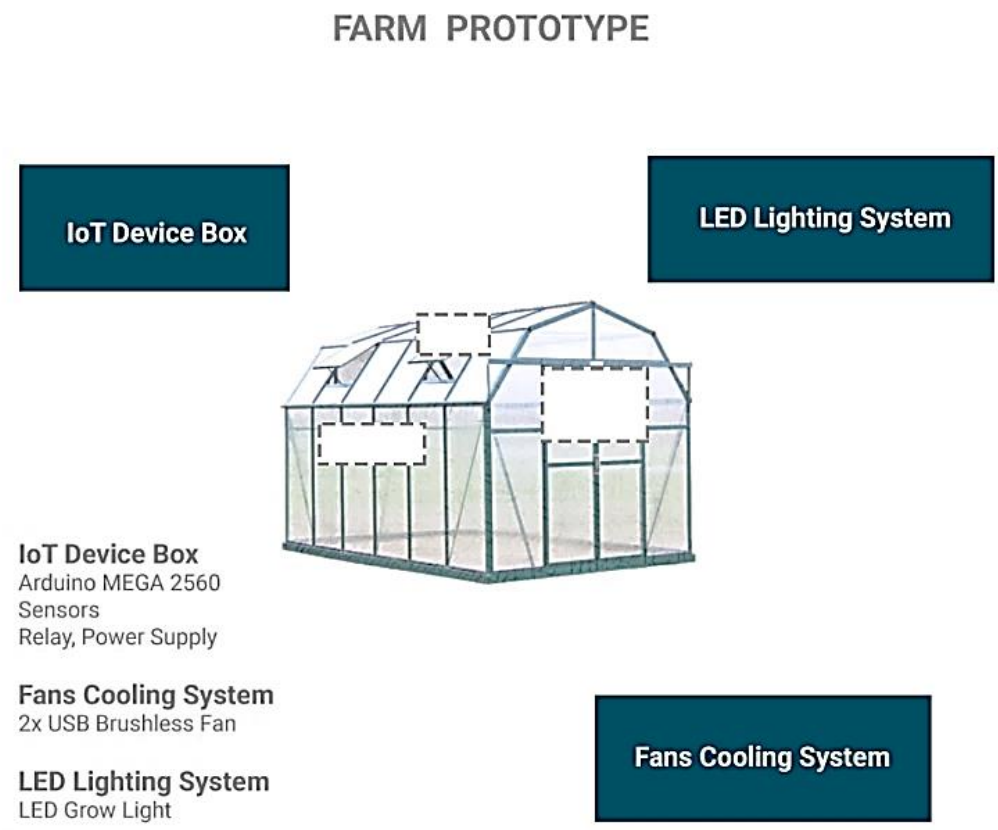
- เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย (Wireless sensor network)
  - เซ็นเซอร์ สำหรับวัดอุณหภูมิ ความชื้น ค่าความเป็นกรดด่าง และความเข้มข้นของสารอาหาร เป็นต้น
  - บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ เช่น Arduino และ Raspberry Pi
  - อุปกรณ์สื่อสารไร้สาย เช่น Wi-Fi, XBee, NB-IoT และ Lora เป็นต้น
  - อุปกรณ์สำหรับปรับสภาพแวดล้อม เช่น ปั๊มน้ำ พัดลม ไฟส่องสว่าง
  - แอปพลิเคชันสำหรับแสดงผลและควบคุม (Control application)

โดยในโครงงานตัวอย่างที่อธิบายในส่วนนี้ เป็นระบบการปลูกพืชแบบไฮดรอโปนิกส์ชนิด Nutrient Film Technique (NFT) ดังแสดงในภาพที่ ๓ ด้านล่างดังนี้

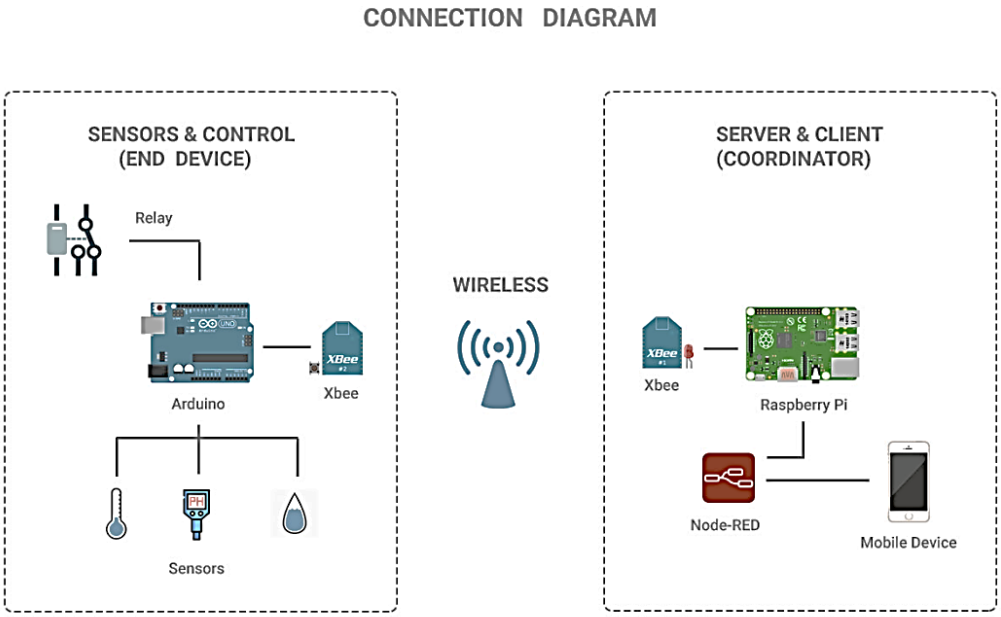


ภาพที่ ๓ ภาพจำลองการปลูกพืชแบบไฮดรอโปนิกส์ด้วยเทคนิค NFT

ซึ่งต้นแบบโรงเรือนที่ใช้และภาพรวมของเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายแสดงในภาพที่ ๔ และภาพที่ ๕ ตามลำดับดังต่อไปนี้



ภาพที่ ๔ ภาพแสดงต้นแบบของโรงเรือนไฮดรอโปนิกส์พร้อมแสดงตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆ



ภาพที่ ๕ ภาพรวมของระบบเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย

หลักการทำงานของการปลูกพืชไฮดรอโปนิกส์ชนิด NFT สามารถอธิบายคร่าวๆ ได้ดังนี้

๑. หลังจากนำต้นกล้าพืชที่ได้เพาะไว้ มาใส่ในถ้วยปลูกที่ติดตั้งอยู่ในถาดหลุม และติดตั้งระบบเซ็นเซอร์ และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เรียบร้อยแล้ว ให้ทำการปั๊มนำหมุนวนเข้าสู่ระบบ

๒. เซ็นเซอร์ส่งข้อมูลที่วัดได้ไปที่บอร์ด Arduino ที่มันติดตั้งอยู่

๓. Arduino ส่งข้อมูลผ่าน XBee transmitter ไปยัง XBee receiver ที่ติดตั้งอยู่บน Raspberry Pi

๔. Raspberry Pi ทำการประมวลผลและแสดงผลบนแอปพลิเคชัน

๕. ผู้ทำการเกษตรใช้ปุ่มควบคุมบนแอปพลิเคชันส่งคำสั่งไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่าน Raspberry Pi, XBee, และ Arduino ตามลำดับ

๖. สำหรับการควบคุมแบบอัตโนมัติ ผู้ใช้งานสามารถกำหนดค่าเกณฑ์ (Thresholds) ของอุณหภูมิ เพื่อให้ Raspberry Pi ส่งคำสั่งผ่านเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย ไปเปิดพัดลม และไฟฟ้าแสงสว่างได้โดยอัตโนมัติ

ซึ่งระบบที่นำเสนอนี้จะช่วยให้เกษตรกรมีข้อมูลที่หลากหลายเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของพืชที่ทำการปลูก เกษตรกรสามารถนำเทคโนโลยีทางวิทยาการข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้เพื่อช่วยในการการเจริญเติบโตของผักไฮโดรโปนิกส์ ควบคุมคุณภาพ ผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

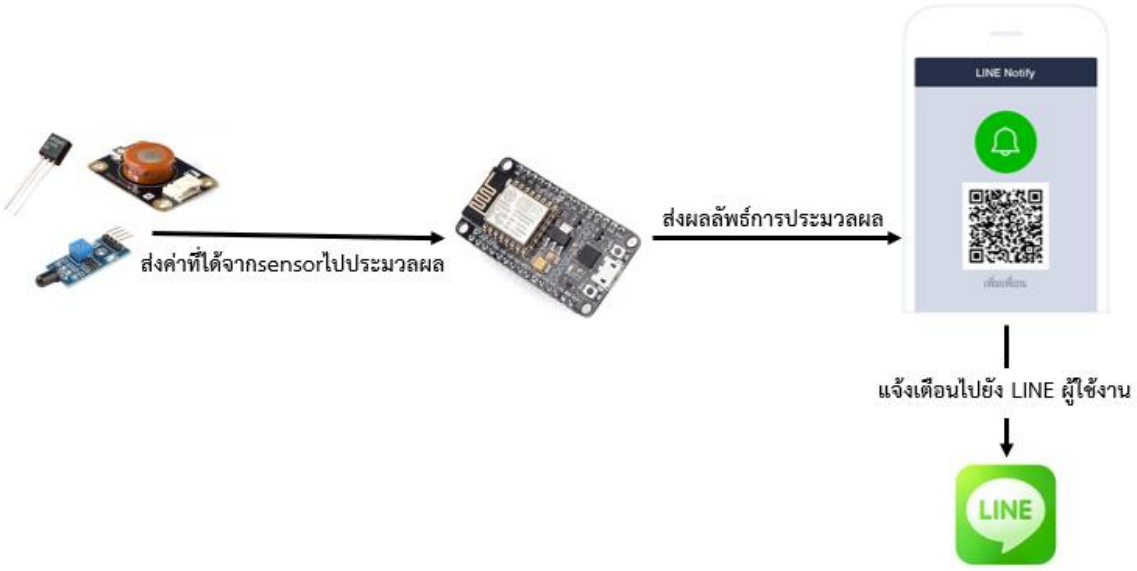
๒) การประยุกต์เทคโนโลยี Data Science และ IoT สำหรับการตรวจจับอัคคีภัยและแจ้งเตือน

อัคคีภัยเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ เช่น เกิดภัยจากธรรมชาติ เกิดจากเครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้า รวมถึงการเกิดจากฝีมือมนุษย์ ถึงแม้ว่าจะมีการควบคุมและป้องกันแล้วก็ยังไม่สามารถที่จะยับยั้งการเกิดอัคคีภัยหรือการเกิดไฟไหม้ได้ทั้งหมดในหลายๆรูปแบบ ฉะนั้น หากมีเหตุไฟไหม้เกิดขึ้นสิ่งที่สำคัญที่สุดคือสัญญาณการเกิดไฟไหม้หรือการแจ้งเตือนที่รวดเร็วเพื่อที่จะสามารถยับยั้งการเกิดไฟไหม้ได้อย่างรวดเร็วที่สุด จึงเกิดการคิดค้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Data Science และ IoT ในการที่จะช่วยอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยในการตรวจจับอัคคีภัย โดยระบบจะใช้เซนเซอร์หลายชนิดเช่น LM๓๕ Precision Centigrade Temperature Sensors ซึ่งเป็น sensor วัดอุณหภูมิ และ MQ-๙ Semiconductor Sensor for CO/Combustible Gas คือ sensor ตรวจจับก๊าซ Carbon Monoxide(CO) และก๊าซที่ติดไฟได้ จะตรวจจับความเข้มข้นของ CO และก๊าซที่ติดไฟได้ในอากาศ โดยทั้งสองอย่างจะทำงานภายใต้ระบบ ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino คือ Open-Source Platform สำหรับการสร้างต้นแบบทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยกระบวนการทำงานของระบบคือเมื่อมีการตรวจจับอุณหภูมิและก๊าซที่แสดงได้ว่ามีการติดของไฟหรือการเกิดไฟไหม้ในระดับหนึ่งจะทำการแจ้งเตือนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังแอปพลิเคชันของผู้ใช้งานและผู้ใช้งานก็สามารถทำการแจ้งไปยังสถานีดับเพลิง

ในสถานการณ์ปกติอุปกรณ์สามารถตรวจจับว่าเกิดเพลิงไหม้หรือไม่โดยใช้ข้อมูลจากเซนเซอร์สามตัว คือ เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ เซนเซอร์ตรวจจับก๊าซ และเซนเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ เซนเซอร์จะส่งค่าที่อ่านได้ไปยัง NodeMCU เพื่อทำการตัดสินใจว่าเกิดเหตุเพลิงไหม้หรือไม่ ในการตัดสินใจจะใช้การอนุมานแบบฟัซซี่ โดยกำหนด fuzzy member set สำหรับการตัดสินใจ ๔ กรณี ได้แก่

๑. Fuzzy member set สำหรับการวิเคราะห์ความหนาแน่นของควันไฟ แบ่งเป็นเกณฑ์ ๓ ระดับตามความหนาแน่นของควันไฟ ได้แก่ ระดับ ต่ำ ปานกลาง และสูง
๒. Fuzzy member set สำหรับวิเคราะห์ความร้อนของอากาศที่อยู่ในห้องแบ่งเป็นแบ่งเป็นเกณฑ์ ๓ ระดับตามระดับอุณหภูมิ ได้แก่ ระดับ เย็น ปกติ และ ร้อน
๓. Fuzzy member set สำหรับการวิเคราะห์ความหนาแน่นของเปลวไฟที่ลุกไหม้แบ่งเป็นเกณฑ์ ๓ ระดับตามระยะที่เกิดเปลวไฟ ได้แก่ ไกล ไม่ไกล และ ใกล้
๔. Fuzzy member set สำหรับการวิเคราะห์สถานะของการเกิดไฟไหม้แบ่งเป็นเกณฑ์ ๓ ระดับตามการลุกไหม้ของไฟ ได้แก่ ไม่เกิดไฟไหม้ อาจจะเกิดไฟไหม และ เกิดไฟไหม้

หากผลการจากวิเคราะห์ของการอนุมานแบบฟัซซี่สรุปผลว่าเกิดเพลิงไหม้ ระบบจะทำการส่งข้อมูลแจ้งเตือนไปยัง Line Notify ของผู้ใช้งาน (ไม่มีค่าใช้จ่ายในการใช้บริการนี้ อ้างอิงข้อมูลจาก https://help2.line.me/line_notify/web/pc?lang=th) เพื่อให้ผู้ใช้งานตรวจสอบในบริเวณดังกล่าว หรือทำการแจ้งไปยังสถานีดับเพลิงได้ทันเวลา รายละเอียดของการดำเนินงานจะเป็นไปดังภาพที่ ๖



ภาพที่ ๖ กรอบแนวคิดการทำงานของระบบ

ซึ่งระบบที่นำเสนอนี้จะช่วยให้ในการแจ้งเตือนผู้เกี่ยวข้องเมื่อมีความเสี่ยงที่จะเกิดอัคคีภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากตัวอย่างที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าเทคโนโลยี Data Science และ IoT สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ใน application ที่หลากหลาย และสิ่งที่จะตามมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้คือปริมาณข้อมูลจำนวนมหาศาลที่จะวิ่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้นสิ่งเหล่านี้ถือเป็นความท้าทายอย่างใหญ่หลวงของนักวิทยาการข้อมูลที่จะนำองค์ความรู้ที่มีมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เกิดความเข้าใจและสามารถนำไปประยุกต์ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุดได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

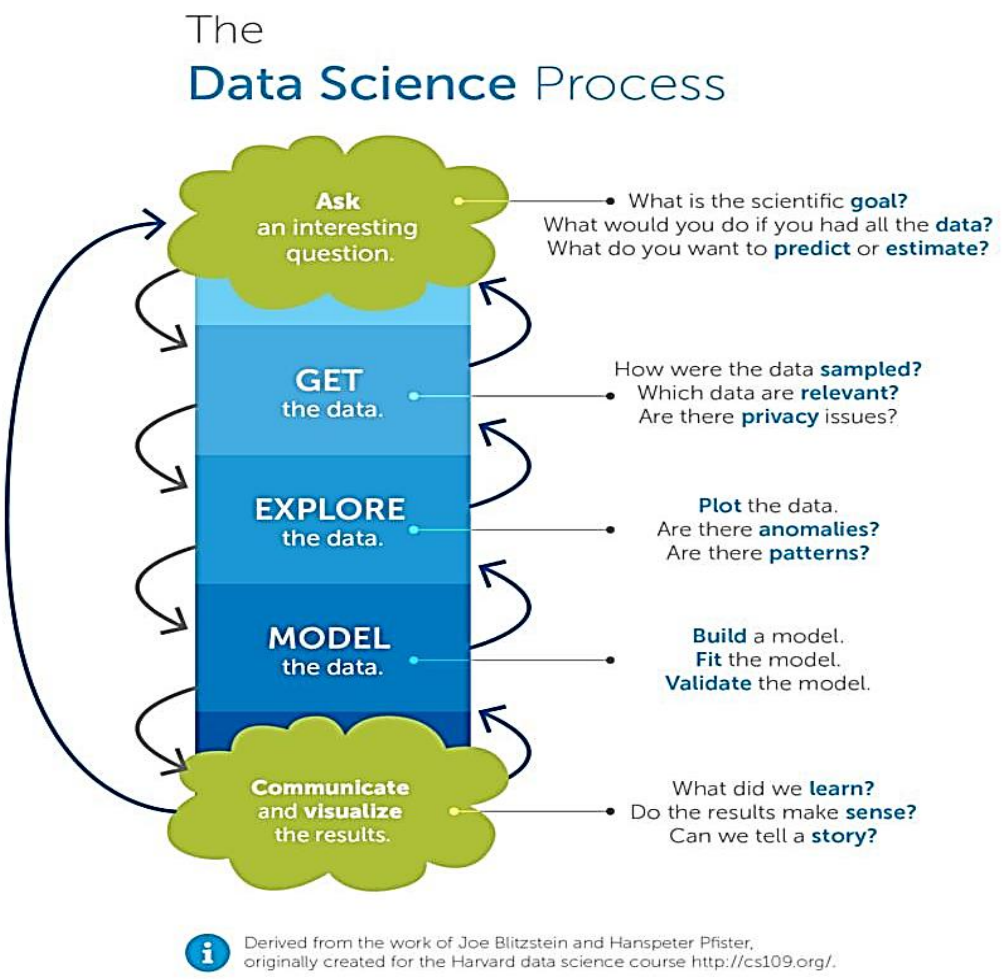
๓. กรอบแนวคิด หรือรายละเอียดด้านเทคนิค

เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นภาพรวมทั้งหมดของศาสตร์ทางวิทยาการข้อมูล ทางคณะผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาทั้งหมดออกเป็น ๑๕ หัวข้อหลักๆ โดยในแต่ละหัวข้อจะใช้เวลาเรียนผ่านสื่อการเรียนการสอนประมาณ ๑ ชั่วโมง ส่วนอีก ๒ ชั่วโมงผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำแบบฝึกหัด ทำ quiz ทำโจทย์การบ้านหรือหาตัวอย่างโจทย์จากกรณีศึกษาอื่นๆ ต่อไป ซึ่งรายละเอียดในแต่ละหัวข้อจะมีดังต่อไปนี้

๑. วิทยาการข้อมูลคืออะไร

โดยในบทนี้จะเกริ่นถึงความหมายของวิทยาการข้อมูลโดยจะครอบคลุมเนื้อหาดังต่อไปนี้

- วิทยาการข้อมูลคืออะไร
- กระบวนการทางวิทยาการข้อมูลมีอะไรบ้าง ประกอบด้วยขั้นตอนอะไร แต่ละขั้นตอนมีความสำคัญอย่างไร ซึ่งกระบวนการทั้งหมดสามารถสรุปได้ดังแสดงในภาพที่ ๗



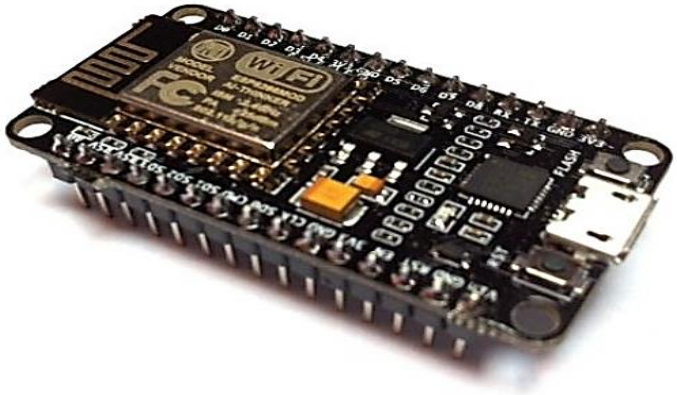
ภาพที่ ๗ กระบวนการทางวิทยาการข้อมูล

- โปรแกรมไพธอนสำหรับศาสตร์ทางวิทยาการข้อมูล

๒. การพัฒนาระบบ Data Science และ IoT โดยใช้ NodeMCU

ในบทนี้จะพูดถึงการพัฒนาระบบ Data Science และ IoT เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลและนำข้อมูลขึ้นไปเก็บบน cloud ความปลอดภัยของระบบ IoT

- NodeMCU/ESP๘๒๖๖ เป็นบอร์ดไมโครคอนโทลเลอร์ที่มีจำนวนขาพอร์ตอินพุตและเอาต์พุตสำหรับเชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์ทั้งแบบดิจิตอลและแอนะล็อก และยังต่อเพื่อขับอุปกรณ์เอาต์พุตให้ทำงานได้ตามต้องการ ภาพที่ ๘ แสดง NodeMCU ที่ใช้ ESP๘๒๖๖ WiFi ไมโครชิพ
- Sensors
- WiFi/NBIoT
- Cloud computing หรือเทคโนโลยีการประมวลผลบนกลุ่มเมฆถือเป็นการบริการการประมวลผล การจัดเก็บข้อมูล ระบบฐานข้อมูล ระบบอัจฉริยะ ระบบ data analytics บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีความรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ มีความยืดหยุ่นมากกว่าการที่จะติดตั้งการบริการทั้งหลายเหล่านี้บนเครื่อง server ของตนเอง ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีนี้ได้เข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมากในวิถีชีวิตประจำวันของมนุษย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยในที่นี้เราจะยกตัวอย่างถึงการนำเทคโนโลยีวิทยาการข้อมูลไปประยุกต์ใช้บน cloud computing พร้อมทั้งระบุข้อดีและข้อเสีย พอสังเขป
- Data Science และ IoT Security ในปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมจำนวนมากได้นำระบบ Data Science และ IoT หรืออินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่งมาใช้ในโรงงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตให้ดียิ่งขึ้น หรือ ในภาคครัวเรือนก็มีการนำระบบ Data Science และ IoT ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดต่างๆ สามารถติดต่อสื่อสารกันได้เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในชีวิตประจำวัน อย่างไรก็ตามอุปกรณ์ Data Science และ IoT ทั้งหลายยังมีปัญหาทางด้านความปลอดภัยอยู่หลายประการ อาทิ เช่น ความหลากหลายของมาตรฐานส่งผลให้หน่วยงานที่ควบคุมไม่สามารถออกมาตรการความปลอดภัยที่ครอบคลุมได้ทุกมาตรฐาน เปิดโอกาสให้ผู้ไม่ประสงค์ดีสามารถเจาะเข้ามาในระบบเพื่อควบคุมอุปกรณ์ IoT เหล่านี้ให้ปฏิบัติตามที่ผู้ไม่ประสงค์ดีต้องการได้ เช่น การสั่งให้อุปกรณ์ Data Science และ IoT เหล่านี้โจมตีแบบ Distributed Denial-of-Service (DDoS) เครื่องแม่ข่ายบางเครื่องเพื่อทำให้ผู้ใช้งานปกติไม่สามารถเข้าใช้งานเครื่องแม่ข่ายนั้นได้อย่างที่ควรจะเป็น และอื่นๆ อีกมากมาย ดังนั้นปัญหาความปลอดภัยของระบบ Data Science และ IoT นี้ถือเป็นสิ่งสำคัญที่จำเป็นต้องตระหนักถึงอยู่เสมอเมื่อเรามีการติดตั้งนำระบบ Data Science และ IoT มาใช้ในชีวิตประจำวัน



ภาพที่ ๘ NodeMCU

ที่มา : https://netpie.gitbooks.io/nodemcu-esp8266-on-netpie/content/chapter1.html

๓. การจัดการข้อมูลด้วย NumPy และ Panda

ในบทนี้จะพูดถึงการใช้ library Numpi และ Panda ในการจัดการข้อมูล

- Jupyter Notebooks คืออะไร
- NumPy
- กรณีศึกษา: การวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม
- Pandas

๔. การทำความสะอาดข้อมูล (Data Munging)

ในบางครั้งข้อมูลที่เก็บได้อาจจะมีบางส่วนที่ไม่ครบถ้วน มีข้อผิดพลาด ในบทนี้จะพูดถึงการทำความสะอาดข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหาเหล่านั้น

- Data Ingestion
- Descriptive Statistics
- Data Cleaning
- Data Visualization
- Frequent Data Operations

๕. Data Visualization with Matplotlib

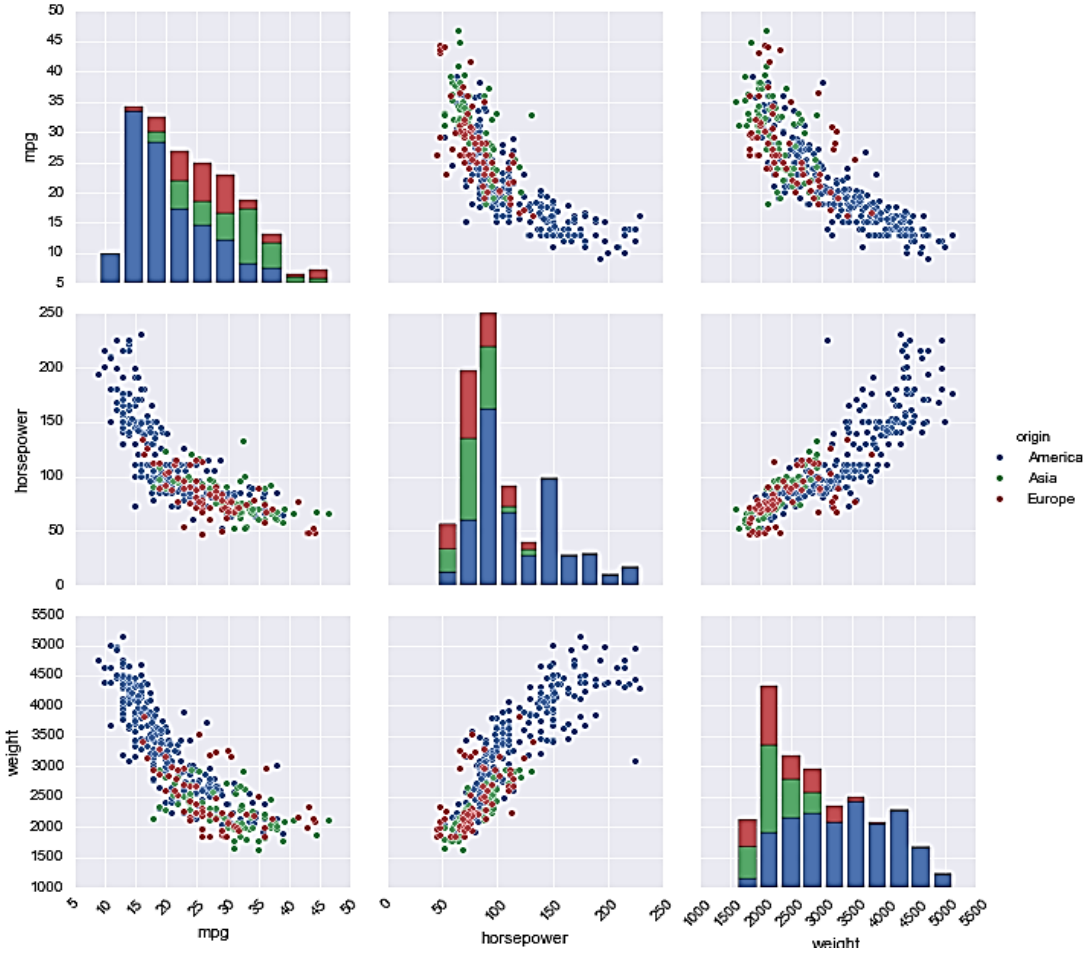
การนำเสนอข้อมูลให้ดูน่าสนใจ เข้าใจง่าย และดึงดูดให้ผู้ฟังสนใจนั้นถือเป็นศาสตร์หนึ่งที่มีความสำคัญอย่างมากในทางวิทยาการข้อมูล ในบทนี้จะพูดถึงความสำคัญในการนำเสนอข้อมูลโดยใช้ Matplotlib และ Seaborn library

- Definition and Importance
- Effective Visualization
- Case Studies: Good and Bad
- Principles of Good Design
- Matplotlib/Seaborn เป็น library สำหรับใช้ในการ plot ภาพที่ ๙ แสดงตัวอย่างจากการใช้ Seaborn library ในการ plot

๖. Exploratory Data Analysis

เมื่อได้ข้อมูลมาแล้ว สิ่งหนึ่งที่สำคัญคือการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เข้าใจภาพรวมของข้อมูลก่อนจะทำการวิเคราะห์เชิงลึก ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงการวิเคราะห์ข้อมูลในเบื้องต้นพร้อมทั้งยกตัวอย่างกรณีศึกษา

- Exploratory Data Analysis (EDA)
- Data Types and Visualization Types
- ๑D, ๒D, ๓D+
- Case Studies



ภาพที่ ๙ ตัวอย่างการ plot โดยใช้ Seaborn library

ที่มา : https://datascienceplus.com/how-to-make-seaborn-pairplot-and-heatmap-in-r-write-python-in-r

๗. Introduction to Machine Learning

หลังจากที่เราวิเคราะห์ข้อมูลในเบื้องต้นแล้ว ขั้นที่สำคัญที่สุดคือการหาโมเดลเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและผลลัพธ์ที่เราสนใจ ซึ่งในบทนี้เราจะพูดถึงเทคโนโลยีการเรียนรู้ของเครื่องจักรโดยใช้ scikit-learn library

- What is Machine Learning?
  - Examples applications
  - Categories
- scikit-learn
- Supervised Machine Learning
  - Key Concepts
  - K-Nearest Neighbors Classification (KNN)
- Hands-on

๘. Model Selection and Linear Models for Regression

ในบทนี้เราจะพูดถึงแนวทางการเลือกโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องจักรเพื่อนำมาใช้ในการปัญหาการถดถอยของข้อมูล

- Model Selection
- Linear Regression
- Gradient Descent
- Polynomial Features

๙. Linear Models for Regression

ในบทนี้เราจะเน้นที่การใช้โมเดลเชิงเส้นซึ่งถือเป็นโมเดลพื้นฐานอันหนึ่งในการแก้ปัญหาการถดถอยของข้อมูล

- Regularized Linear Regression
  - Ridge Regression
  - Lasso Regression
  - Elastic Net
- Robust Fit

๑๐. Linear Models for Classification

ในบทนี้เราจะเน้นที่การใช้โมเดลเชิงเส้นซึ่งถือเป็นโมเดลพื้นฐานอันหนึ่งในการแก้ปัญหาการจำแนกชนิดของข้อมูล

- Linear models for Classification
  - Logistic Regression
  - Linear Support Vector Machines (SVM)
- Multiclass Classification

๑๑. Feature Preprocessing and Feature Selection

ลักษณะเฉพาะหรือ feature เป็น input ที่สำคัญที่จะป้อนเข้าสู่โมเดล ถ้าเราใช้ feature ที่ไม่มีคุณภาพ โมเดลที่ได้ก็จะไม่สามารถทำนายผลลัพธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในบทนี้จะพูดถึงเรื่องการวิเคราะห์ feature ก่อนที่จะป้อนเข้าสู่โมเดล

- Preprocessing
  - Scaling
  - Pipelines
  - Feature Distributions
- Categorical Features Transformation
- Feature Selection

๑๒. Model Evaluation

ในบทนี้จะพูดถึงหลักการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโมเดล

- Metrics for Binary Classification
- Metrics for Multi-Class Classification
- Metrics for Regression Models
- Optimizing Estimators for Different Evaluation Metrics

๑๓. Support Vector Machines

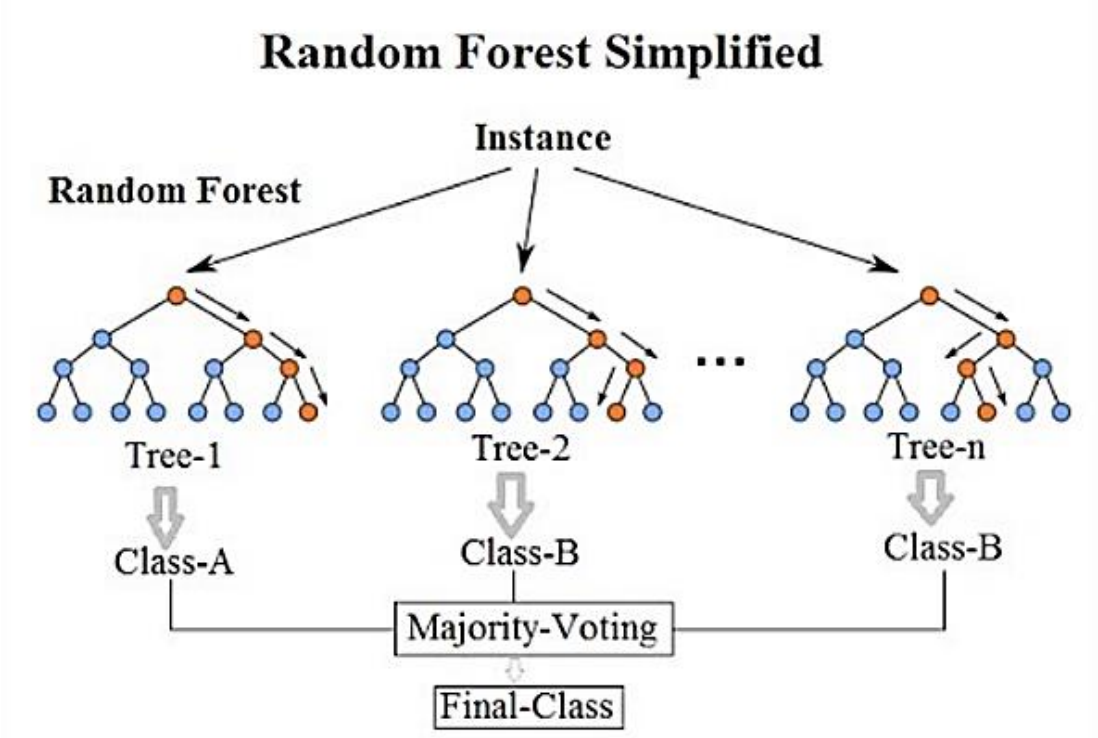
ในบทนี้จะพูดถึงโมเดลการเรียนรู้เครื่องจักรชนิด support vector machine (SVM) ซึ่งเป็นหนึ่งในโมเดลพื้นฐานที่มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลาย

- (Kernelized) Support Vector Machines
  - Support Vector Regressor (SVR)
  - Kernel Approximation

๑๔. Trees and Ensembles

ในบทนี้จะพูดถึงโมเดลการเรียนรู้เครื่องจักรชนิด tree-based ซึ่งเป็นหนึ่งในโมเดลพื้นฐานที่มีประสิทธิภาพดีเยี่ยมและมีการนำไปใช้อย่างแพร่หลาย

- Decision Trees
- Tree-based Ensemble Methods
  - Bagging
  - Random Forests เป็น tree-based โมเดลแบบ ensemble ที่ได้รับความนิยมอย่างสูงเนื่องจากเป็นโมเดลที่มีประสิทธิภาพดีเยี่ยมในการจำแนกหรือย่อยข้อมูลโดยไม่มีความซับซ้อนมากนัก ภาพที่ ๑๐ แสดงตัวอย่างของโมเดลแบบ Random Forest
  - Boosting
- Stacking Ensembles



ภาพที่ ๑๐ โมเดล Random Forest
ที่มา : https://medium.com/@williamkoehrsen/random-forest-simple-explanation-377895a60d2d

๑๕. Imbalanced Data and Time-series Data

มีหลายกรณีที่ข้อมูลที่เรามีนั้นมีจำนวนไม่เท่ากันในแต่ละ class ในบทนี้จะพูดถึงการจัดการข้อมูลในกรณีที่ข้อมูลแต่ละ class มีจำนวนไม่เท่ากัน

- Imbalanced Data
- Time Series and Forecasting

หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนครบทั้ง ๑๕ บทแล้ว ผู้เรียนจะต้องนำองค์ความรู้ที่ได้มาพัฒนาโครงงานวิจัยทางวิทยาการข้อมูล โดยผู้เรียนอาจจะใช้ข้อมูลที่เปิดเผยต่อสาธารณะ (open data) หรือทำการเก็บข้อมูลเองโดยใช้เครือข่าย Data Science และ IoT ก็ได้ โครงงานวิจัยที่เสร็จแล้วจะถูกประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นจุดอ่อนและจุดแข็งของโครงงานของตนและนำข้อเสนอที่ได้รับนี้ไปปรับปรุงเพื่อนำไปพัฒนาต่อยอดโครงงานให้สามารถนำไปใช้งานจริงให้เกิดประโยชน์ต่อไป

๔. ทฤษฎีระบบบริหารจัดการการเรียนการสอน (Learning Management System: LMS) สื่อการเรียนการสอนออนไลน์รูปแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) และเว็บไซต์การเรียนการสอนออนไลน์ (e-Learning)

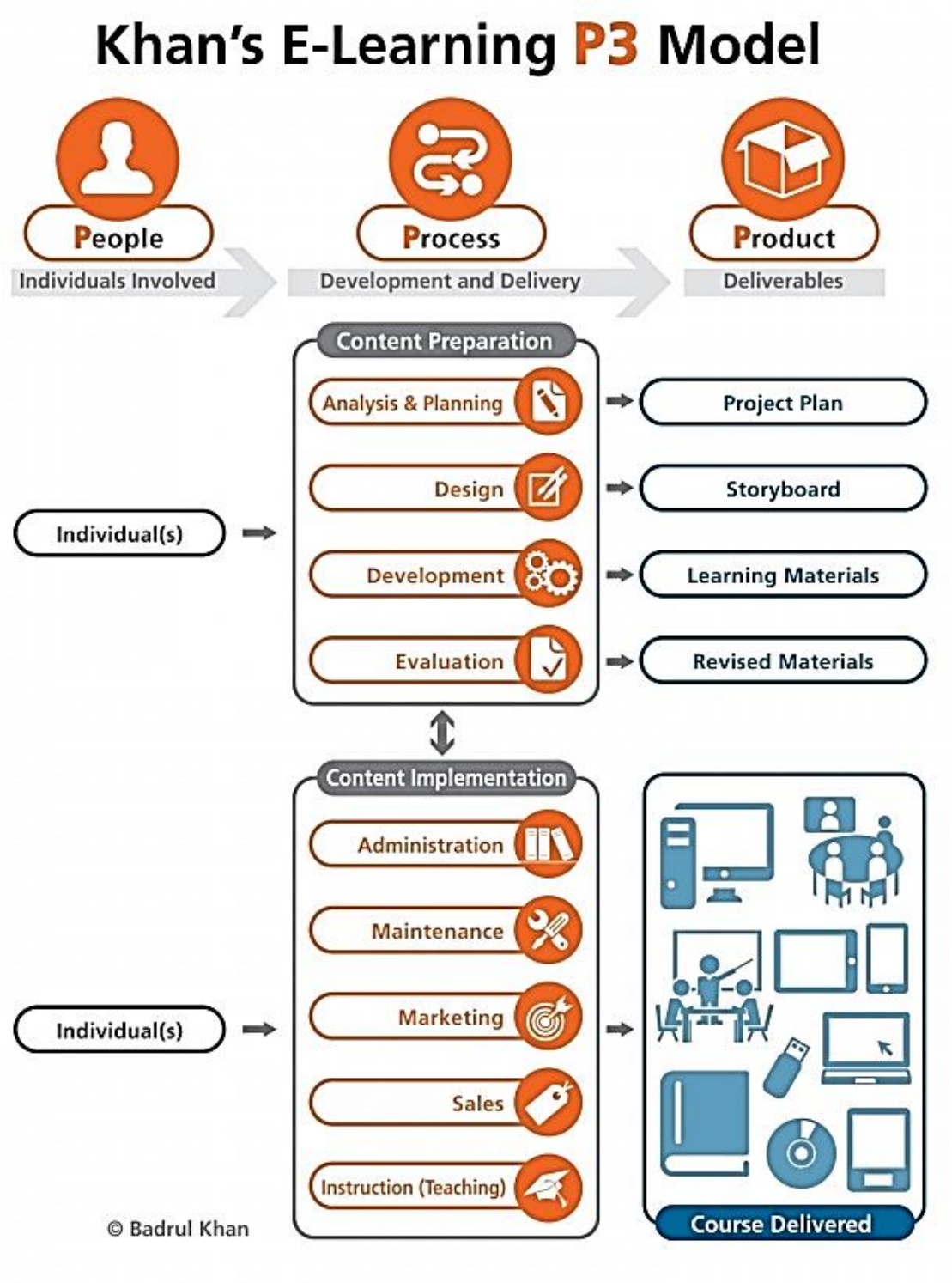
๔.๑ ความหมายของ e-learning

e-Learning หรือ Electromics Learning คือ การเรียน การสอนในลักษณะ หรือรูปแบบใดก็ได้ ซึ่งการถ่ายทอดเนื้อหานั้น กระทำผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต ทางสัญญาณโทรทัศน์ หรือ สัญญาณดาวเทียม (Satellite) ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งการเรียนการสอนในลักษณะนี้ได้มีการนำเข้าสู่ประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๓๘ โดยรัฐบาลได้เปิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย เพื่อต้องการจะเชื่อมโยงโรงเรียนต่าง ๆ ในประเทศเข้าด้วยกันโดยผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ต่อมากระทรวงศึกษาได้มีการรับรองการศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตอย่างเป็นทางการตั้งแต่ต้นปี พ.ศ. ๒๕๔๙ ส่งผลให้การเติบโตของหลักสูตร e-Learning มีอัตราการเติบโตเป็นเท่าตัว เพราะการศึกษาทางไกลไม่เพียงจะอำนวยความสะดวกและเอื้อประโยชน์ต่อผู้เรียนแล้วยังอำนวยประโยชน์ให้กับสถาบันการศึกษาในแง่ของการบริหารจัดการอีกด้วย

e-Learning เป็นการใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สร้างการศึกษาที่มีปฏิสัมพันธ์และการศึกษาที่มีคุณภาพสูง ที่ผู้คนทั่วโลกมีความสะดวกและสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว ไม่จำกัดสถานที่และเวลา เป็นการเปิดประตูการศึกษาตลอดชีวิตให้กับประชากร (Campbell, ๑๙๙๙)

ปัจจุบัน คนส่วนใหญ่มักจะใช้คำว่า e-Learning กับการเรียน การสอน หรือการอบรม ที่ใช้เทคโนโลยีของเว็บ (Web-based Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมถึงเทคโนโลยีระบบการจัดการหลักสูตร (Learning Management System หรือ LMS) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่าง ๆ โดยผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบ

e-Learning นี้สามารถศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ หรือ จากแผ่นซีดี-รอม และที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งคือ เนื้อหาต่าง ๆ ของ e-Learning สามารถนำเสนอโดยอาศัยเทคโนโลยีมัลติมีเดีย (Multimedia Technology) และเทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ (Interactive Technology) คำว่า e-Learning นั้นมีคำที่ใช้ได้ใกล้เคียงกันอยู่หลายคำเช่น Distance Learning (การเรียนทางไกล) Computer based training (การฝึกอบรมโดยอาศัยคอมพิวเตอร์ หรือเรียกว่า (CBT) Online Learning (การเรียนทางอินเทอร์เน็ต) เป็นต้น ดังนั้น สรุปได้ว่า ความหมายของ e-Learning คือ รูปแบบของการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการถ่ายทอดเรื่องราว และเนื้อหาโดยสามารถมีสื่อในการนำเสนอบทเรียนได้ตั้งแต่ ๑ สื่อขึ้นไป และการเรียนการสอนนั้นสามารถที่จะอยู่ในรูปของการสอนทางเดียว หรือการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ได้ โดยส่วนประกอบสำคัญในการสร้างการเรียนการสอนแบบ e-Learning คือ คน (People) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Product) เรียกโดยรวมว่า พีสาม (P๓) ซึ่งสามารถแสดงออกมาเป็น แผนภาพรวมของ e-Learning ดังภาพที่ ๑๑ ได้ดังนี้



ภาพที่ ๑๑ P๓ Model

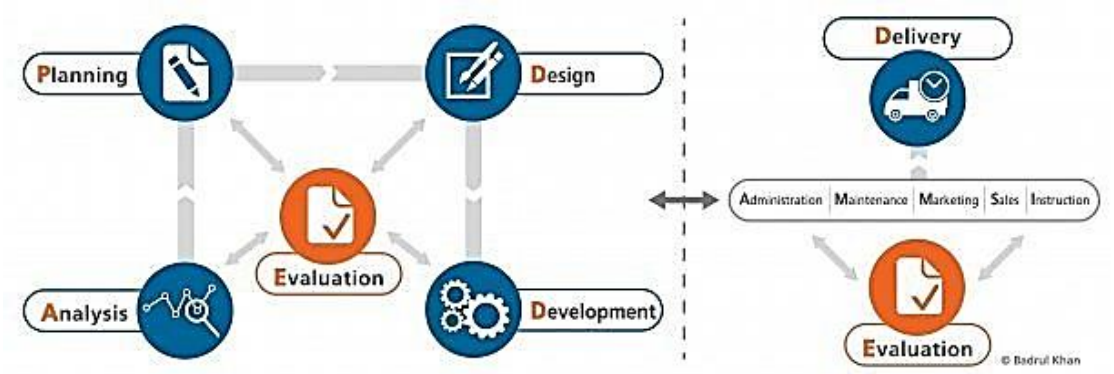
ที่มา : https://elearningindustry.com/continuum-in-e-learning-people-process-and-product-p3

มนุษย์ถือเป็นส่วนร่วมสำคัญในกระบวนการของการสร้างบทเรียน e-Learning โดยสร้างให้บทเรียน e-Learning สามารถตอบสนองกับทุกกลุ่มเป้าหมาย กระบวนการในการพัฒนาบทเรียน e-Learning นั้นไม่ต่างจากการสร้างที่เราเป็นสถาปนิกที่พัฒนาบ้านให้กับลูกค้า การเริ่มต้นในการสร้างบ้านนั้นไม่สามารถทำได้โดยไม่มีการวางแผนหรือการวิเคราะห์ พิจารณาในทุกรายละเอียด ยกตัวอย่างเช่น การพูดคุย ทำความ เข้าใจเกี่ยวกับจำนวนหรือขนาดของห้องที่ลูกค้าต้องการ งบประมาณในการดำเนินการทั้งหมดตั้งแต่ต้นจนจบโครงการรวมถึงระยะเวลา ที่จะใช้ในการสร้างบ้านจนแล้วเสร็จ เมื่อทุกอย่างได้ข้อสรุปเป็นที่เรียบร้อยสถาปนิกจะร่างแบบพิมพ์เขียวที่ตรงกับความต้องการดังกล่าว (หรือออกแบบในแต่ละชั้น) ด้วยหลักหรือทฤษฎีในการออกแบบ ผู้รับเหมาก่อสร้าง (ผู้สร้าง) จะเริ่มดำเนินการในการก่อสร้างบ้านดังกล่าว ตามแบบพิมพ์เขียวที่สถาปนิกได้ออกแบบไว้ และใช้วัสดุตามแบบพิมพ์เขียวนั้น (เหล็ก, ไม้, ปูน, อิฐ, ทราย, ฯลฯ) ตลอดระยะเวลาในการก่อสร้าง สถาปนิกเจ้าของบ้าน (ลูกค้า) หรือบุคคลอื่นรวมไปถึงเจ้าหน้าที่รัฐที่เกี่ยวข้องจะทำการตรวจสอบว่าการดำเนินการก่อสร้างเป็น ไปตามแบบพิมพ์เขียวหรือไม่ในทำนองเดียวกัน เป็นการยืนยันว่าไม่ได้เริ่มต้นสร้างหรือพัฒนาบทเรียน e-Learning โดยปราศจากการวิเคราะห์การออกแบบ และการวางแผน ในการออกแบบบทเรียน e-Learning นั้นจำเป็นที่จะต้องวิเคราะห์ถึงผลลัพธ์ที่ผู้เรียนจะได้รับหลังจากที่เสร็จสิ้นการเรียน อะไร ที่ผู้เรียนต้องการเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนและความรู้หรือทักษะที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และข้อจำกัดต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในการเรียนทั้ง ในเรื่องของแหล่งข้อมูลและเวลา นักออกแบบการเรียนการสอนจึงต้องทำงานเสมือนกับเป็นสถาปนิกโดยจะต้องใช้ทั้งหลักการ ทฤษฎี และ เทคนิค เพื่อในการพัฒนารูปแบบของบทเรียน (คล้ายกับแบบพิมพ์เขียว) เพื่อรวบรวมรายละเอียดโครงสร้างและข้อมูลที่สำคัญที่จะใช้ ในการพัฒนาหรือสร้างบทเรียน โดยที่นักพัฒนาบทเรียน (ผู้เขียนรายละเอียดของเนื้อหา, โปรแกรมเมอร์, นักออกแบบกราฟิก เป็นต้น) จะดำเนินการสร้าง และพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบที่นักออกแบบการเรียนการสอนได้ร่างไว้ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบและเนื้อหา จะตรวจสอบ และประเมินความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนออยู่ในบทเรียนเพื่อประโยชน์สูงสุดของกิจกรรมการเรียนการสอน รวมไปถึงคำสั่ง หรือเครื่องมือที่ออกแบบให้ผู้เรียนสะท้อนความรู้ที่ได้เรียนมา เมื่อบทเรียนเสร็จเรียบร้อยและได้ส่งต่อไปยังผู้เรียนด้วยกระบวนการเรียนการ สอนทางไกลซึ่งบางครั้งอาจจะใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบผสมผสานระหว่างห้องเรียนปกติและบทเรียน e-Learning ด้วย นักออกแบบ การเรียนการสอนจะเลือกกลุ่มผู้เรียนเพื่อทดลองเรียนบทเรียนเพื่อตรวจสอบหาจุดบกพร่องเพื่อการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

กระบวนการในการพัฒนา e-Learning มีหลายขั้นตอนดังแสดงในภาพที่ ๑๒ ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ขั้นตอนการวางแผน ขั้นตอนการออกแบบ ขั้นตอนการพัฒนา ขั้นตอนการเรียนและการประเมินผล (ภาพที่ ๑๑) กระบวนการทั้งหมดนี้เป็นกระบวนการที่เป็นลักษณะของการวนซ้ำ ผู้ออกแบบและพัฒนาจะต้องรับฟังความคิดเห็นเพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุง ในกระบวนการของการพัฒนาบทเรียน e-Learning ผู้ออกแบบและ พัฒนาควรจะมีการติดต่อพูดคุยกับผู้ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เพื่อนำข้อมูลที่อาจจะได้รับมาใช้ในการปรับปรุงบทเรียน ซึ่งทั้งหมดนี้มีความสำคัญ เป็นอย่างมากด้วยเหตุผลทางด้านความต้องการที่หลากหลายของผู้เรียนที่ต้องการจะใช้งานบทเรียน e-Learning ในบริบทที่อาจจะแตกต่าง กัน (เช่น การวางแผนและการวิเคราะห์ เป็นต้น) ซึ่งนักออกแบบและ

วิเคราะห์ควรจะต้องคำนึงถึงประเด็นดังกล่าว โดยในการพัฒนา e-Learning จะดำเนินการตามขั้นตอนดังกล่าวจนเสร็จสิ้น บทเรียน e-Learning ที่พัฒนาจนเสร็จสมบูรณ์แล้วจะมีกระบวนการในการประเมิน ผลเพื่อปรับปรุง (เพื่อแก้ไข) ซึ่งการประเมินผลนี้จะต้องอยู่ในทุก กระบวนการของการพัฒนาบทเรียน e-Learning (กระบวนการใน “การประเมินผล” จะปรากฏอยู่ทุกขั้นตอนของภาพที่ ๑๓) ในบทเรียน e-Learning คนจะมีส่วนร่วมในกระบวนการของการพัฒนาบทเรียน e-Learning คน-กระบวนการ-บทเรียน จะมีความต่อเนื่อง และสัมพันธ์กัน หรือ แผนภาพรวมของ e-Learning สามารถที่จะใช้เพื่อเป็นแนวทางหรือแผนภาพความคิดรวบยอดของการเตรียมเนื้อหาและการนำบทเรียน e-Learning ไปใช้งาน กระบวนการของ e-Learning สามารถจำแนกออกได้เป็นสองกลุ่ม ได้แก่ (๑) การเตรียมเนื้อหา และ (๒) การนำเนื้อหาไปทดลองใช้ (ภาพที่ ๑๓)

ภาพที่ ๑๒ กระบวนการพัฒนา e-Learning
ที่มา : https://elearningindustry.com/continuum-in-e-learning-people-process-and-product-p3



ภาพที่ ๑๓ แผนภาพความคิดรวบยอด e-Learning
ที่มา : https://elearningindustry.com/continuum-in-e-learning-people-process-and-product-p3

โดยสรุปการเกิดขึ้นของเทคโนโลยีใหม่ช่วยให้ e-Learning เติบโตได้อย่างรวดเร็ว การออกแบบระบบการเรียนรู้แบบเปิดและแบบกระจายความรู้สำหรับผู้เรียนทั่วโลกถือเป็นสิ่งที่มีความท้าทาย อย่างไรก็ตาม สิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับสถาบันการศึกษา หรือองค์กรที่จัดให้มีการเรียนการสอนแบบ e-Learning คือการจัดการศึกษาที่มีความยืดหยุ่นให้แก่ผู้เรียนที่มาจากทั่วประเทศ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่มาก ขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์กับการทำงาน ผู้สอนต้องปรับตัวให้เข้ากับผู้เรียนที่มีความหลากหลายและฝึกให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์ด้วย การใช้ข้อคำถาม โดยข้อคำถามอาจจะมีฐานมากจากระบบการเรียนที่มีความยืดหยุ่น เท่าที่สามารถทำได้ เพื่อเป็นประโยชน์ และใช้งานง่ายมากขึ้นสำหรับผู้เรียน

๔.๒ ระบบบริหารจัดการการเรียนการสอน (Learning Management System : LMS)

Learning Management System หรือ LMS เป็นระบบการจัดการเกี่ยวกับการบริหารการเรียน ในรูปแบบ e-Learning เพื่อจัดการกับการใช้คอร์สแวร์ (Courseware) ในรายวิชาต่าง ๆ โดยออกแบบระบบเพื่อเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ บริหารจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ จะประกอบด้วยเครื่องมืออำนวยความสะดวก เช่น โปรแกรมจะทำหน้าที่ ตรวจสอบการเข้ามาใช้บทเรียน เนื้อหา กิจกรรมต่าง ๆ ตารางเรียน ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ห้องสนทนา กระดานถามตอบ การทำแบบทดสอบ เป็นต้น และองค์ประกอบที่สำคัญ คือ การเก็บบันทึกข้อมูลกิจกรรมการเรียนของผู้เรียนไว้บนระบบเพื่อผู้สอนสามารถนำไปวิเคราะห์ติดตามและประเมินผลการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพองค์ประกอบของระบบบริหารการเรียนการสอน (Learning Management System: LMS)

องค์ประกอบของ LMS ประกอบด้วย ๕ ส่วน ดังนี้

๑. ระบบจัดการหลักสูตร (Course Management) กลุ่มผู้ใช้งานแบ่งเป็น ๓ ระดับ คือ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้บริหารระบบ โดยสามารถเข้าสู่ระบบจากที่ไหน เวลาใดก็ได้ โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบสามารถรองรับจำนวน ผู้ใช้ และ จำนวนบทเรียนได้ ไม่จำกัด โดยขึ้นอยู่กับ ฮาร์ดแวร์และ /หรือ ซอฟท์แวร์ที่ใช้ และระบบสามารถรองรับการใช้งานภาษาไทยอย่างเต็มรูปแบบ

๒. ระบบการสร้างบทเรียน (Content Management) ระบบประกอบด้วยเครื่องมือในการช่วยสร้างเนื้อหา ระบบสามารถใช้งานได้ดีทั้งกับบทเรียนในรูป Text - based และบทเรียนใน รูปแบบ Streaming Media

๓. ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) มีระบบคลังข้อสอบ โดยเป็นระบบการสุ่มข้อสอบสามารถจับเวลาการทำข้อสอบและการตรวจข้อสอบอัตโนมัติ พร้อมเฉลย รายงานสถิติ คะแนน และสถิติการเข้าเรียนของนักเรียน

๔. ระบบส่งเสริมการเรียน (Course Tools) ประกอบด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้สื่อสารระหว่าง ผู้เรียนกับผู้สอน และ ผู้เรียนกับผู้เรียน เช่น ห้องสนทนา (Chatroom) โดยสามารถเก็บข้อมูลเหล่านี้ได้

๕. ระบบจัดการข้อมูล (Data Management System) ประกอบด้วย ระบบจัดการไฟล์และโฟลเดอร์ ผู้สอนมีเนื้อที่เก็บข้อมูลบทเรียนเป็นของตนเอง โดยได้เนื้อที่ตามที่ผู้ดูแลระบบกำหนดให้

ผู้ใช้งานในระบบบริหารจัดการ การจัดการเรียนการสอนบนเว็บ สำหรับผู้ใช้งานในระบบ LMS นั้นสามารถที่จะแบ่งได้เป็น ๓ กลุ่ม ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ (Administrator) ผู้สอน (Instructors) และ ผู้เรียน (Learners)

๑. กลุ่มผู้บริหารระบบ (Administrator) ทำหน้าที่ในการติดตั้งระบบ LMS การกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ การสำรองฐานข้อมูล การกำหนดสิทธิ์การเป็นผู้สอน

๒. กลุ่มอาจารย์หรือผู้สร้างเนื้อหาการเรียน (Instructor) ทำหน้าที่ในการเพิ่มเนื้อหา บทเรียนต่าง ๆ เข้าระบบ อาทิ ข้อมูลรายวิชา ใบเนื้อหา เอกสารประกอบการสอน การประเมินผู้เรียนโดยใช้ข้อสอบ ปรนัย อัตนัย การให้คะแนน ตรวจสอบกิจกรรมผู้เรียน ตอบคำถามและสนทนากับนักเรียน

๓. กลุ่มผู้เรียน (Learners) หมายถึงนักเรียน นักศึกษา ที่สมัครเข้าเรียนตามหัวข้อต่าง ๆ รวมทั้งการทำแบบฝึกหัด ตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน โดยอาจารย์สามารถทำการแบ่งกลุ่มผู้เรียนได้ และสามารถตั้งรหัสผ่านในการเข้าเรียนแต่ละวิชาได้

๔.๓ Interactive Multimedia (มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์)

มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์แสดงผล ในลักษณะผสมสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกัน โดยเน้นที่การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เห็น ได้เลือก และรับฟังข้อมูลข่าวสารผ่านจอคอมพิวเตอร์โดยข้อมูล และข่าวสารต่าง ๆ จะรวมรูปแบบของ ตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และ วีดีโอ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตอบโต้ และมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อโดยตรงได้ และเมื่อนำสื่อมัลติมีเดียมาใช้กับการศึกษาจึงนิยมเรียกว่าสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา

คุณสมบัติหลัก ๒ ประการ

๑. การควบคุมการใช้งานเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของระบบมัลติมีเดีย คือ ผู้ใช้ต้องสามารถควบคุมระบบและขั้นตอนการนำเสนอได้ง่ายไม่ซับซ้อน

๒. ความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ เป็นคุณสมบัติที่เพิ่มขึ้นมาพร้อม ๆ กับพัฒนาการด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนรู้สามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่าง ๆ โดยคอมพิวเตอร์จะนำข้อมูลจากผู้ใช้ไปประมวลผล เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการโต้ตอบ หรือการประเมิน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้ด้วยตนเองมีประสิทธิภาพและน่าสนใจขึ้น

ปัจจุบันการออกแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ได้รับการพัฒนาบนระบบคอมพิวเตอร์เพียงระบบเดียว เนื่องจากความมีประสิทธิภาพที่เท่าเทียมกับการนำมาต่อพ่วงร่วมกับระบบฮาร์ดแวร์อื่น ๆ ทำให้มีความสะดวกในการใช้งานด้านการเรียนการสอนในชั้นเรียน หรือการเรียนการสอนแบบรายบุคคล ในวงการศึกษาทั่วไปเรียกสื่อประเภทนี้ว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนการสอน (Interactive Multimedia InstructionหรือIMI) มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เป็นมัลติมีเดียที่เน้นการให้ผู้ใช้เป็นผู้ควบคุมการนำเสนอ การเลือกเส้นทางเดิน (Navigation) การโต้ตอบ การให้ความรู้ และกิจกรรมที่มีในบทเรียน วัตถุประสงค์เพื่อการเรียนการสอน และการฝึกอบรมเป็นหลัก หรือสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนทั้งในและนอกระบบโรงเรียน ในการออกแบบโปรแกรม ผู้ออกแบบต้องนำความก้าวหน้า ด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์บูรณาการเข้ากับแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาการเรียนรู้เพื่อส่งทอดไปยังผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถควบคุมลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ เลือกเนื้อหาการเรียน กิจกรรมการเรียน ตรวจสอบความก้าวหน้า และทดสอบความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติที่มีครูเป็นศูนย์กลางและ

เป็นผู้ควบคุมกิจกรรมการเรียนการสอน จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนโดยใช้มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์มีจุดเด่นอยู่ที่การควบคุมกิจกรรมการเรียน การควบคุมเวลาเรียน และการได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ซึ่งจะส่งผลดีต่อการเรียนเป็นรายบุคคล และสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

องค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดีย

๑. ข้อความ (Text) หมายถึง ตัวหนังสือและข้อความที่สามารถสร้างได้หลายรูปแบบหลายขนาดการออกแบบให้ข้อความเคลื่อนไหวให้สวยงาม แปลกตา และน่าสนใจได้ตามต้องการ อีกทั้งยังสร้างข้อความให้มีการเชื่อมโยงกับคำสำคัญอื่น ซึ่งอาจเน้นคำสำคัญเหล่านั้นด้วยสีหรือขีดเส้นใต้ ที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ซึ่งสามารถทำได้โดยการเน้นสีตัวอักษร (Heavy Index)เพื่อให้ผู้ใช้ทราบตำแหน่งที่จะเข้าสู่คำอธิบาย ข้อความ ภาพถ่าย ภาพวีดีทัศน์หรือเสียงต่าง ๆ ได้

๒. ภาพกราฟิก (Graphic) หมายถึง ภาพถ่าย ภาพเขียน หรือนำเสนอในรูปไอคอน ภาพกราฟิกนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในสื่อประสม เนื่องจากเป็นสิ่งดึงดูดสายตาและความสนใจของผู้ชม สามารถสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่าการใช้ข้อความ และใช้เป็นจุดต่อประสานในการเชื่อมโยงหลายมิติได้อย่างน่าสนใจ ภาพกราฟิกที่ใช้ในสื่อประสมนิยมใช้กันมาก ๒ รูปแบบ คือ

๒.๑ ภาพกราฟิกแบบบิทแมป (Bitmap Graphic) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Raster Graphic เป็นกราฟิกที่สร้างขึ้นโดยใช้ตารางจุดภาพ (Grid of Pixels) ในการวาดกราฟิกแบบบิทแมป จะเป็นการสร้างกลุ่มของจุดภาพแทนที่จะเป็นการวาดรูปทรงของวัตถุเพื่อเป็นภาพขึ้นมา การแก้ไขหรือปรับแต่งภาพจึงเป็นการแก้ไขครั้งละจุดภาพได้เพื่อความละเอียดในการทำงาน ข้อได้เปรียบของกราฟิกแบบนี้คือ สามารถแสดงการไล่เฉดสีและเง่าอย่างต่อเนื่องจึงเหมาะสำหรับตกแต่งภาพถ่ายและงานศิลป์ต่าง ๆ ได้อย่างสวยงาม แต่ภาพแบบบิทแมปมีข้อจำกัดอย่างหนึ่งคือ จะเห็นเป็นรอยหยักเมื่อขยายภาพใหญ่ขึ้น ภาพกราฟิกแบบนี้จะมีชื่อลงท้ายด้วย.gif,.tiff,.bmp

๒.๒ ภาพกราฟิกแบบเวกเตอร์ (Vector Graphic) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Draw Graphic เป็นกราฟิกเส้นสมมติที่สร้างขึ้นจากรูปทรงโดยขึ้นอยู่กับสูตรคณิตศาสตร์ภาพกราฟิกแบบนี้จะเป็นเส้นเรียบนุ่มนวล และมีความคมชัดหายขยายใหญ่ขึ้น จึงเหมาะสำหรับงานประเภทที่ต้องการเปลี่ยนแปลงขนาดภาพ เช่น ภาพวาดลายเส้น การสร้างตัวอักษรและการออกแบบตราสัญลักษณ์ ภาพกราฟิกแบบนี้จะมีชื่อลงท้ายด้วย.eps, .wmf, .pict

๓. ภาพแอนิเมชัน (Animation) เป็นภาพกราฟิกเคลื่อนไหว โดยใช้โปรแกรมแอนิเมชัน (Animation Program) ในการสร้าง เราสามารถใช้ภาพที่วาดจากโปรแกรมวาดภาพ (Draw Programs) หรือภาพจาก Clip Art มาใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวได้โดยสะดวก โดยต้องเพิ่มขั้นตอนการเคลื่อนไหวทีละภาพด้วย แล้วใช้สมรรถนะของโปรแกรมในการเรียงภาพเหล่านั้นให้ปรากฏเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวเพื่อใช้ในการนำเสนอ

๔. ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดีทัศน์ (Full-Motion Video) เป็นการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวด้วยความเร็ว ๓๐ ภาพต่อวินาทีด้วยความคมชัดสูง (หากให้ ๑๕-๒๔ ภาพต่อวินาทีจะเป็นภาพคมชัดต่ำ)รูปแบบภาพเคลื่อนไหวแบบวีดีทัศน์จะต้องถ่ายภาพก่อนด้วยกล้องวีดีทัศน์ แล้วจึงตัดต่อด้วยโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เช่น Adobe Premiere และ Ulead Video Studio ปกติแล้วไฟล์ภาพลักษณะนี้จะมีขนาดใหญ่มาก จึงต้องลดขนาดไฟล์ให้เล็กลงด้วยการใช้เทคนิคการบีบอัดภาพ (Compression)รูปแบบที่ใช้ในการบีบอัดทั่วไป ได้แก่ Quicktime, AVI และ MPEC ๑ ใช้กับแผ่นวีซีดี MPEC ๒ ใช้กับแผ่นดีวีดี และ MPEC ๔ ใช้ในการประชุมทางไกลด้วยวีดีทัศน์และ Streaming Media

๕. เสียง (Sound) เสียงที่ใช้ในมัลติมีเดียไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงเพลง หรือเสียงเอ็ฟเฟ็กต์ต่างๆ จะต้องจัดรูปแบบเฉพาะเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและใช้งานได้ โดยการบันทึกลงคอมพิวเตอร์และแปลงเสียงจากระบบแอนะล็อกให้เป็นดิจิทัล แต่เดิมรูปแบบเสียงที่นิยมใช้มี ๒ รูปแบบ คือ เวฟ (WAV: Waveform) จะบันทึกเสียงจริงดังเช่นเสียงเพลงและเป็นไฟล์ขนาดใหญ่ และ มิดี้ (MIDI: Musical Instrument Digital Interface) เป็นการสังเคราะห์เสียงเพื่อสร้างเสียงใหม่ขึ้นมา จึงทำให้มีขนาดเล็กกว่าไฟล์เวฟ แต่คุณภาพเสียงจะด้อยกว่า ในปัจจุบันไฟล์เสียงที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายอีกรูปแบบหนึ่ง เนื่องจากเป็นไฟล์ขนาดเล็กกว่ามากคือ MP๓

๖. การปฏิสัมพันธ์ (Interactive) นับเป็นคุณสมบัติที่มีความโดดเด่นกว่าสื่ออื่นที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับสื่อได้ด้วยตนเอง และเลือกที่จะเข้าสู่ส่วนใดส่วนหนึ่งของการนำเสนอตามความพึงพอใจได้ ทั้งนี้ การปฏิสัมพันธ์สามารถเชื่อมต่อกับองค์ประกอบของมัลติมีเดียชนิดต่าง ๆ

บทบาทของสื่อมัลติมีเดีย

๑. สื่อมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอข้อมูล

๒. สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

คุณลักษณะสำคัญของสื่อมัลติมีเดีย ๔ ประการของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองที่สมบูรณ์ ได้แก่

๑. Information (สารสนเทศ) หมายถึง เนื้อหาสาระ (content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยอาจจะนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้

๒. Individualization (ความแตกต่างระหว่างบุคคล) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลทั้งจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ คือลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง รวมทั้งการเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับตนเองได้ เช่น สามารถควบคุมเนื้อหา ควบคุมลำดับของการเรียน ควบคุมการฝึกปฏิบัติ หรือ การทดสอบเป็นต้น

๓. Interaction (การมีปฏิสัมพันธ์) เนื่องจากผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หากได้มีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้น สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีจะเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน การอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแต่คลิกเปลี่ยนหน้าจอไปทีละหน้าไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้ แต่ต้องมีการให้ผู้เรียนได้ใช้เวลาในส่วนของการคิดวิเคราะห์และสร้างสรรค์เพื่อให้ได้มาซึ่งกิจกรรมการเรียนนั้น ๆ

๔. Immediate Feedback (ผลป้อนกลับโดยทันที) การให้ผลป้อนกลับนี้เป็นสิ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างไปจากมัลติมีเดีย-ซีดีรอมส่วนใหญ่ ซึ่งได้มีการนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องราวของสิ่งต่าง ๆ แต่ไม่ได้มีการประเมินความเข้าใจของผู้เรียน ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบของการทดสอบ แบบฝึกหัด หรือการตรวจสอบความเข้าใจในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง จึงทำให้มัลติมีเดีย-ซีดีรอมเหล่านั้น ถูกจัดว่าเป็น มัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอข้อมูล (Presentation Media) ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อดีของสื่อมัลติมีเดีย

๑. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากขึ้น และส่งผลให้ผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

๒. ส่วนใหญ่สื่อมัลติมีเดียจัดเก็บในรูปแบบของซีดีรอม ง่ายต่อการเก็บรักษาและสะดวกต่อการพกพา

๓. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองความต้องการ เมื่อไหร่ เวลาไหนก็ได้

๔. ในปัจจุบันมีสื่อมัลติมีเดียเกิดขึ้นมากมาย ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้ หรือสร้างใช้เองได้ง่าย

๕. ผู้เรียนสามารถฝึกฝนแบบฝึกหัด หรือหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อได้ไม่จำกัด

๖. เป็นการส่งเสริมสื่อมัลติมีเดียให้มีการพัฒนาเรื่อย ๆขึ้นไป

๗. ช่วยแบ่งเบาหน้าที่ในการสอน ของผู้สอน และสื่อที่ใช้ทำให้เกิดภาพที่ชัดเจน

ประเด็นเรื่องการเรียนการสอนออนไลน์ (e-Learning) เป็นที่สนใจของนักวิจัยเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่ค่อนข้างใหม่ และมีผลกระทบในวงกว้างต่อสังคม ในปีพ.ศ. ๒๕๕๒ มีงานวิจัยที่เผยแพร่โดย Weerasinghe and Ramberg (๒๐๐๙) กล่าวว่าปัจจัยที่มีผลเป็นอย่างมากกับความสำเร็จหรือความล้มเหลวของแบบเรียนออนไลน์คือการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ออนไลน์ และการนำเสนอเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ซึ่งควรจะจัดโครงสร้างเนื้อหาการเรียนรู้ (Structuring Learning Content) ให้มี ๑) การแสดงผลลัพธ์และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ไว้ตอนต้นของบทเรียน ๒) จัดลำดับเนื้อหาการเรียนรู้ตามที่ระบุไว้ในหลักสูตร ๓) แบ่งเนื้อหาการเรียนรู้เป็นหน่วยย่อยแบบมีโครงสร้าง ๔) เพิ่มส่วนการอภิปรายในหัวข้อที่จำเป็น ซึ่งการสร้างเว็บไซต์การเรียนการสอนออนไลน์ (e-Learning) ควรมีการคำนึงถึงโครงสร้างเนื้อหาการเรียนรู้อันจะส่งผลต่อความสำเร็จของผู้เรียนต่อไป

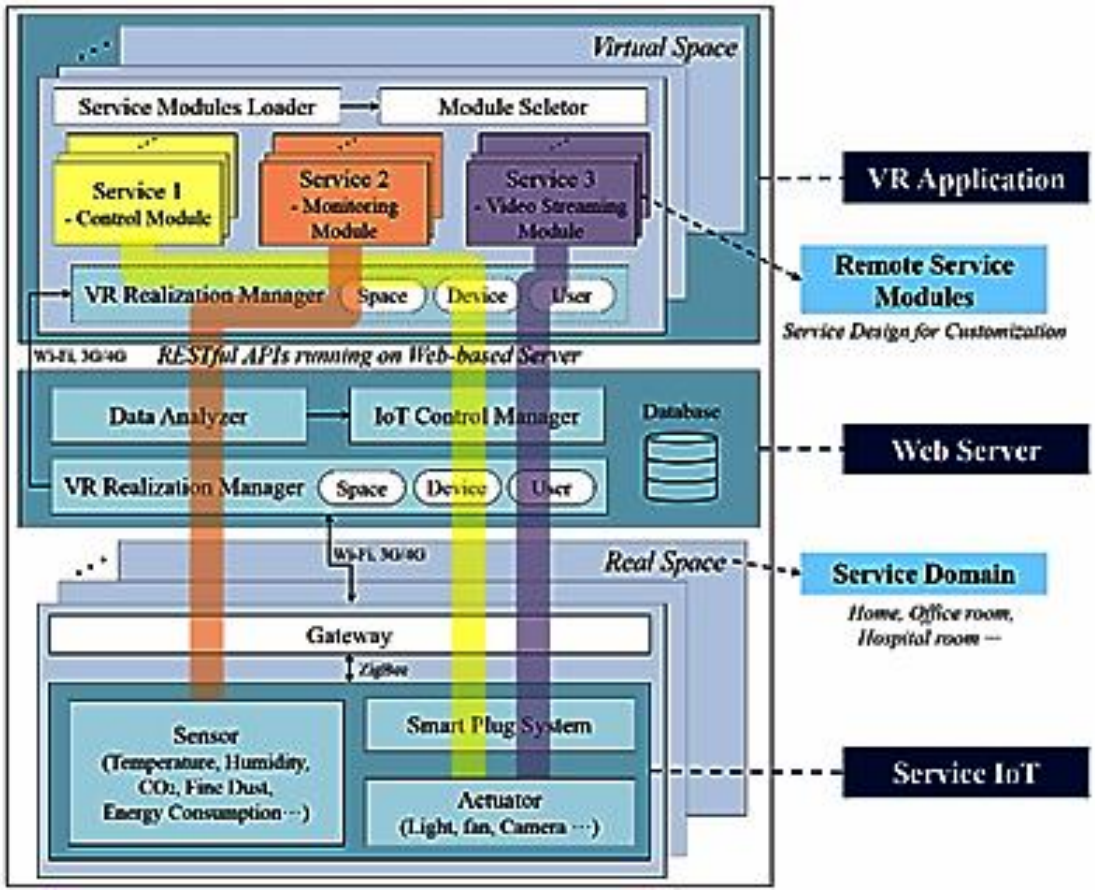
นอกจากงานวิจัยของต่างชาติ ในประเทศไทยมีงานวิจัย และวิทยานิพนธ์หลายฉบับที่ลงพื้นที่ไปศึกษาความเป็นไปของการเรียนการสอนออนไลน์ (e-Learning) โดยมีกลุ่มตัวอย่างอยู่ในประเทศไทย เช่นผลงานของ นางสาวชนินทร์ ตั้งพานทอง ในปีพ.ศ. ๒๕๖๗ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออนไลน์เพื่อเสริมการเรียนการสอน โดยมุ่งศึกษาปัจจัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออนไลน์ พบว่ามีปัจจัยคุณภาพ ๓ ด้านอันได้แก่ ๑) ด้านคุณภาพของระบบ ๒) ด้านคุณภาพสารสนเทศ ๓) และด้านคุณภาพการบริการ ที่มีอิทธิพลต่อการใช้งาน และความพึงพอใจของผู้ใช้งานในเชิงบวก ดังนั้นการวางแผนเพื่อสร้างเว็บไซต์การเรียนการสอนออนไลน์ (e-Learning) นอกจากจะคำนึงถึงตัวระบบที่สามารถให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว จำเป็นต้องคำนึงถึงคุณภาพสารสนเทศที่จะนำเข้าสู่ระบบ และจำเป็นต้องคำนึงถึงการให้บริการอย่างมีคุณภาพควบคู่กันไปด้วย

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

๑. เทคโนโลยีความจริงเสมือนหรือแบบจำลองเสมือน (Virtual reality technology, VR)

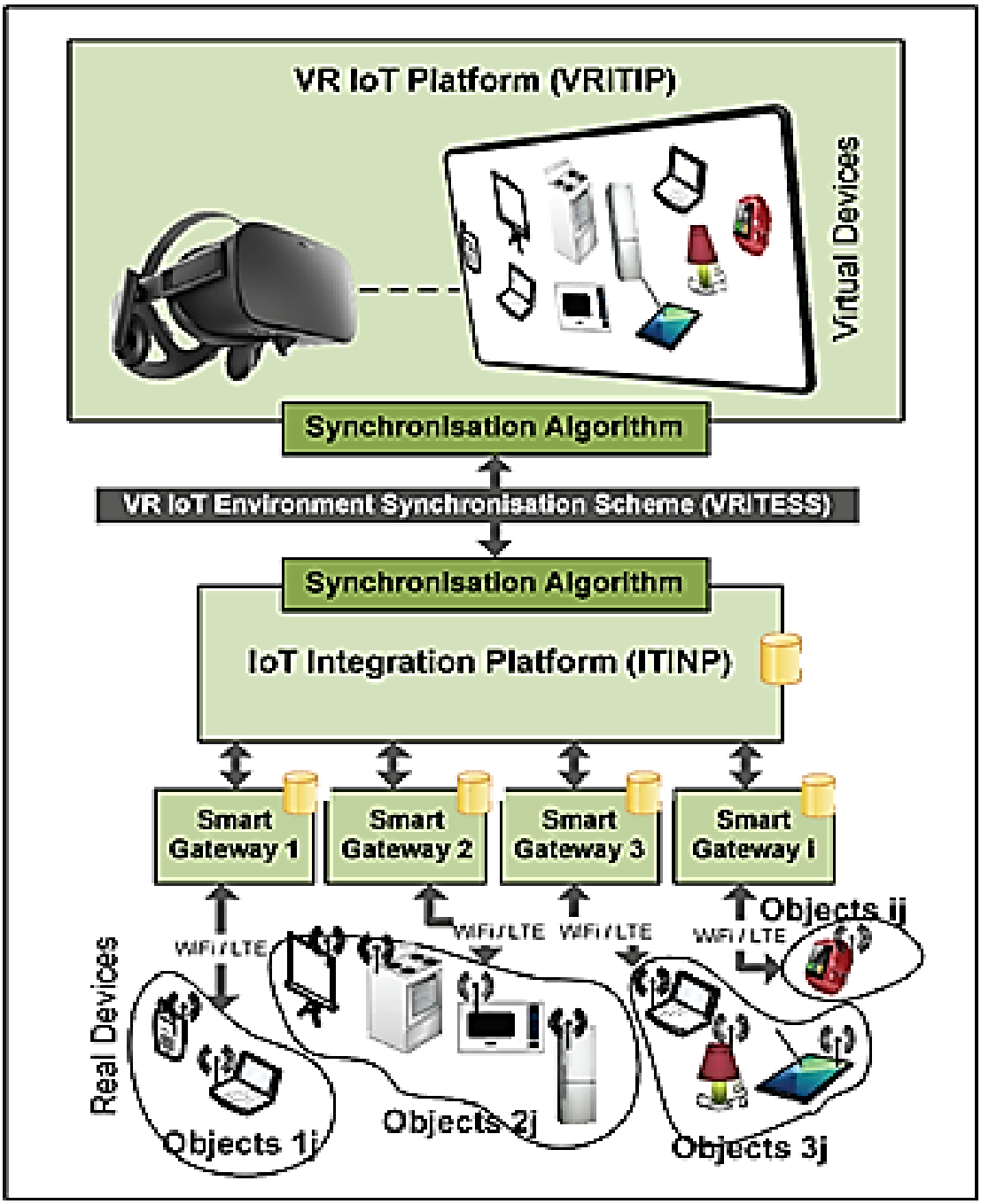
ในปัจจุบัน มีงานวิจัยมากมายที่มุ่งเน้นไปที่การนำเทคโนโลยีความจริงเสมือนหรือแบบจำลองเสมือน (Virtual reality technology, VR) มาใช้งานร่วมกับเทคโนโลยี IoT เนื่องจากทั้งสองเทคโนโลยีมีความเข้ากันได้ในเรื่องการจัดการและแสดงผลข้อมูล โดย VR สามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลของเซนเซอร์ IoT ต่างๆ เช่น สภาพอากาศ ความดัน อุณหภูมิ ระดับแรงดันไฟฟ้า การวัดปริมาณแสง ภาพจากกล้องวีดีโอ หรือการตรวจวัดพารามิเตอร์อื่นๆ ที่ถูกนำไปประยุกต์ในสาขาวิชาต่างๆ เช่น การเกษตร การแพทย์ หรือการท่องเที่ยว โดยจะมีการออกแบบระบบที่รวบรวมและประมวลผลข้อมูลจากเซนเซอร์ IoT และข้อมูลการโต้ตอบกับผู้ใช้งานของระบบ VR ได้เห็นการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลจากเซนเซอร์เหล่านั้นเพื่อตอบสนองการเปลี่ยนแปลงตามที่ผู้ใช้งานต้องการเข้าถึงหรือต้องการประมวลผล ดังตัวอย่างในบทความของ I. Toumpalidis, K. Cheliotis, F. Roumpani and A. Hudson-Smith (2018) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงตัวอย่างหรือแนวคิดของการนำทั้งสองระบบมาใช้งานร่วมกัน เช่น การออกแบบ “เมืองตามเวลาจริง (Real-time city)” ซึ่งใช้แนวคิดของการรวบรวมข้อมูลของเซนเซอร์ที่วางที่จุดต่างๆ ในตัวเมืองที่มีการเชื่อต่อกันผ่านระบบ Wifi เพื่อนำมาประมวลในการวางแผนจัดการและควบคุมคุณภาพของเมือง เช่น ที่ไทม์แสควร์ในนิวยอร์คมีการติดตั้งเซนเซอร์ที่โซลาร์เซลล์ ถังขยะ และกล้อง CCTV เพื่อสอดส่องและจดจำ (Recognition) ความผิดปกติที่เกิดขึ้นตามเวลาจริง นอกจากนี้ยังมีการออกแบบระบบ IoT เพื่อใช้ในการระบุพิกัดรวมถึงการสร้างแผนที่ทางภูมิศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลจากผู้ใช้งานอินเตอร์เน็ต จากนั้นจะมีการนำข้อมูลดังกล่าวมาประมวลผลเพื่อใช้ระบุตำแหน่ง (Spatial data) รวมถึงแสดงค่าพารามิเตอร์ที่วัดเพื่อนำไปแสดงในระบบความจริงเสมือนแบบผสม (Mixed reality) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่เกิดจากการผสมผสานระหว่าง VR และ เทคโนโลยีเพิ่มพูนความจริงเสมือน (Augmented reality) ในงานวิจัยของ Myeong-in Choi, Lee Won Park, Sanghoon Lee, Jun Yeon Hwang and Sehyun Park (2017) ในเสนอการออกแบบระบบขั้นสูง (Hyper-connected) เพื่อเชื่อมโยงระหว่าง IoT และ VR สำหรับงานการบริการแบบรีโมต (Remote services) โดยใช้หลักการดังภาพที่ ๑๔ ซึ่งเน้นไปที่การใช้บริการผู้ใช้งานผ่านกล้อง VR โดยมีการตอบโต้จากเซนเซอร์ IoT ผ่านระบบ Wifi หรือ ๓G/๔G ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้งานเข้าถึงข้อมูลที่วัดจากเซนเซอร์ดังกล่าวได้ตามเวลาจริงดังภาพที่ ๑๕

ในงานวิจัยของ A. A. Simiscuka and G. Muntean (2018) ได้เสนอขั้นตอนการคำนวณ (Algorithm) เพื่อประสานข้อมูลพร้อมๆ กัน (Synchronization) ของอุปกรณ์ในโลกเสมือนจริงในสภาวแวดล้อมของ IoT และ VR ดังแสดงในภาพที่ ๑๖ โดยขั้นตอนการคำนวณดังกล่าวได้รวบรวมข้อมูลของอุปกรณ์หรือเซนเซอร์ IoT ผ่านระบบ Wifi หรือ LTE ผ่านเกตเวย์ต่างๆ จากนั้นจะถูกเชื่อมโยงโดยอุปกรณ์รวมรวมซึ่งบรรจุซอฟแวร์ขั้นตอนการคำนวณเพื่อประสานข้อมูลดังกล่าว ดังตัวอย่างการใช้งานในภาพที่ ๑๗ ซึ่งเป็นการแสดงผลแบบประสานข้อมูลพร้อมกันระหว่างของอุปกรณ์เซนเซอร์ IoT (Raspberry pi) และกล้อง VR

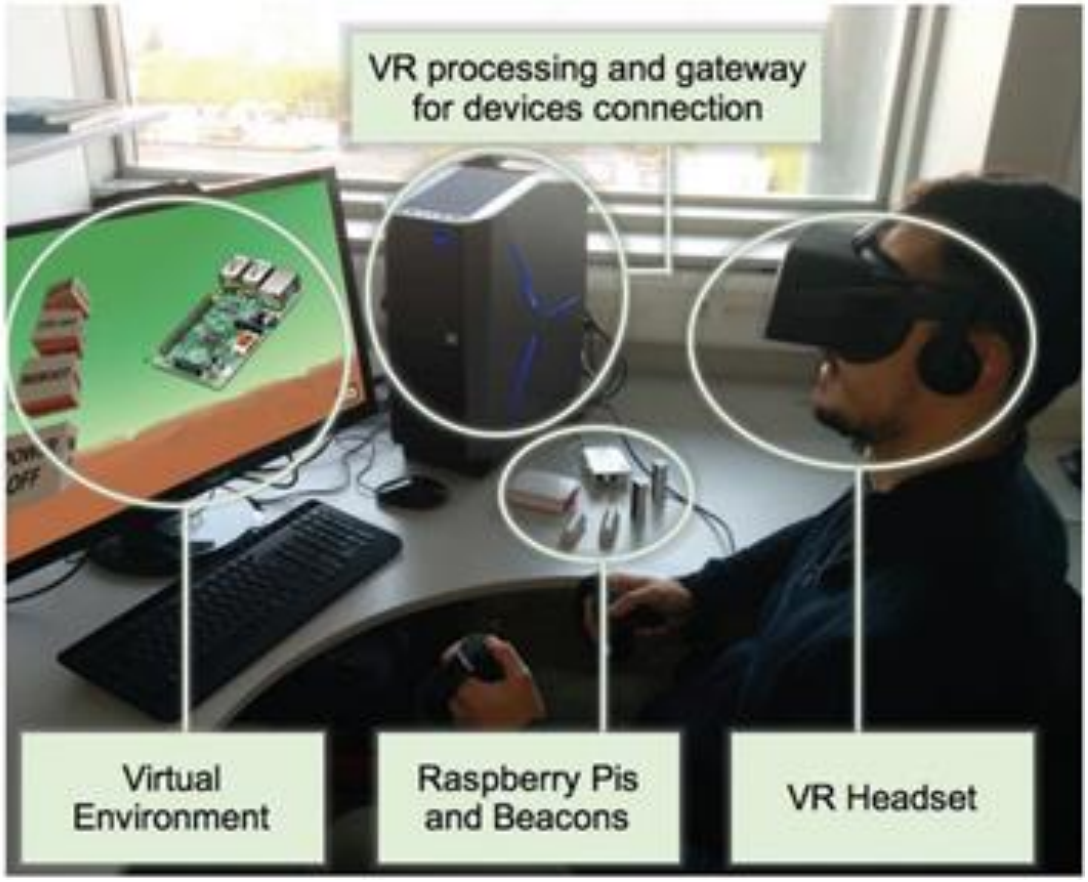


ภาพที่ ๑๔ ระบบขั้นสูงเพื่อเชื่อมโยงระหว่าง IoT และ VR สำหรับงานการบริการแบบรีโมต

ภาพที่ ๑๕ ตัวอย่างการใช้งานระบบการเชื่อมต่อขั้นสูงของ IoT และ VR
สำหรับงานการบริการแบบรีโมต



ภาพที่ ๑๖ ระบบการประสานข้อมูลของอุปกรณ์ในโลกเสมือนจริงในสภาวแวดล้อมของ IoT และ VR



ภาพที่ ๑๗ การแสดงผลแบบประสานข้อมูลพร้อมกันระหว่างของอุปกรณ์เซนเซอร์ IoT และกล้อง VR

งานวิจัยของ Natinan Bunyakul, Nuwee Wiwatwattana and Patcharin Panjaburee (2020) ได้กล่าวถึงการสอนแล็บพื้นฐานทางด้านเทคนิคการแพทย์โดยใช้การเรียนรู้ผ่านเกม โดยคณะผู้วิจัยได้ออกแบบเกมที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนานในการเรียนรู้ มีการเก็บแต้มเป็นปัจจัยหนึ่งในการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ผลการทดสอบเบื้องต้นกับนักเรียนคณะเทคนิคการแพทย์จำนวน ๑๕๕ คนพบว่าผู้เรียนมีความสนใจในการที่จะเรียนรู้ผ่านทางการเล่นเกมมากขึ้นเมื่อเทียบกับการเรียนรู้แบบเดิมที่เน้นการบรรยายในห้องเรียนโดยทีมอาจารย์ผู้สอน

บทที่ ๓

ระเบียบวิธีวิจัย

กรอบแนวคิด แผนการดำเนินงาน วิธีการ/ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

แผนการดำเนินงาน

แนวคิด/แนวทาง	วิธีการดำเนินงาน	ขั้นตอนการทำงาน	ระยะเวลา
ห้องฝึกปฏิบัติการ	จัดหาอุปกรณ์ ระบบเครือข่าย และระบบที่เกี่ยวข้องสำหรับการฝึกปฏิบัติ	๑. จัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อสำรวจความต้องการของนิสิต อาจารย์และบุคลากร ๒. จัดหาอุปกรณ์ ระบบเครือข่าย และระบบที่เกี่ยวข้อง ๓. สนับสนุนการใช้งานห้องฝึกปฏิบัติการ	๑๒ เดือน

แนวคิด/แนวทาง	วิธีการดำเนินงาน	ขั้นตอนการทำงาน	ระยะเวลา
ระบบแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง	พัฒนาระบบแหล่งเรียนรู้ การนำเข้าสื่อการเรียนการสอนหรือองค์ความรู้ เพื่อช่วยจัดการเรียนรู้ การแบ่งปันข้อมูล	๑. จัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อสำรวจความต้องการของนิสิต อาจารย์และบุคลากร ๒. ศึกษาความเป็นไปได้ วิเคราะห์และออกแบบระบบ ๓. จัดหา พัฒนาและติดตั้งระบบแหล่งเรียนรู้ ๔. สนับสนุนการใช้ระบบแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง	๑๒ เดือน
สื่อการเรียนการสอน	พัฒนาสื่อการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน	๑. จัดเตรียม/ออกแบบเนื้อหาสำหรับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ๒. ดำเนินการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ๓. สนับสนุนการเรียนการสอน	๑๒ เดือน
กิจกรรมสนับสนุนการเรียนรู้	ฝึกอบรมให้ความรู้เบื้องต้นประชาสัมพันธ์ศูนย์การเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง	๑. วางแผนการจัดกิจกรรมสนับสนุนการเรียนรู้ ๒. ดำเนินการฝึกอบรม ๓. จัดกิจกรรมประกวดโครงงาน ๔. ติดตามและประเมินผล	๓ เดือน

แนวคิด/แนวทาง	วิธีการดำเนินงาน	ขั้นตอนการทำงาน	ระยะเวลา
การร่วมมือกับมหาวิทยาลัยอื่น	สร้างความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัย รวมถึงองค์กรต่างๆเพื่อสร้างเครือข่ายการถ่ายทอดเทคโนโลยี Data Science และ IoT โดยร่วมกับสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น (Thai-Nichi Institute of Technology), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, มหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย (THAI MOOC) สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ในการพัฒนา การเรียนการสอนด้านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	ประชาสัมพันธ์จุดประสงค์ของศูนย์ถ่ายทอดการเรียนรู้ผ่านสื่อดิจิทัลให้กับมหาวิทยาลัย และองค์กรต่างๆ เพื่อเข้ามาร่วมใช้งานทรัพยากรด้าน Data Science และ IoT ๒. สนับสนุนให้มีการแข่งขันสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้เทคโนโลยี Data Science และ IoT ระหว่างมหาวิทยาลัย ๓. แลกเปลี่ยนแนวคิด รวมถึงการใช้ทรัพยากรด้าน Data Science และ IoT ร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยเพื่อสร้างนวัตกรรม และงานวิจัยในการขับเคลื่อนประเทศตามนโยบายไทยแลนด์ ๔.๐ ๔. มีการจัดอบรมคณาจารย์ นิสิต และผู้สนใจจำนวน ๔๐ คน	๑๒ เดือน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการศึกษาจากหนังสือ เอกสารประกอบ รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (Focus Group) เพื่อสำรวจความต้องการและศึกษาความเป็นไปได้ จากนิสิต อาจารย์ บุคลากรและบุคคลทั่วไป

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การจำแนข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูล การตีความข้อมูล และการเชื่อมโยงข้อมูล จากข้อมูลการสำรวจและ Focus Group มาสังเคราะห์ร่วมกัน ในการจัดตั้งศูนย์กลางการเรียนรู้สำหรับจัดการองค์ความรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อให้นิสิต อาจารย์ บุคลากร และบุคคลทั่วไป ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงผ่านห้องฝึกปฏิบัติการ และระบบแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง

แผนการดำเนินการวิจัยและการเก็บข้อมูล

กิจกรรมที่สำคัญ	ระยะเวลาการดำเนินกิจกรรม			
	งวด ๑	งวด ๒	งวด ๓	งวด ๔
๑. ประชุมกลุ่มงานบริหารโครงการ เพื่อจัดทำแผนดำเนินงานและสำรวจความต้องการติดตั้งศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล (Focus Group)				
๒. สำรวจความต้องการ วิเคราะห์ความเป็นไปได้ และออกแบบระบบศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล และสื่อการเรียนการสอน				
๓. จัดหาอุปกรณ์ วัสดุ ครุภัณฑ์ และระบบที่เกี่ยวข้องในการติดตั้งห้องฝึกปฏิบัติการการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล				
๔. ติดตั้งห้องฝึกปฏิบัติการการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล และเปิดให้บริการ				
๕. จัดเตรียม/ออกแบบเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษา				
๖. พัฒนาสื่อการเรียนการสอน				
๗. ศึกษาการใช้ระบบการเรียนการสอน Thai MOOC				
๘. นำสื่อเข้าระบบการเรียนการสอน Thai MOOC				
๙. จัดอบรมคณาจารย์ นิสิต และผู้สนใจ และการนำสื่อเข้าระบบการเรียนการสอน • อบรมตามห้องปฏิบัติการ (ครั้งที่ ๑ และ ๒) • อบรมออนไลน์ ผ่าน ระบบ Thai MOOC				
๑๐. จัดการประกวดโครงงาน				
๑๑. นำเสนอผลงานของผู้ได้รับรางวัลการประกวดโครงงาน (Show Case)				
๑๒. ติดตามและประเมินผลความสำเร็จภาพรวมของโครงการ / ผลงานวิจัย				

ตัวชี้วัดผลผลิตสำคัญ

เป้าหมายของผลผลิต (เชิงปริมาณ/เชิงคุณภาพ)
แสดงผลผลิตและตัวชี้วัดแผนงานวิจัย

ชื่อผลผลิต	หน่วยวัด	ตัวชี้วัด (เชิงปริมาณ/เชิงคุณภาพ)	เป้าหมาย
๑. มีระบบศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลที่สามารถทำงานร่วมกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยได้	ศูนย์	จำนวนศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล	๒ ศูนย์ • ประสานมิตร • องครักษ์
๒. มีระบบ Mobile Application รองรับระบบปฏิบัติการ IOS และ Android เพื่อใช้ในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้เพื่อให้นิสิต อาจารย์ บุคลากร และบุคคลทั่วไปสามารถเข้าถึงสื่อการเรียนการสอน และองค์ความรู้ในระบบได้	ระบบ	จำนวนระบบ Mobile Application รองรับระบบปฏิบัติการ IOS และ Android	๑ ระบบ Thai MOOC (ทำความร่วมมือกับ Thai MOOC)
๓. มีสื่อการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษา ข้อมูลความรู้ทั่วไป และข้อมูลความรู้เกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีดิจิทัล (๕G) มาประยุกต์ใช้	วิชา	จำนวนวิชาตามหลักสูตรการศึกษา	จำนวน ๗ วิชา
๔. มีกิจกรรมให้นิสิตได้ทดลองปฏิบัติงานจริง และมีชิ้นงานหรือโครงงานที่เกิดจากการเรียนรู้	กิจกรรม	จำนวนกิจกรรมให้นิสิตได้ทดลองปฏิบัติงานจริง และมีชิ้นงานหรือโครงงานที่เกิดจากการเรียนรู้	๒ กิจกรรม ● ฝึกอบรม ● Show Case

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๑. มีศูนย์กลางการเรียนรู้สำหรับจัดการองค์ความรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อให้นิสิต อาจารย์ บุคลากรและบุคคลทั่วไป ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงผ่านห้องฝึกปฏิบัติการ และระบบแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง

๒. มหาวิทยาลัยได้นำผลงานจากการเรียนรู้ของนิสิต คณาจารย์ มาต่อยอดเพื่อมาประยุกต์ใช้ในมหาวิทยาลัยต่อไป

๓. ส่วนงานภายในมหาวิทยาลัยได้มีเครือข่ายการวิจัยร่วมกันอย่างเข้มแข็ง

๔. หลังจากที่ได้ถ่ายทอดความรู้เทคโนโลยี Data Science และ IoT ผู้ได้รับการถ่ายทอดสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์เพื่อสร้างนวัตกรรมรวมถึงงานวิจัยในการแก้ปัญหาพื้นฐานของแหล่งชุมชนนั้นๆ รวมถึงตอบโจทย์นโยบายหลักเพื่อขับเคลื่อนประเทศ อย่างเป็นรูปธรรม

๕. ผลผลิตที่ได้จากโครงการนี้จะถูกนำไปช่วยในการเรียนการสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล โดยในส่วนหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์นั้น สื่อการเรียนการสอนที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้จะนำไปประกอบการเรียนการสอนวิชา CP๔๓๕ Introduction to Embedded Systems ซึ่งเกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง และวิชา CP๔๖๒ Introduction to Data Science ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีวิทยาการข้อมูลเบื้องต้น ในส่วนของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล สื่อการเรียนการสอนที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้จะนำไปประกอบการเรียนการสอนวิชา DS๕๑๑ Data Science ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีวิทยาการข้อมูลและการนำไปใช้งานขั้นสูง DS๕๑๒ Machine Learning ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ของเครื่องจักร DS๕๑๓ Cloud Computing ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการประมวลผลกลุ่มเมฆ และ DS๕๓๑ Internet of Things ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับการพัฒนาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง และวิชา CPE๓๔๒ Embedded Systems ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้โปรแกรมมิ่งเพื่อควบคุมให้เป็นระบบสมองกลฝังตัว

บทที่ ๔

ผลการวิจัย และการวิจารณ์ผล

วัตถุประสงค์หลักที่ ๑ เพื่อเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และเป็นแหล่งรวบรวมเนื้อหาด้านการเรียนรู้ทั้งตามหลักสูตรการศึกษาและความรู้ทั่วไปในการเข้าถึงองค์ความรู้ในระบบได้หลากหลายช่องทาง มีความสะดวกง่ายต่อการใช้งาน และมีประสิทธิภาพ

กิจกรรมจัดตั้งห้องฝึกปฏิบัติการ

รายงานผลสำรวจความต้องการ วิเคราะห์ความเป็นไปได้ และออกแบบระบบศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล

คณะผู้วิจัยโครงการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล ได้จัดกิจกรรมการสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในเรื่องเกี่ยวกับการออกแบบศูนย์การเรียนรู้ การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนและรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อใช้ในโครงการศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล โดยแบ่งกลุ่มการสนทนาเป็นตัวแทนอาจารย์ นิสิต และบุคลากรของหน่วยงานเครือข่ายความร่วมมือในโครงการนี้ ซึ่งได้จัดกิจกรรมดังกล่าว ดังนี้

ตารางที่ ๒ ตารางการจัดกิจกรรมกลุ่มการสนทนา (Focus Group)

วันจัดกิจกรรม	กลุ่มการสนทนา (Focus Group)	จำนวน (คน)
๒๓ กรกฎาคม ๒๕๖๒ เวลา ๑๒.๐๐ - ๑๔.๐๐ น.	อาจารย์ และบุคลากร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	๘ คน
๒๔ กรกฎาคม ๒๕๖๒ เวลา ๑๒.๐๐ - ๑๔.๐๐ น.	นิสิต คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	๗ คน
๒๕ กรกฎาคม ๒๕๖๒ เวลา ๑๐.๓๐ – ๑๒.๓๐ น.	อาจารย์ และนักศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น	๘ คน
๒๕ กรกฎาคม ๒๕๖๒ เวลา ๑๐.๐๐ – ๑๒.๐๐ น.	อาจารย์ บุคลากร และนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	๑๗ คน
๒๖ กรกฎาคม ๒๕๖๒ เวลา ๑๔.๐๐ – ๑๖.๐๐ น.	อาจารย์และนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	๙ คน

จากการจัดกิจกรรมกลุ่มการสนทนา (Focus Group) คณะวิจัยได้สรุปความต้องการ/ความคาดหวัง วิเคราะห์ความเป็นไปได้เกี่ยวกับการออกแบบศูนย์การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน และรูปแบบการเรียนการสอน โดยได้ทำการวิเคราะห์เนื้อหาจากความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในภาพรวมไว้ดังนี้

ตารางที่ ๓ สรุปความต้องการ/ความคาดหวัง วิเคราะห์ความเป็นไปได้จากกลุ่มการสนทนา

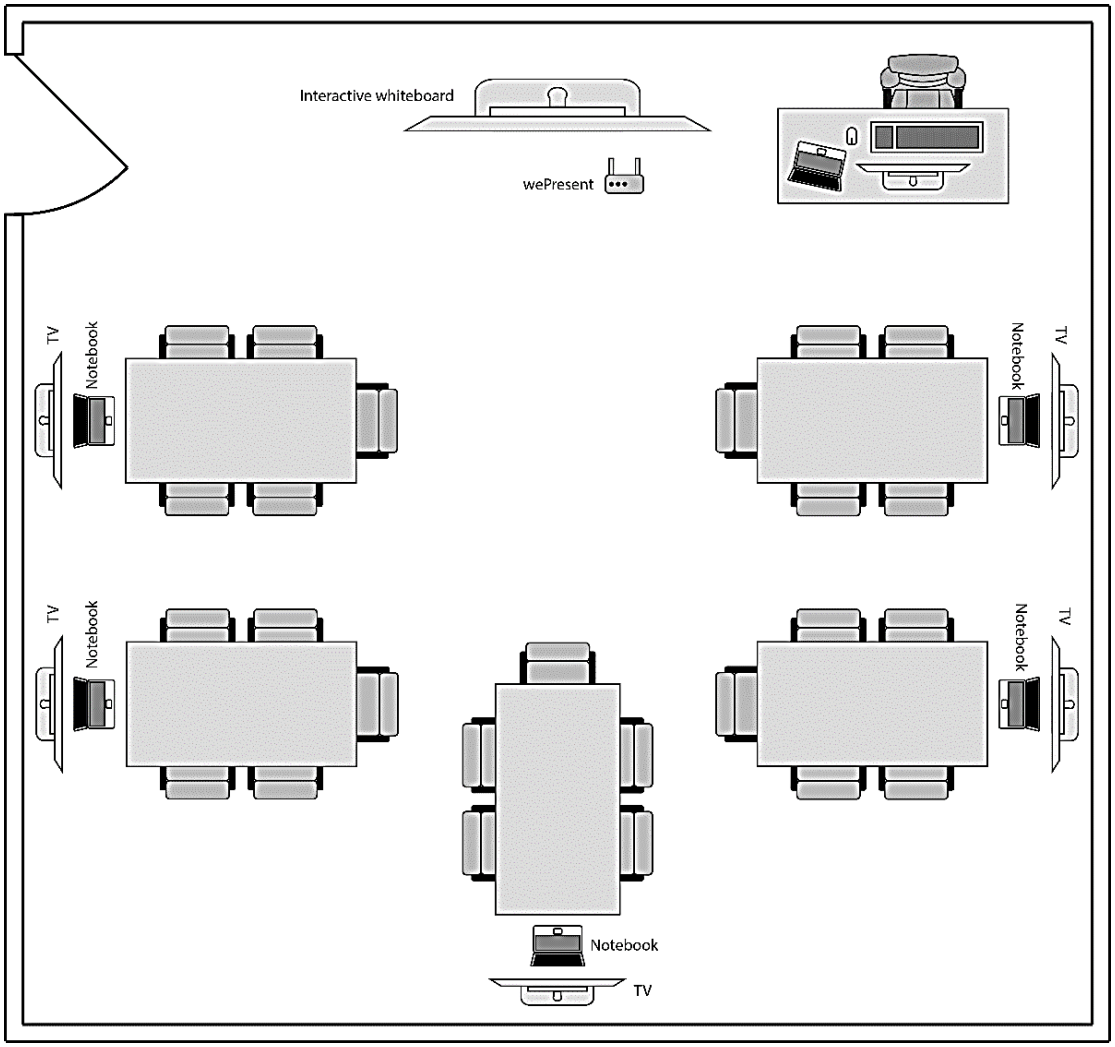
ประเด็นคำถาม	ประเด็นคำตอบ
๑. สภาพหรือลักษณะการเรียนการสอนในปัจจุบัน	● การบรรยายในชั้นเรียนและนำเสนอเนื้อหาผ่านโปรแกรม Microsoft PowerPoint ● การเรียนการสอนแบบ Project base โดยให้โจทย์แก่นิสิตไปศึกษาเพิ่มเติมภายนอกชั้นเรียน ● มีการเรียนแบบ Active learning ในชั้นเรียนแต่ไม่เต็มรูปแบบ ● มีการใช้เครื่องมือสื่อการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น Youtube ในบางหัวข้อ ● มีการใช้ระบบ LMS ที่ทางมหาวิทยาลัยเตรียมไว้ให้เข้ามาช่วยในการเรียนการสอน แต่ไม่เต็มรูปแบบ ขึ้นอยู่กับความพร้อมของอาจารย์ผู้สอน
๒. ปัญหาและอุปสรรคในการเรียนการสอนในปัจจุบัน	● สื่อการเรียนการสอนไม่น่าสนใจ ● เนื้อหาไม่มีความทันสมัย ● สภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการไม่เหมาะสมกับการฝึกและทดลอง รวมถึงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้แบบกลุ่ม ● ไม่มีสถานที่และอุปกรณ์สำหรับฝึกปฏิบัติและทบทวนนอกชั้นเรียน ● ไม่มีระบบในการติดตามและประเมินผลการเรียนการสอนที่เหมาะสม ● อินเทอร์เน็ตในชั้นเรียนยังไม่เพียงพอ ● วิชาปฏิบัติการในชั้นเรียนมีเครื่องมือจำกัด ไม่เพียงพอต่อนิสิต
๓. รูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านระบบที่ต้องการควรมีรูปแบบอย่างไร	● ช่องทางการสื่อสารที่ใช้สื่อสารระหว่าง ผู้เรียน - ผู้สอน และ ผู้เรียน - ผู้เรียน ● ระบบสนับสนุนการส่งงานออนไลน์ ● ระบบการทดสอบและประเมินผล ● ช่องทางการแสดงความคิดเห็นในการเรียนการสอน ● ระบบการเก็บสถิติออนไลน์ เช่น การเข้าเรียน การทำกิจกรรมต่างๆ การส่งงาน
๔. ท่านคิดว่าสื่อการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ควรเป็นอย่างไร	● วิดีโอบันทึกการบรรยายการเรียนการสอน Video lecture สำหรับทบทวน ● วิดีโอ Animation ที่เข้าใจงานและน่าสนใจ ● การเรียนรู้ผ่าน VR (Virtual Reality)

ประเด็นคำถาม	ประเด็นคำตอบ
๕. ท่านมองเห็นภาพใดเมื่อได้ยินคำว่าศูนย์การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล	● สภาพแวดล้อมที่พร้อมสนับสนุนการเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ● อุปกรณ์พื้นฐานด้านไอทีที่พร้อมใช้งาน ● อุปกรณ์เพื่อสนับสนุนการสร้างนวัตกรรมใหม่ (IoT , VR) ● ระบบบริหารจัดการภายในศูนย์ฯ เช่น มีเจ้าหน้าที่ดูแลและพร้อมให้คำปรึกษา ● ระบบความปลอดภัยและสิทธิ์การเข้าใช้งาน
๖. ท่านคิดว่าการเรียนรู้รูปแบบใดที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เข้าใจและกระตุ้นให้เกิดการสร้างนวัตกรรม	● การเรียนรู้ด้วยตนเอง ● การเรียนรู้แบบกลุ่ม ได้สนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน หรือผู้ที่มีความสนใจเหมือนกัน ● การได้ทดลองและลงมือปฏิบัติจริง
๗. ท่านคิดว่าการนำเทคโนโลยี ๕G มาใช้จะช่วยให้ประเทศเกิดการพัฒนาในด้านใดบ้าง	● Internet of Things (IoT) ● Artificial Intelligence (AI)
๘. ถ้ามีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) ท่านอยากให้มีรูปแบบการอบรมแบบใด	● สามารถนำความรู้มาใช้สร้างชิ้นงานจริงได้ ● สามารถประยุกต์กับการใช้งานปัจจุบัน
๙. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	● ควรมีเจ้าหน้าที่ดูแลศูนย์ที่มีความเชี่ยวชาญ สามารถให้คำแนะนำได้ ● มีการออกใบรับรองการเข้าใช้งาน

สรุปการออกแบบศูนย์การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล

จากการสนทนากลุ่มพบว่าการบรรยายในชั้นเรียน ผู้เข้าเรียนไม่สามารถที่จะตั้งใจเรียนได้ตลอดระยะเวลาในชั้นเรียน ดังนั้นห้องเรียนศูนย์การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล จะจัดเป็นกลุ่มและมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือมีการทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน โดยสามารถนำเสนออภิปรายเพื่อให้ได้เกิดการเรียนรู้ภายในห้องเรียนได้ นอกเหนือจากนี้การเรียนแบบ Active learning ถือเป็นส่วนสำคัญที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาก่อนเข้าเรียน เพื่อที่จะได้มีส่วนร่วมและใช้เวลาในห้องเรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติ หรือการอภิปรายเนื้อหาต่างๆ ที่ไม่เข้าใจ หรือให้อาจารย์ผู้สอนได้ร่วมอภิปราย เพื่อสรุปผลการเรียนรู้ในเนื้อหา แต่ละส่วนได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบศูนย์การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นลักษณะให้มีการจัดกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการแลกเปลี่ยนและได้มีการอภิปรายร่วมกัน ตามรูปแบบลักษณะของห้องเรียน ดังภาพที่ ๑๘ ประกอบด้วย ห้องเรียนศูนย์การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล ขนาด ๒๕ คน พร้อมผู้สอน ๑ คน มีอุปกรณ์ที่สนับสนุน ได้แก่ (๑)

โทรทัศน์แอลอีดี (LED TV) แบบ smart TV พร้อมขาตั้ง จำนวน ๕ ชุด (๒) จอรับสัญญาณภาพระบบสัมผัส จำนวน ๑ เครื่อง (๓) อุปกรณ์นำเสนอผลงานแบบไร้สาย จำนวน ๑ เครื่อง (๔) เครื่องคอมพิวเตอร์โน๊ตบุ๊ก สำหรับผู้เรียนกลุ่มละ ๑ เครื่อง ในส่วนของการเข้าใช้งานศูนย์การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล นั้นจะมีการเครื่องอ่านบัตรแบบ RFID ติดตั้งจำนวน ๑ ชุด เพื่อใช้ในการตรวจสอบการเข้าใช้งานศูนย์การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล



ภาพที่ ๑๘ รูปแบบลักษณะของห้องเรียนของศูนย์การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล

รูปแบบลักษณะของห้องเรียน หรือ ศูนย์การเรียนรู้นั้น ได้มีการออกแบบให้ผู้เข้าเรียนสามารถเข้ามาทบทวนเนื้อหาการเรียน หรือ ได้เข้ามาทำแบบทดลองปฏิบัติหลังจากจบการเรียนในชั้นเรียน เพิ่มเติม ทักษะความชำนาญทั้งในส่วนของ Data Science และการใช้งานอุปกรณ์ IoT โดยรูปแบบระบบการเรียนรู้จะเป็นลักษณะ Online และอยู่บนระบบของ Thai MOOC และในศูนย์การเรียนรู้ดังกล่าวจะมีผู้ดูแลให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการใช้งานอุปกรณ์ในการทดลองปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความชำนาญและเกิดการเรียนรู้และเกิดการสร้างนวัตกรรมใหม่ต่อไป

กิจกรรมกลุ่มการสนทนา (Focus Group)

ภาพที่ ๑๙ กลุ่มสนทนา : อาจารย์ และบุคลากร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เมื่อวันที่ ๒๓ กรกฎาคม ๒๕๖๒

ภาพที่ ๒๐ กลุ่มสนทนา : นิสิต คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เมื่อวันที่ ๒๔ กรกฎาคม ๒๕๖๒

ภาพที่ ๒๑ กลุ่มสนทนา : อาจารย์ บุคลากร และนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เมื่อวันที่ ๒๕ กรกฎาคม ๒๕๖๒

ภาพที่ ๒๒ กลุ่มสนทนา : อาจารย์ และนักศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น เมื่อวันที่ ๒๕ กรกฎาคม ๒๕๖๒

ภาพที่ ๒๓ กลุ่มสนทนา : อาจารย์และนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เมื่อวันที่ ๒๖ กรกฎาคม ๒๕๖๒

รายงานผลจัดหาอุปกรณ์ วัสดุ ครุภัณฑ์ และระบบที่เกี่ยวข้อง

คณะผู้วิจัยได้มีการจัดเตรียมซื้อครุภัณฑ์และวัสดุประจำห้องโดยภายในห้องปฏิบัติการการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล ได้มีการจัดซื้อโทรทัศน์แอลอีดี (LED TV) แบบ smart TV พร้อมขาตั้ง ติดตั้งในแต่ละกลุ่มส่วนด้านหน้าห้องจะมีจอรับสัญญาณภาพระบบสัมผัส จำนวน ๑ เครื่อง เพื่อให้สามารถที่จะแสดงผลหรือข้ออภิปรายกันในกลุ่มสามารถส่งมายังจอรับสัญญาณภาพด้านหน้าห้องได้ นอกจากนั้น ในกรณีที่ผู้เรียนต้องการที่จะทำการนำเสนอข้อมูลก็สามารถส่งข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์โน๊ตบุ๊ก หรือจากอุปกรณ์สื่อสารอย่างอื่น เช่น tablet หรือ smart phone มายังจอรับสัญญาณภาพด้านหน้าห้องได้เช่นกัน

ในส่วนของวัสดุ ได้มีการจัดเตรียมซื้อวัสดุอุปกรณ์เกี่ยวกับอุปกรณ์ IoT เบื้องต้น เพื่อมาใช้ในการประกอบการทำสื่อการสอนวิชาวิทยาการข้อมูลและ IoT และใช้ทดสอบการทำงานคณะผู้วิจัยบางส่วน เพื่อให้สามารถดำเนินการที่เกี่ยวกับการจัดทำสื่อได้ต่อไป

รายละเอียดการจัดหาวัสดุ ครุภัณฑ์ และการจ้างติดตั้ง

ลำดับที่	รายละเอียด	วันที่บริษัทจะจัดส่ง
ครุภัณฑ์ที่จัดหา		
๑	โทรทัศน์แอลอีดี (LED TV) แบบ Smart TV พร้อมขาตั้ง จำนวน ๑๐ เครื่อง	๑๔ ธันวาคม ๒๕๖๒
๒	จอสัญญาณภาพระบบสัมผัสพร้อมขาตั้ง จำนวน ๒ เครื่อง	๑๔ ธันวาคม ๒๕๖๒
๓	อุปกรณ์นำเสนอผลงานแบบไร้สาย (Wireless Presentation) พร้อมติดตั้ง จำนวน ๒ เครื่อง	๑๔ ธันวาคม ๒๕๖๒
๔	เครื่องอ่านบัตรแบบ RFID พร้อมติดตั้ง จำนวน ๒ ชุด	๑๔ ธันวาคม ๒๕๖๒
วัสดุ		
๑	รายการวัสดุคอมพิวเตอร์ จำนวน ๒ ชุด	๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๒
๒	รายการวัสดุงานไฟฟ้าและวิทยุ จำนวน ๒ ชุด	๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๒
การจ้างติดตั้ง		
๑	ติดตั้งจุดเชื่อมต่อ Internet จำนวน ๑๒ จุด ๑.๑ สำนักคอมพิวเตอร์ ชั้น ๑๑ อาคารนวัตกรรมศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี จำนวน ๖ จุด ๑.๒ สำนักคอมพิวเตอร์ องครักษ์ ชั้น ๓ อาคารเรียนรวม จำนวน ๖ จุด	๒ ธันวาคม ๒๕๖๒
๒	ติดตั้งปลั๊กไฟฟ้า จำนวน ๓๐ จุด ๒.๑ สำนักคอมพิวเตอร์ ชั้น ๑๑ อาคารนวัตกรรมศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี จำนวน ๑๕ จุด ๒.๒ สำนักคอมพิวเตอร์ องครักษ์ ชั้น ๓ อาคารเรียนรวม จำนวน ๑๕ จุด	๒ ธันวาคม ๒๕๖๒

ผลการติดตั้งห้องปฏิบัติการการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล

ผู้วิจัยได้มีการสำรวจสถานที่ที่เหมาะสมสำหรับจัดทำเป็นห้องปฏิบัติการการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล โดยขอความร่วมมือไปยังสำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ให้บริการด้านไอซีที เพื่อขอใช้ห้องบริการทั้งที่ มศว ประสานมิตรและองครักษ์ ดังนี้

มศว ประสานมิตร

- ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ๑๑๐๓ ชั้น ๑๑
  อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี

ภาพที่ ๒๔ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ๑๑๐๓ ชั้น ๑๑
อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี มศว ประสานมิตร

มศว องครักษ์

- ห้อง ๓๐๓ ชั้น ๓ อาคารเรียนรวม

ภาพที่ ๒๕ ห้อง ๓๐๓ ชั้น ๓ อาคารเรียนรวม มศว องครักษ์

โครงการฯ ได้จัดพิธีเปิดห้องศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล ผ่านระบบประชุมออนไลน์ WebEx Meeting ในวันอังคารที่ ๓๐ มิถุนายน ๒๕๖๓ โดยได้เชิญ รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล อธิการบดีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ปรึกษาโครงการฯ มาเป็นประธานในพิธี พร้อมกับ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.กิตติคุณ รุ่งเรือง รองอธิการบดีฝ่ายองครักษ์และพัฒนากายภาพ ที่ปรึกษาโครงการฯ และคณะผู้วิจัย

ที่ปรึกษาโครงการฯ

ที่ปรึกษาโครงการฯ

หัวหน้าโครงการฯ

ภาพที่ ๒๖ พิธีเปิดห้องศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล

กิจกรรมระบบแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง

ผลสรุปการนำสื่อเข้าระบบการเรียนการสอน Thai MOOC

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) ร่วมกับ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (มศว) โดยหน่วยงานต่างๆ ได้แก่ สำนักคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และ วิทยาลัยนวัตกรรมสื่อสารสังคม ได้พัฒนาสื่อการเรียนการสอนนำเข้าระบบการเรียนการสอน Thai MOOC เพื่อรองรับการเรียนรู้แบบด้วยตนเองผ่านระบบ Thai Mooc เป็นจำนวน ๒ หลักสูตร ดังนี้

๑. หลักสูตรวิทยาการข้อมูล (Data Science)

ในรูปของสื่อออนไลน์ความยาว ๔๕ ชั่วโมงเรียนรู้ (จำนวนชั่วโมงสื่อวีดิทัศน์ ๑๕ ชั่วโมง) และเผยแพร่สื่อการเรียนรู้ผ่านทางระบบการเรียนการสอน Thai MOOC โดยได้นำขึ้นเว็บไซต์ Thai MOOC.org เมื่อวันที่ ๑๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ภายใต้รหัส SWU๐๑๔ โดยจะมีการวัดผลการเรียนรู้ในรูปของ quiz และ คำถามท้ายบทเรียนโดยผู้ที่ทำคะแนนรวมทั้งหมดไม่ต่ำกว่า ๗๐% ถือว่าผ่านเกณฑ์และจะได้รับประกาศนียบัตร รายละเอียดของรายวิชาวิทยาการข้อมูลมีดังต่อไปนี้

รายวิชา

วิทยาการข้อมูล (Data Science)

คำอธิบายรายวิชา

กระบวนการของวิทยาการข้อมูล ภาษาโปรแกรมและกรอบความคิดในการวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์เพื่อวินิจฉัยข้อมูล การทำความสะอาดข้อมูล การใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติและการเรียนรู้ของเครื่อง การสร้างมโนภาพของข้อมูล กรณีศึกษาและหัวข้อการประยุกต์ใช้งานจริงในภาคอุตสาหกรรมหรือภาคธุรกิจ

จำนวนชั่วโมงเรียนรู้

จำนวนชั่วโมงเรียนรู้ทั้งหมด ๔๕ ชั่วโมงเรียนรู้ (จำนวนชั่วโมงสื่อวีดิทัศน์ ๑๕ ชั่วโมง)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

๑. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ในทฤษฎีและหลักการที่จำเป็นด้านวิทยาการข้อมูล

๒. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้สำหรับแก้ปัญหาในทางปฏิบัติและการวิจัยด้วยการคิดวิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิผลในการแก้ปัญหาทางปฏิบัติที่เกิดขึ้นจริง

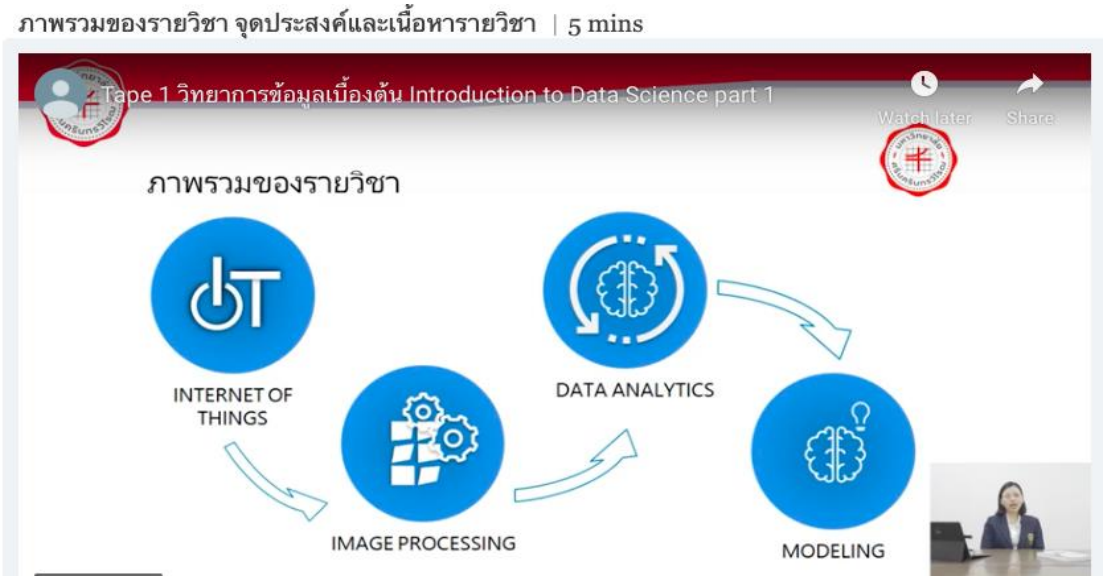
๓. ผู้เรียนสามารถนำเสนอและสื่อสารความรู้และข้อมูลทางด้านวิทยาการข้อมูลให้กับบุคคลทั่วไปได้

คุณสมบัติผู้เรียน

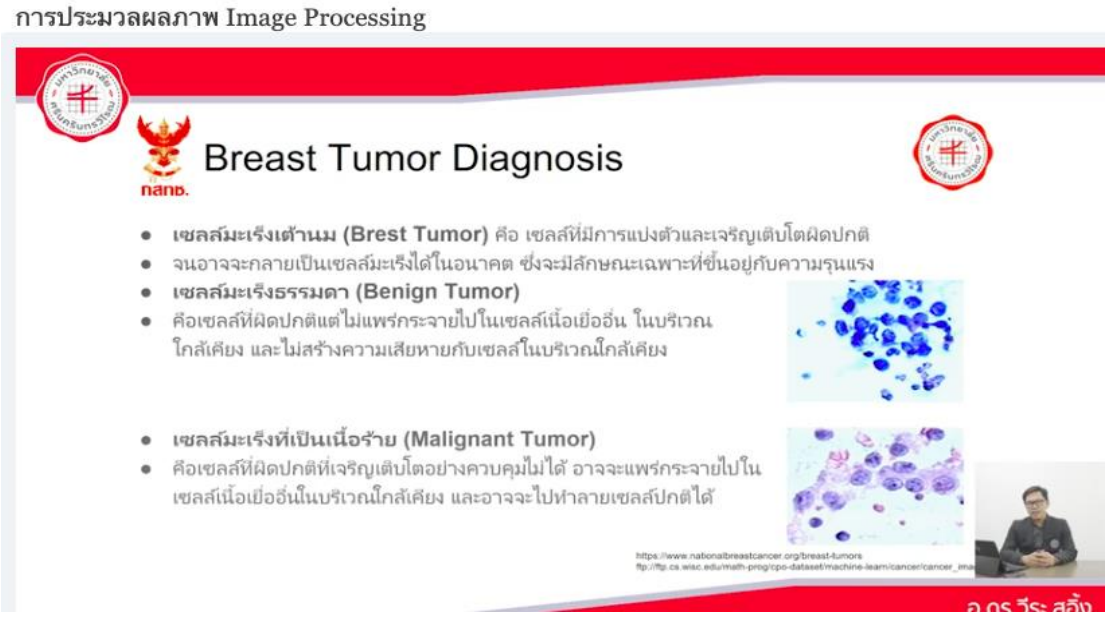
นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป ทุกเพศ ทุกวัย ที่สนใจสามารถเรียนได้

เกณฑ์การวัดผล

กิจกรรมในบทเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ผู้เรียนมีคะแนนรวมทั้งหมดไม่ต่ำกว่า ๗๐% ถือว่าผ่านเกณฑ์เพื่อรับประกาศนียบัตรในระบบได้



ภาพที่ ๒๗ ตัวอย่างสื่อการสอนวิชาวิทยาการข้อมูลที่เผยแพร่อยู่บนเว็บไซต์ Thai MOOC



ภาพที่ ๒๘ ตัวอย่างสื่อการสอนวิชาวิทยาการข้อมูลที่เผยแพร่อยู่บนเว็บไซต์ Thai MOOC

ภาพที่ ๒๙ ตัวอย่างประกาศนียบัตรสำเร็จการศึกษารายวิชาวิทยาการข้อมูลที่เผยแพร่อยู่บนเว็บไซต์ Thai MOOC

๒. หลักสูตรระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded System and Internet of Things Technology)

ผู้วิจัยได้พัฒนาหลักสูตรระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded System and Internet of Things Technology) ในรูปของสื่อออนไลน์ความยาว ๓๐ ชั่วโมงเรียนรู้ (จำนวนชั่วโมงสื่อวีดิทัศน์ ๑๐ ชั่วโมง) และกำลังดำเนินการเผยแพร่สื่อการเรียนรู้ผ่านทางระบบการเรียนการสอน Thai MOOC โดยได้นำขึ้นเว็บไซต์ Thai MOOC.org ภายใต้รหัส SWU๐๑๕ โดยจะมีการวัดผลการเรียนรู้ในรูปของ quiz และคำถามท้ายบทเรียนโดยผู้ที่ทำคะแนนรวมทั้งหมดไม่ต่ำกว่า ๗๐% ถือว่าผ่านเกณฑ์และจะได้รับประกาศนียบัตร รายละเอียดของรายวิชาระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มีดังต่อไปนี้

รหัสวิชา

SWU๐๑๕

ชื่อรายวิชา

ระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded System and Internet of Things Technology)

คำอธิบายรายวิชา

บทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลในปัจจุบัน หลักการโปรแกรม C เบื้องต้น คำสั่งเงื่อนไขและคำสั่งทำซ้ำในภาษา C หลักการโปรแกรมภาษา Python สถาปัตยกรรมบอร์ด Kidbright

สถาปัตยกรรมบอร์ด Raspberry Pi การเขียนโปรแกรมเพื่อนำข้อมูลสัญญาณจากเซ็นเซอร์สิ่งแวดล้อมสู่ IoT เรียนรู้หลักการ วัดสัญญาณชีพจากร่างกายมนุษย์ การเขียนโปรแกรมเพื่อตรวจวัดสัญญาณชีพจรและสัญญาณคลื่นหัวใจ การเขียนโปรแกรมเพื่อตรวจวัดสัญญาณชีพจรและสัญญาณคลื่นหัวใจ เข้าสู่ระบบ IoT

จำนวนชั่วโมงเรียนรู้

จำนวนชั่วโมงเรียนรู้ทั้งหมด ๓๐ ชั่วโมงเรียนรู้ (จำนวนชั่วโมงสื่อวีดิทัศน์ ๑๐ ชั่วโมง)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

๑. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจบทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลในปัจจุบัน

๒. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ในทฤษฎีและหลักการของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

๓. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในหลักการของบอร์ด IoT ต่างๆ

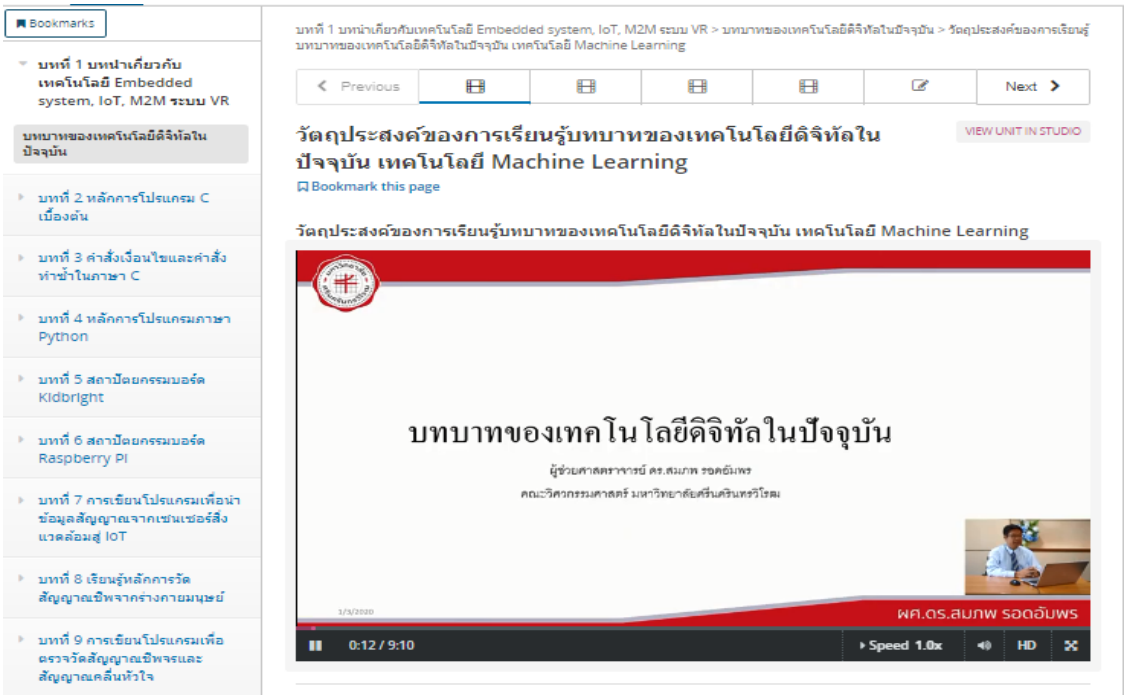
๔. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้ด้านเทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยี IoT ในการแก้ปัญหาได้

คุณสมบัติผู้เรียน

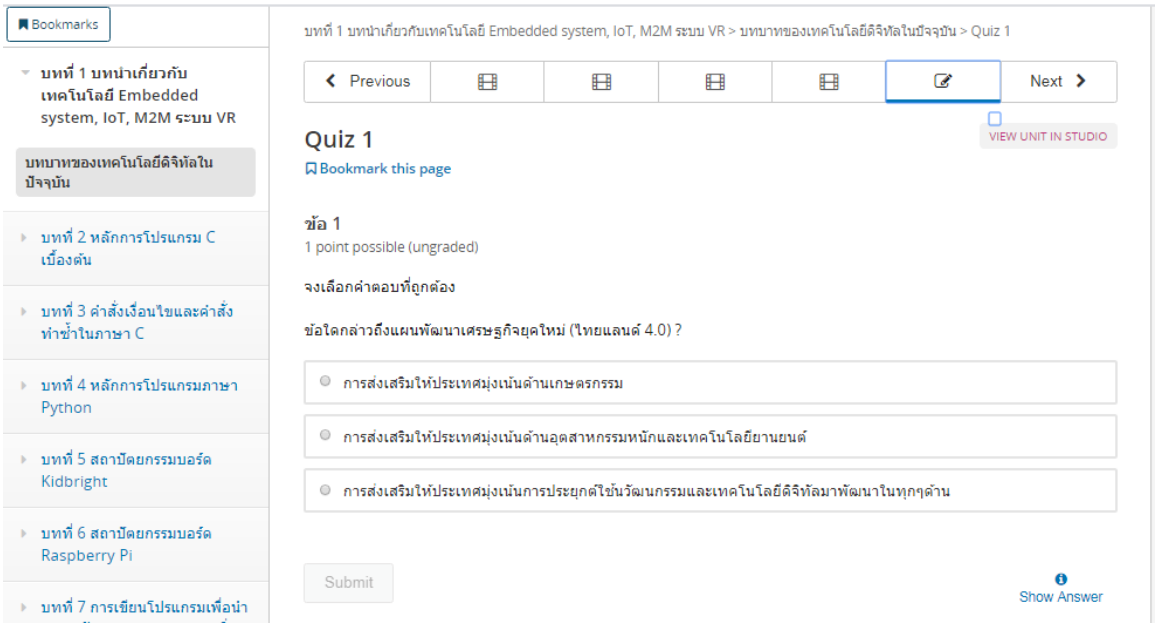
นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป ทุกเพศ ทุกวัย ที่สนใจสามารถเรียนได้

เกณฑ์การวัดผล

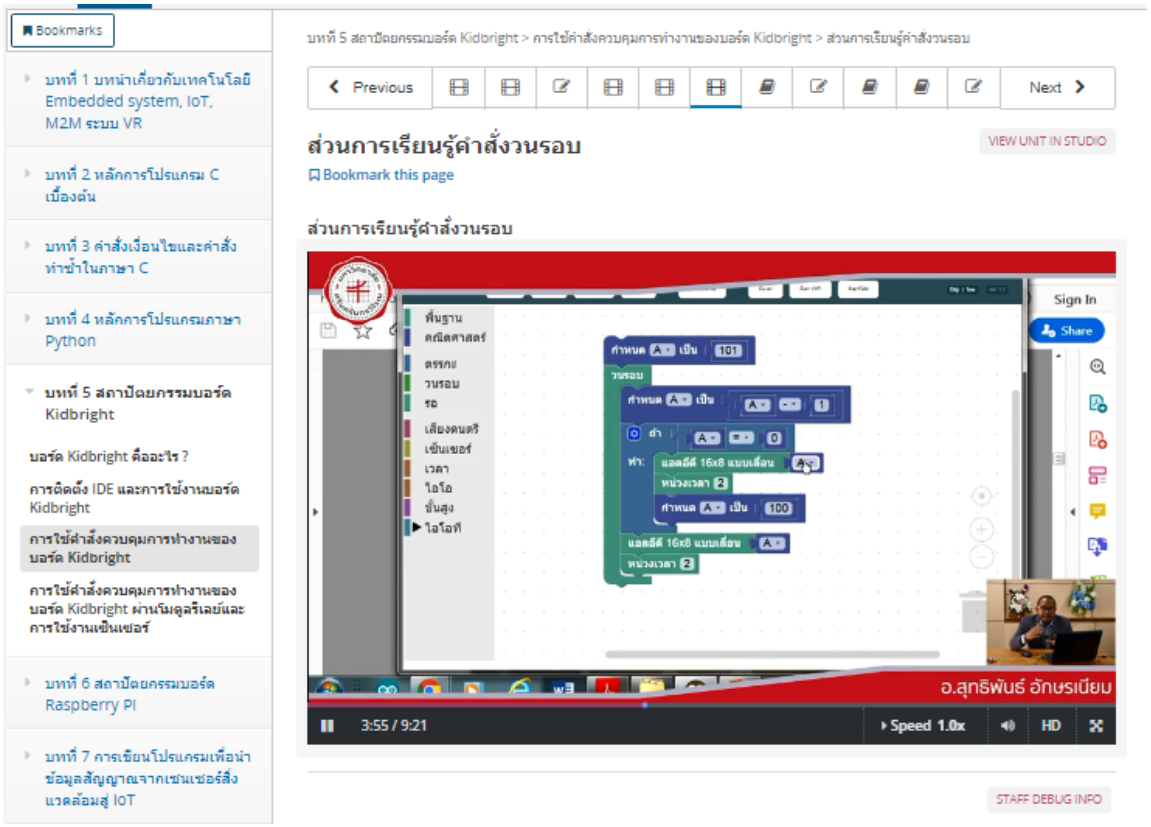
กิจกรรมในบทเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ผู้เรียนมีคะแนนรวมทั้งหมดไม่ต่ำกว่า ๗๐% ถือว่าผ่านเกณฑ์เพื่อรับประกาศนียบัตรในระบบได้



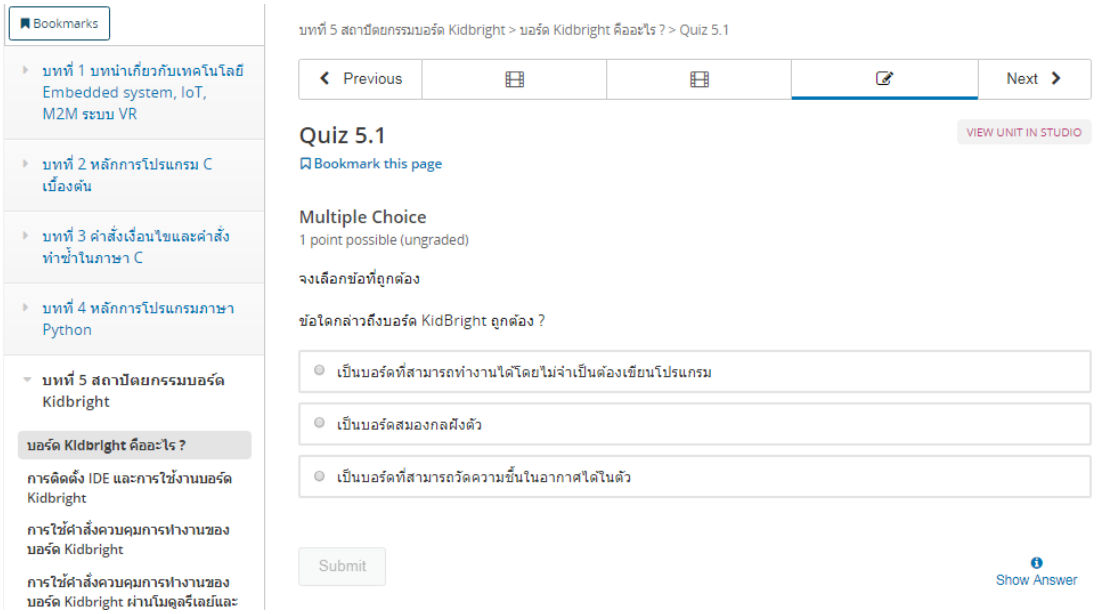
ภาพที่ ๓๐ ตัวอย่างสื่อการสอนวิชาระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง



ภาพที่ ๓๑ ตัวอย่างสื่อการสอนวิชาระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง



ภาพที่ ๓๒ ตัวอย่างสื่อการสอนวิชาระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง



ภาพที่ ๓๓ ตัวอย่างสื่อการสอนวิชาระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

วัตถุประสงค์หลักที่ ๒ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน การสร้างเนื้อหาเพื่อการเรียนรู้ การนำนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในระบบเศรษฐกิจดิจิทัล ให้มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การนำเทคโนโลยี ๕G มาประยุกต์ใช้

สรุปผลการจัดเตรียม/ออกแบบเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษา

คณะผู้วิจัยได้จัดเตรียมและออกแบบเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนตามหลักสูตร จำนวน ๒ หลักสูตร ดังนี้

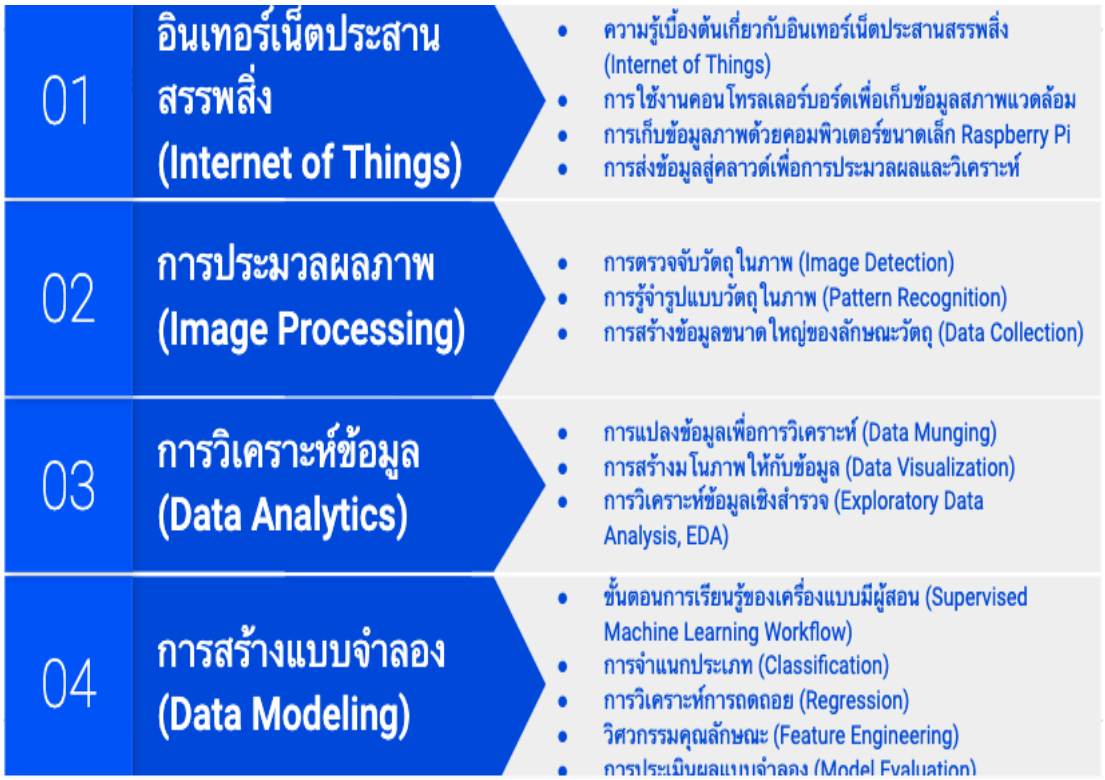
๑. วิทยาการข้อมูล

วิทยาการข้อมูล เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นภาพรวมทั้งหมดของศาสตร์ทางวิทยาการข้อมูล ทางคณะผู้วิจัยได้จัดเตรียมเนื้อหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาการข้อมูล เมื่อเรียนจบรายวิชานี้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถ

- เข้าใจกระบวนการวิทยาการข้อมูล
- ค้นหา รวบรวม และนำเข้าข้อมูลจากอุปกรณ์ประเภท Internet of Things
- ใช้เทคนิคทางประมวลผลภาพสกัดคุณลักษณะจากข้อมูลประเภทรูปภาพ
- ทำการวิเคราะห์ ทำความสะอาด หรือแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม
- สร้างแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เพื่อการวิเคราะห์และทำนาย
- ปรับปรุงแบบจำลอง และประเมินผล พร้อมทั้งนำเสนอผลลัพธ์จากการทำนายได้

ภาพที่ ๓๔ ภาพประกอบการถ่ายทำวิดีโอเพื่อผลิตสื่อการเรียนการสอน

คณะผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาทั้งหมดออกเป็น ๔ หัวข้อหลักอันประกอบไปด้วย อินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง การประมวลผลภาพ การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างแบบจำลอง ซึ่งใน ๔ หัวข้อหลักนี้จะถูกแบ่งออกเป็น ๑๕ หัวข้อย่อยดังแสดงในภาพที่ ๓๕



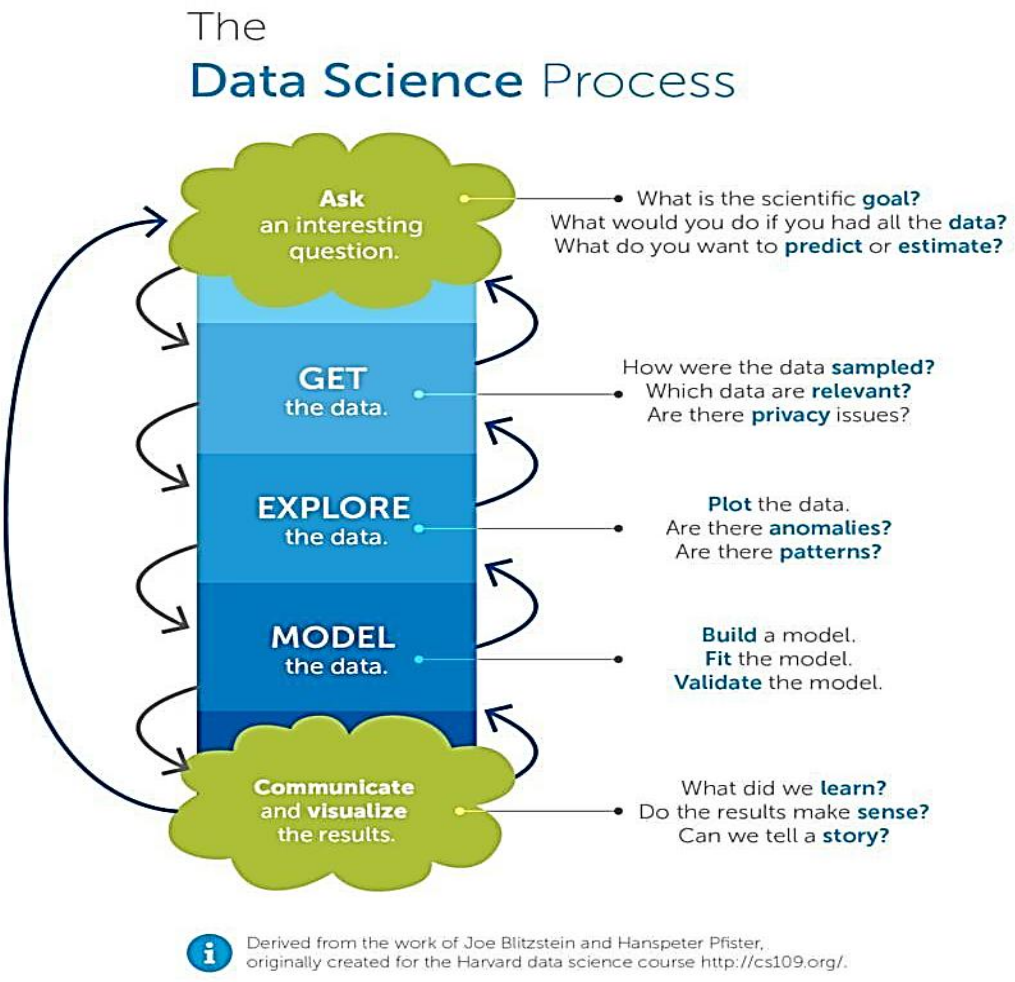
ภาพที่ ๓๕ ภาพรวมเนื้อหาของวิชาวิทยาการข้อมูล

โดยในแต่ละหัวข้อจะใช้เวลาเรียนผ่านสื่อการเรียนการสอนประมาณ ๑ ชั่วโมง ส่วนอีก ๒ ชั่วโมงผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำแบบฝึกหัด ทำ quiz ทำโจทย์การบ้านหรือหาตัวอย่างโจทย์จากกรณีศึกษาอื่นๆต่อไป ซึ่งรายละเอียดในแต่ละหัวข้อจะมีดังต่อไปนี้

๑.๑ วิทยาการข้อมูลคืออะไร

โดยในบทนี้จะเกริ่นถึงความหมายของวิทยาการข้อมูลโดยจะครอบคลุมเนื้อหาดังต่อไปนี้

- วิทยาการข้อมูลคืออะไร
- กระบวนการทางวิทยาการข้อมูลมีอะไรบ้าง ประกอบด้วยขั้นตอนอะไร แต่ละขั้นตอนมีความสำคัญอย่างไร ซึ่งกระบวนการทั้งหมดสามารถสรุปได้ดังแสดงในภาพที่ ๓๖



ภาพที่ ๓๖ กระบวนการทางวิทยาการข้อมูล
ที่มา : Harvard Data Science Course http://cs109.org)

- การเรียนรู้ของเครื่องจักรคืออะไร
- โปรแกรมไพธอนสำหรับศาสตร์ทางวิทยาการข้อมูลและการใช้งาน Jupyter Notebook

๑.๒ ระบบอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง

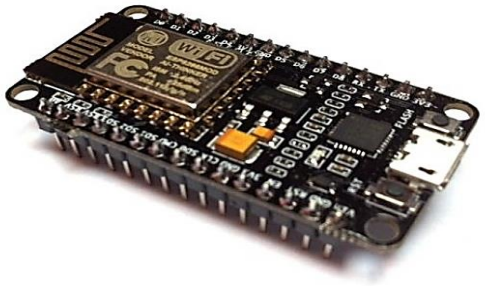
ในบทนี้จะกล่าวถึงการพัฒนาระบบ IoT เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลและนำข้อมูลขึ้นไปเก็บบน cloud ความปลอดภัยของระบบ IoT

- NodeMCU/ESP๘๒๖๖ เป็นบอร์ดไมโครคอนโทลเลอร์ที่มีจำนวนขาพอร์ตอินพุตและเอาต์พุตสำหรับเชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์ทั้งแบบดิจิตอลและแอนะล็อก และยังต่อเพื่อขับอุปกรณ์เอาต์พุตให้ทำงานได้ตามต้องการ ภาพที่ ๓๗ แสดง NodeMCU ที่ใช้ ESP๘๒๖๖ WiFi ไมโครชิพ
- Sensors
- WiFi/NBIoT
- Cloud computing หรือเทคโนโลยีการประมวลผลบนกลุ่มเมฆถือเป็นการบริการการประมวลผล การจัดเก็บข้อมูล ระบบฐานข้อมูล ระบบอัจฉริยะ ระบบ data analytics บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีความรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ มีความยืดหยุ่นมากกว่าการที่จะติดตั้งการบริการทั้งหลายเหล่านี้บนเครื่อง server ของตนเอง ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีนี้ได้เข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมากในวิถีชีวิตประจำวันของมนุษย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยในที่นี้เราจะยกตัวอย่างถึงการนำเทคโนโลยีวิทยาการข้อมูลไปประยุกต์ใช้บน cloud computing พร้อมทั้งระบุข้อดีและข้อเสีย พอสังเขป
- IoT Security ในปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมจำนวนมากได้นำระบบ IoT หรืออินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่งมาใช้ในโรงงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตให้ดียิ่งขึ้น หรือ ในภาคครัวเรือนก็มีการนำระบบ IoT ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดต่างๆ สามารถติดต่อสื่อสารกันได้เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในชีวิตประจำวัน อย่างไรก็ตามอุปกรณ์ IoT ทั้งหลายยังมีปัญหาทางด้านความปลอดภัยอยู่หลายประการ อาทิ เช่น ความหลากหลายของมาตรฐานส่งผลให้หน่วยงานที่ควบคุมไม่สามารถออกมาตรการความปลอดภัยที่ครอบคลุมได้ทุกมาตรฐาน เปิดโอกาสให้ผู้ไม่ประสงค์ดีสามารถเจาะเข้ามาในระบบเพื่อควบคุมอุปกรณ์ IoT เหล่านี้ให้ปฏิบัติตามที่ผู้ไม่ประสงค์ดีต้องการได้ เช่น การสั่งให้อุปกรณ์ IoT เหล่านี้โจมตีแบบ Distributed Denial-of-Service (DDoS) เครื่องแม่ข่ายบางเครื่องเพื่อทำให้ผู้ใช้งานปกติไม่สามารถเข้าใช้งานเครื่องแม่ข่ายนั้นได้อย่างที่ควรจะเป็น และอื่นๆ อีกมากมาย ดังนั้นปัญหาความปลอดภัยของระบบ IoT นี้ถือเป็นสิ่งสำคัญที่จำเป็นต้องตระหนักถึงอยู่เสมอเมื่อเรามีการติดตั้งนำระบบ IoT มาใช้ในชีวิตประจำวัน

๑.๓ IoT workshop การพัฒนาต้นแบบ IoT เบื้องต้นด้วย NodeMCU

ดังแสดงในภาพที่ ๓๗ และ Arduino โดยมีกิจกรรมย่อยดังต่อไปนี้

- Workshop ๑ : ใช้งาน Digital Output (ไฟกระพริบ)
- Workshop ๒ : ใช้งาน Digital Input (เปิด/ปิด LED)
- Workshop ๓ : การวัดอุณหภูมิและความชื้นด้วย DHT
- Workshop ๔ : เชื่อมต่อ Wi-Fi
- Workshop ๕ : บันทึกอุณหภูมิและความชื้นยัง Google Sheet

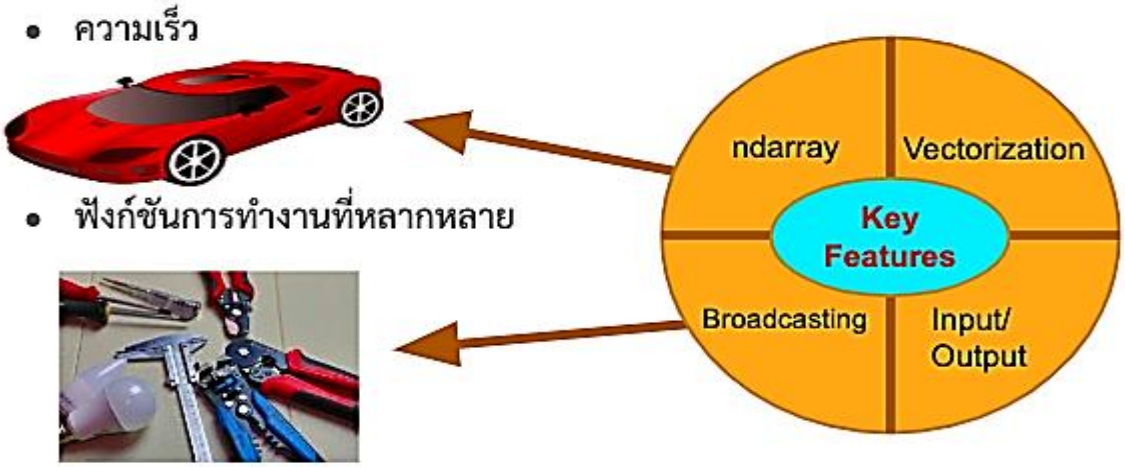


ภาพที่ ๓๗ NodeMCU

ที่มา : https://netpie.gitbooks.io/nodemcu-esp8266-on-netpie/content/chapter1.html]

๑.๔ การจัดการข้อมูลด้วย NumPy และ Panda

ในบทนี้จะพูดถึงการใช้ library NumPy และ Panda ซึ่งนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในแวดวงวิทยาการข้อมูลในการจัดการข้อมูล โดยภาพที่ ๓๘ แสดงถึงข้อดีของการใช้ NumPy library ในการจัดการข้อมูลทั้งในแง่ของความรวดเร็วในการทำงานและการมีฟังก์ชันการทำงานที่หลากหลาย



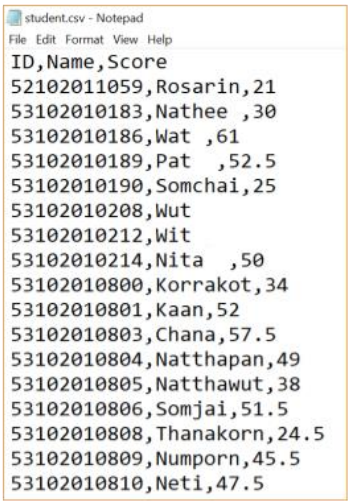
ภาพที่ ๓๘ ข้อดีของ NumPy library

ที่มา : https://www.clipartwiki.com/iclip/ibimRR_sports-cars-clipart-sports-car-clip-art/ และ https://www.elettrobenaco.com/)

๑.๕ การทำความสะอาดข้อมูล (Data Munging)

ในบางครั้งข้อมูลที่เก็บได้ดังแสดงในภาพที่ ๓๙ อาจจะมีบางส่วนที่ไม่ครบถ้วน มีข้อผิดพลาด ในบทนี้จะพูดถึงการทำความสะอาดข้อมูล (Data Munging) หรืออาจเรียกว่า Data Wrangling หรือ Data Cleaning หมายถึงกระบวนการเปลี่ยนแปลง (transforming) จากข้อมูลดิบที่ยังไม่เป็นระเบียบ ซ้ำซ้อน และยังไม่ถูกต้อง ให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมสำหรับการนำไปวิเคราะห์ (Analysis) และนำไปแสดงผล (Visualization) โดยข้อมูลที่ไม่เป็นระเบียบอาจจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

- ข้อมูลบางส่วนสูญหาย
- ตัวเลขบางค่าสูง หรือ ต่ำเกินไป
- บางคอลัมน์มีค่าซ้ำกัน
- อื่นๆ



ภาพที่ ๓๙ ตัวอย่างของข้อมูลคะแนนสอบของนิสิตที่มีข้อมูลไม่ครบ

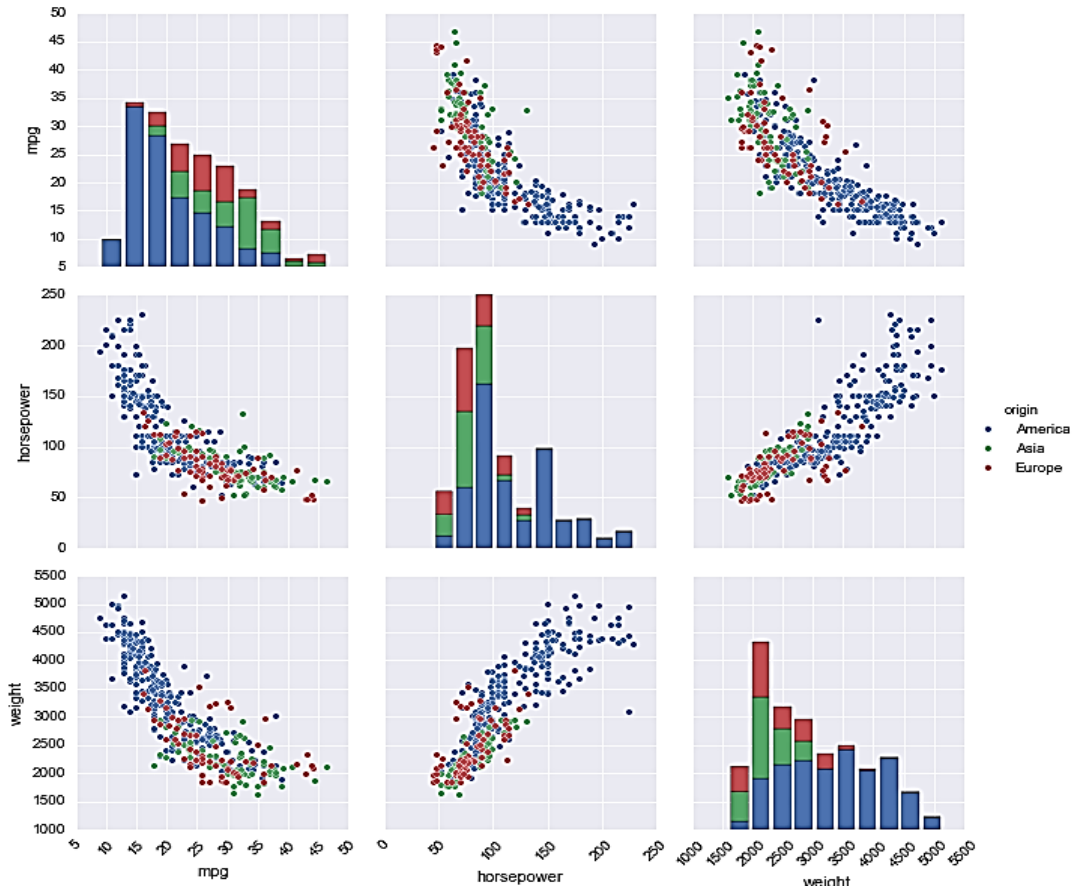
ดังนั้นจึงจำเป็นที่เราควรศึกษาฟังก์ชันการทำงานใน Pandas เพื่อนำมาจัดระเบียบให้กับข้อมูลของเรา

๑.๖ การสร้างมโนภาพให้กับข้อมูล (Data Visualization) with Matplotlib

การนำเสนอข้อมูลให้ดูน่าสนใจ เข้าใจง่าย และดึงดูดให้ผู้ฟังสนใจนั้นถือเป็นศาสตร์หนึ่งที่มีความสำคัญอย่างมากในทางวิทยาการข้อมูล ในบทนี้จะพูดถึงความสำคัญในการนำเสนอข้อมูลโดยใช้ Matplotlib และ Seaborn library เมื่อเรียนจบหัวข้อนี้แล้วผู้เรียนจะสามารถ

- อธิบายถึงความสำคัญของ Visualization
- ระบุ Visualization ที่เหมาะกับประเภทของข้อมูลและจำนวนมิติของข้อมูลได้
- ระบุได้ว่า Visualization ใดดีหรือไม่ดีและปรับปรุงให้ดีได้
- ประยุกต์ใช้ไลบรารี่การสร้างภาพเช่น Matplotlib หรือ Seaborn ในการสร้าง Visualization สำหรับการทำความเข้าใจของข้อมูล สำหรับการวิเคราะห์ และประเมินผลการสร้างแบบจำลองได้

Matplotlib/Seaborn เป็น library สำหรับใช้ในการ plot ภาพที่ ๔๐ แสดงตัวอย่างจากการใช้ Seaborn library ในการ plot



ภาพที่ ๔๐ ตัวอย่างการ plot โดยใช้ Seaborn library

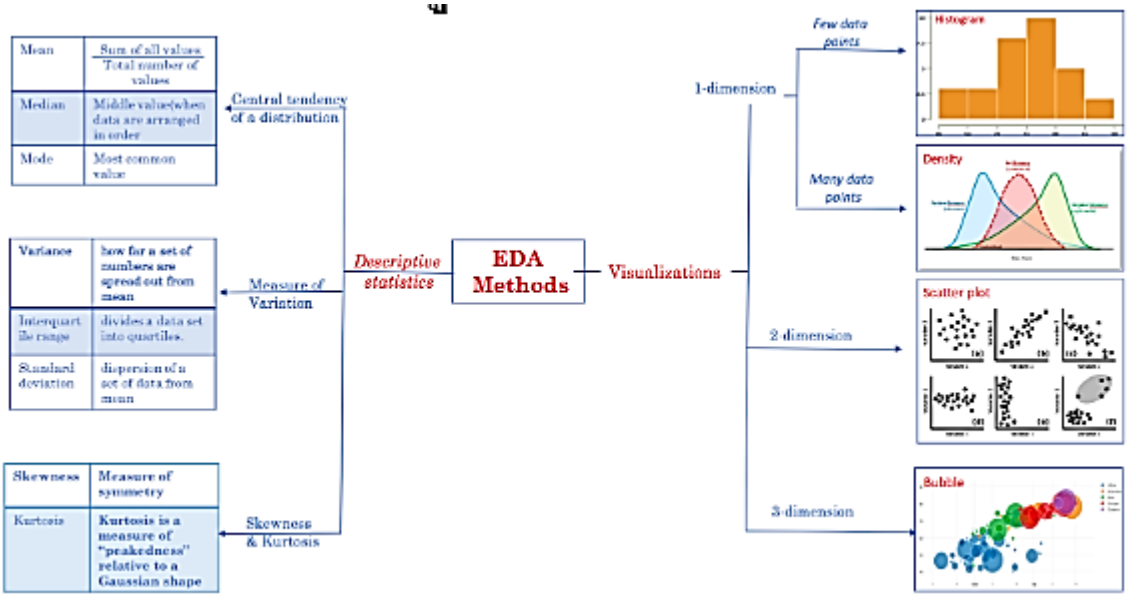
ที่มา : https://datascienceplus.com/how-to-make-seaborn-pairplot-and-heatmap-in-r-write-python-in-r/

๑.๗ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ Exploratory Data Analysis (EDA)

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ (Exploratory Data Analysis, EDA) : เป็นวิธีการทำความเข้าใจข้อมูลโดยการแยกข้อมูลที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลและเพื่อสรุปลักษณะสำคัญของข้อมูล การทำความเข้าใจข้อมูลเป็นกระบวนการที่ทำอย่างต่อเนื่องและควรเป็นการทำร่วมกันระหว่างทีมนักวิทยาศาสตร์ข้อมูลและฝ่ายธุรกิจที่เป็นเจ้าของข้อมูล โดยมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้:

- ตรวจลักษณะข้อมูล ตรวจสอบจำนวนแถว จำนวนคอลัมน์ ชนิดข้อมูล หรือดูตัวอย่างข้อมูล
- ระบุข้อมูลที่เสียหายหรือขาดหายไป ประเภทของข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง หรือค่าที่ไม่ถูกต้อง
- Visualization เช่น Boxplot, Histogram, Scatter Plot
- แสดงค่าสหสัมพันธ์ (correlation) ระหว่างตัวแปร

ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงการวิเคราะห์ข้อมูลในเบื้องต้นพร้อมทั้งยกตัวอย่างกรณีศึกษา Boston Housing dataset โดยจะมีการทำควบคู่ไปกับกระบวนการ Visualization ดังแสดงในภาพที่ ๔๑

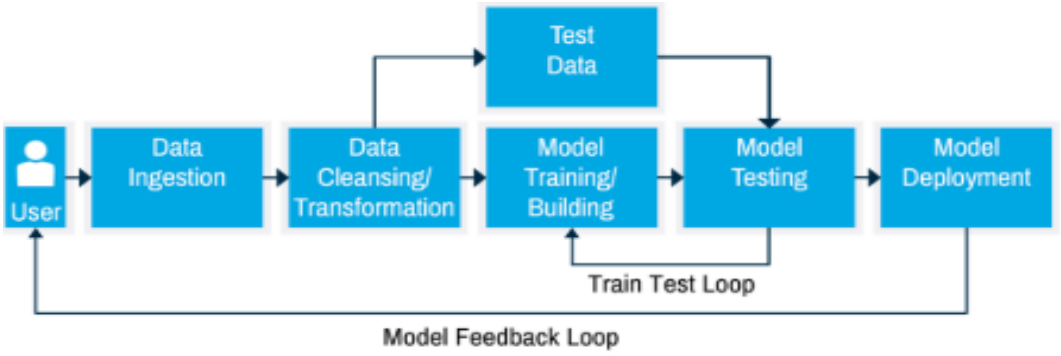


ภาพที่ ๔๑ ตัวอย่างวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล และ Visualization
ที่มา : http://www.jeannjoroge.com/significance-of-exploratory-data-anaysis/

๑.๘ ขั้นตอนการเรียนรู้ของเครื่องแบบมีผู้สอน (Supervised machine learning workflow)

เมื่อเรียนจบหัวข้อนี้แล้วผู้เรียนจะสามารถ

- มองเห็นภาพรวมของขั้นตอนในการสร้างระบบการเรียนรู้ของเครื่องแบบมีผู้สอน
- รู้จักประโยชน์และภาพรวมของขั้นตอนต่างๆในขั้นตอนการเรียนรู้ของเครื่อง
- รู้จักการจัดการข้อมูลเบื้องต้น ในการฝึกสอนระบบการเรียนรู้ของเครื่องแบบมีผู้สอน

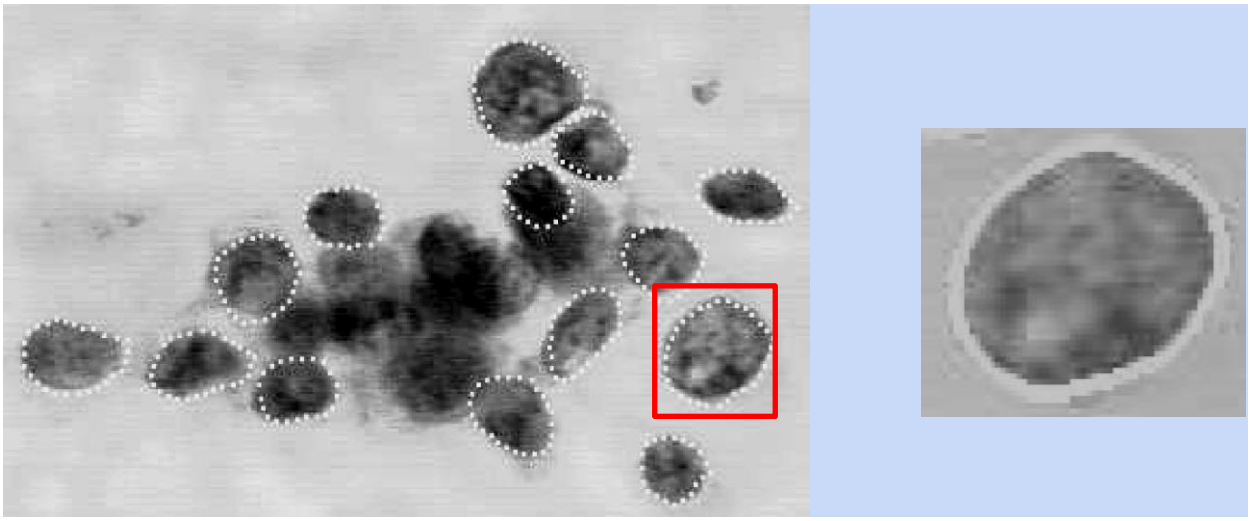


ภาพที่ ๔๒ แผนผัง Workflow ขั้นตอนการเรียนรู้ของเครื่อง
ที่มา : https://www.mapr.com/ebooks/spark/08-recommendation-engine-spark.html

๑.๙ การประมวลผลภาพ (Image Processing)

การประมวลผลภาพเป็นการประยุกต์ การประมวลผลสัญญาณสองมิติ (๒D Signal Processing) มาใช้กับข้อมูลรูปภาพสองมิติ ซึ่งจะเรียกว่า “การประมวลผลภาพ (Image Processing)” โดยรูปภาพเหล่านี้ จะถูกจัดเก็บในระบบคอมพิวเตอร์ และอยู่ในรูปแบบของดิจิตอล (Digital) โดย Image Processing มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- การประมวลผลภาพ สามารถทำให้การพัฒนาอัลกอริทึม (Algorithm)
- เพื่อนำไปใช้แก้ไขปัญหาต่างๆของรูปภาพ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
- เพื่อใช้ในการแยกวัตถุ (Image Segmentation) ในข้อมูลภาพ ออกเป็นข้อมูลย่อยๆ
- เพื่อใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบหรือลักษณะ (Feature Analysis) ของวัตถุที่สนใจ เช่น รูปร่าง โครงสร้าง ขนาด หรือคุณลักษณะ ของวัตถุที่เราสนใจ เป็นต้น

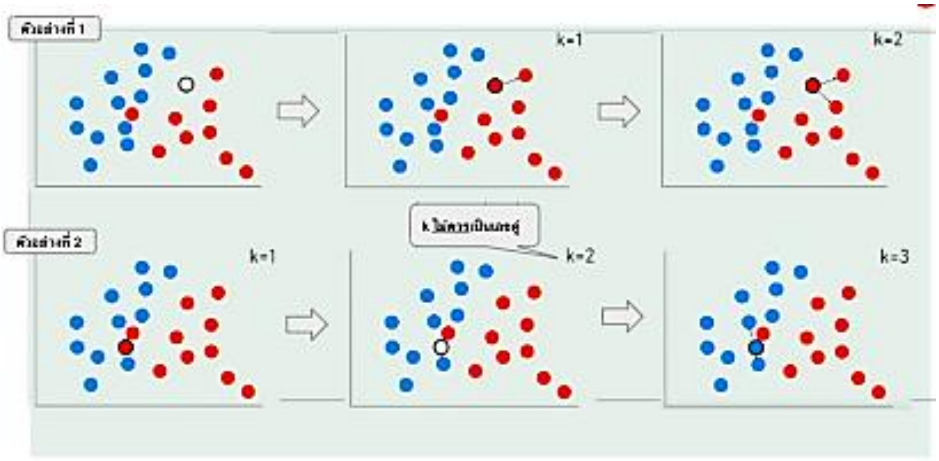


ภาพที่ ๔๓ การประมวลผลภาพเพื่อการแยกวัตถุ (Image Segmentation)
ในข้อมูลภาพออกเป็นข้อมูลย่อยๆ
ที่มา https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Breast+Cancer+Wisconsin+(Diagnostic)

๑.๑๐ การจำแนกประเภท (Classification)

เมื่อเรียนจบหัวข้อนี้แล้วผู้เรียนจะสามารถ

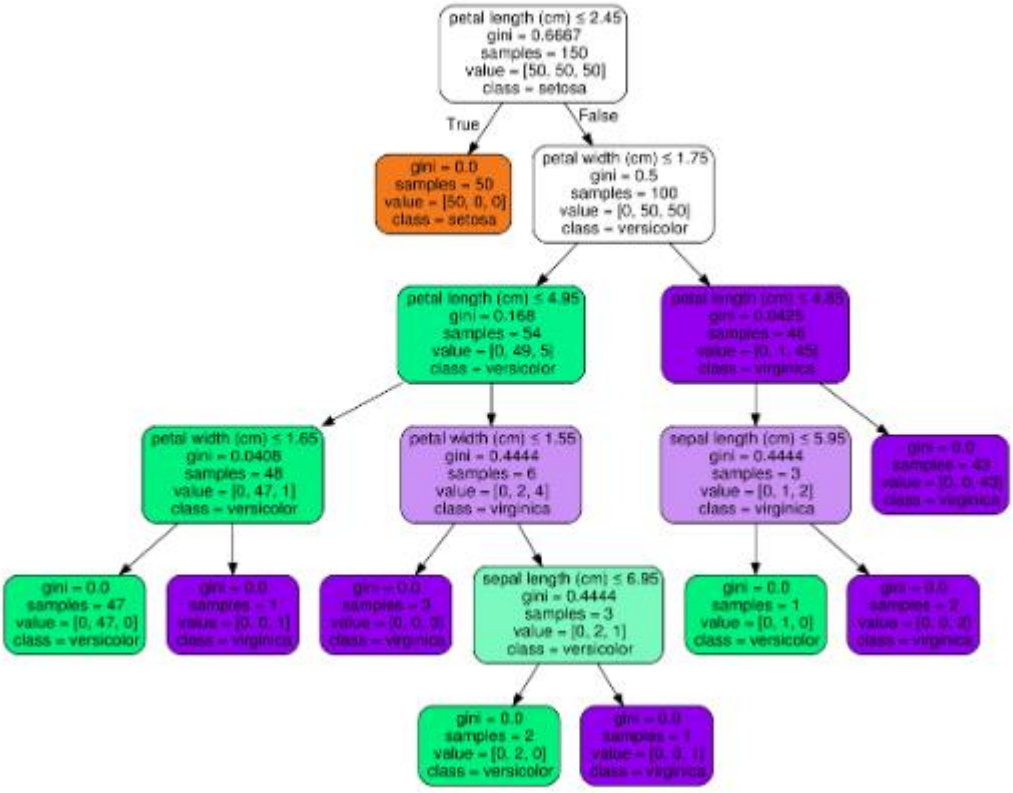
- อธิบายความหมายของการจำแนกประเภทได้
- ยกตัวอย่างปัญหาการจำแนกประเภทได้
- อธิบายหลักการของการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกได้
- อธิบายแนวคิดของอัลกอริทึมสำหรับการจำแนกประเภทได้
- ประยุกต์การเขียนโค้ดสำหรับคาดการณ์การจำแนกประเภทได้



ภาพที่ ๔๔ การจำแนกประเภทด้วย KNN อัลกอริทึม
ที่มา ดัดแปลงมาจาก Brian Lange | It's Not Magic: Explaining Classification Algorithms, PyData Chicago ๒๐๑๖

๑.๑๑ การใช้โมเดลเชิงเส้นและอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจสำหรับการจำแนกประเภท (Linear & decision tree model for classification)

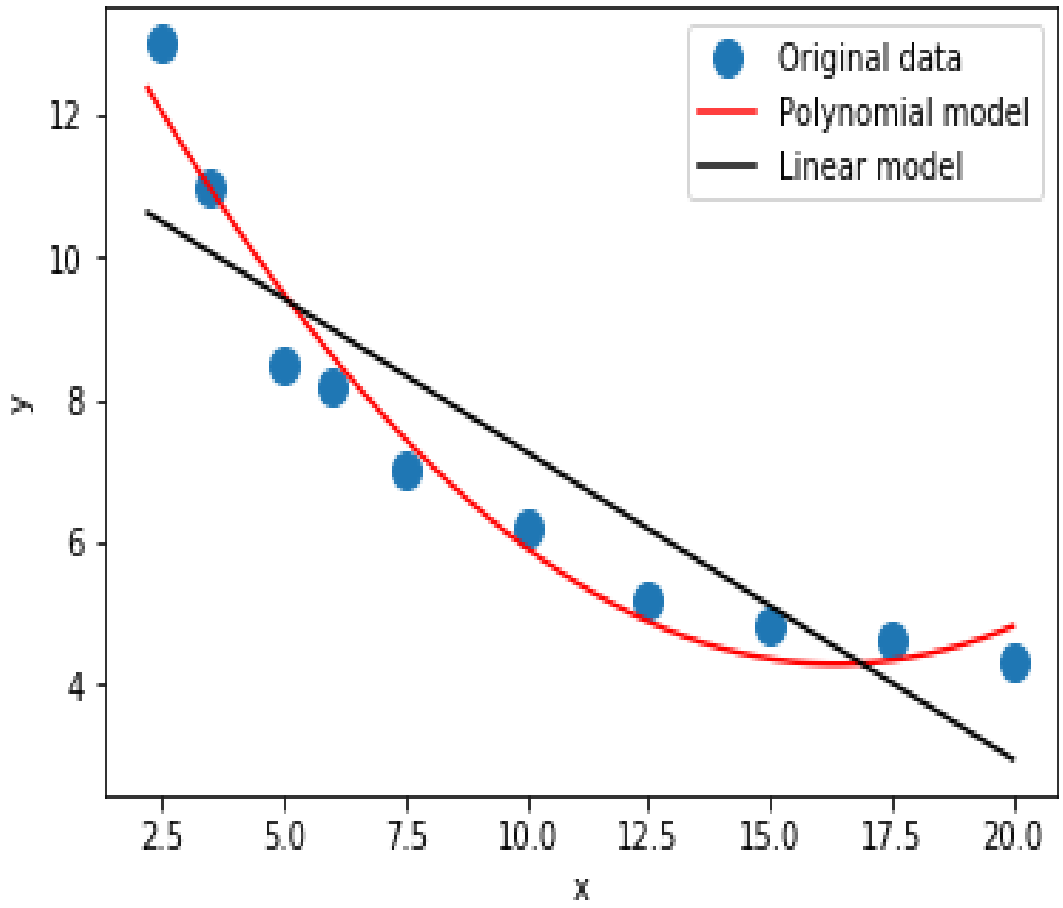
ในบทนี้จะกล่าวถึงการใช้โมเดลเชิงเส้นประเภทต่างๆ และอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจสำหรับการจำแนกประเภทดังแสดงในภาพที่ ๔๕



ภาพที่ ๔๕ การจำแนกประเภทด้วยอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจ
(ที่มา https://dzone.com/articles/machine-learning-with-decision-trees-1)

๑.๑๒ การวิเคราะห์การถดถอย (Regression)

ในบทนี้เราจะพูดถึงการวิเคราะห์การถดถอยเพื่อเอามาใช้ในการทำนายหรือคาดการณ์ผลลัพธ์บางอย่าง เช่น การคาดการณ์ส่วนสูงจากน้ำหนักของประชากร หรือ อื่นๆเป็นต้น โดยเมื่อเรียนจบบทนี้แล้วผู้เรียนจะสามารถเข้าใจหลักการของการวิเคราะห์การถดถอยของข้อมูลแบบเชิงเส้น (linear regression) ได้ ดังแสดงในภาพที่ ๔๖

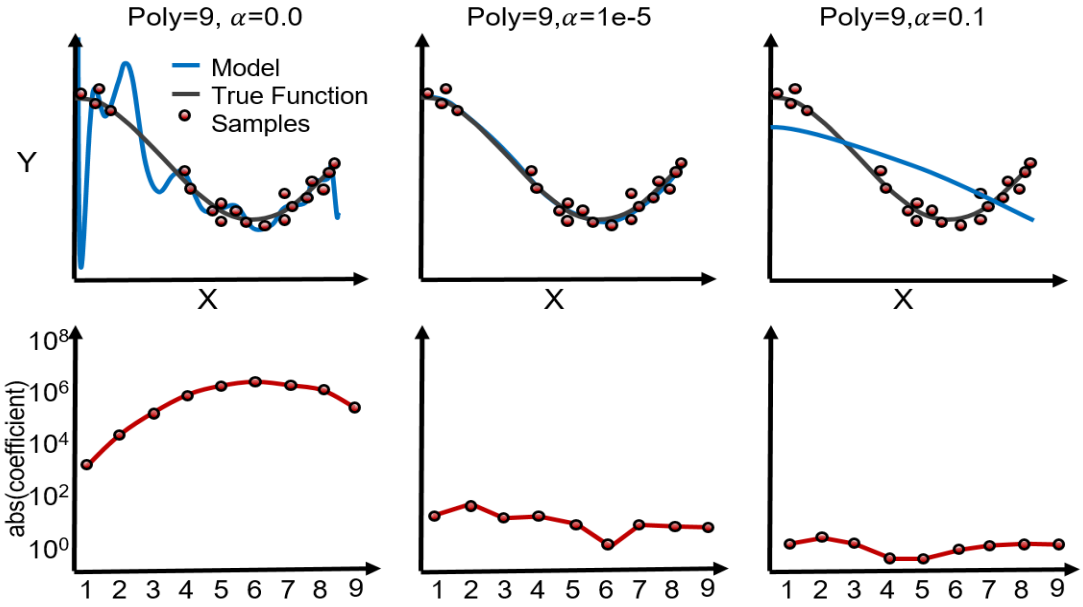


ภาพที่ ๔๖ แสดงตัวอย่างการใช้โมเดลการถดถอยแบบต่างๆในการใช้ข้อมูล x มาทำนายผลลัพธ์ในแกน y

๑.๑๓ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบ Regularized

ในบทนี้เราจะพูดถึงการนำการถดถอยเชิงเส้นแบบ Regularized มาใช้ในการแก้ปัญหา overfit โดยในบทนี้เราจะพูดถึงหัวข้อหลักๆ ดังต่อไปนี้

- ทบทวนความรู้เรื่อง Bias & Variance
- หลักการของ Regularization
- หลักการทำงานของ Ridge regression



ภาพที่ ๔๗ ผลลัพธ์จากการทำ regularization

ที่มา : https://amueller.github.io/COMS4995-s18/slides/aml-05-013118-linear-models-regression/

๑.๑๔ Feature Preprocessing and Feature Selection

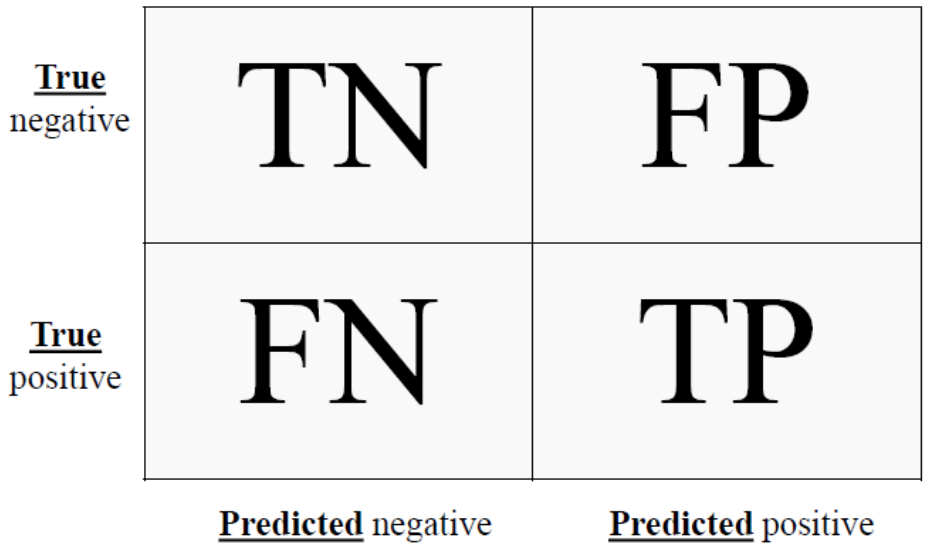
ลักษณะเฉพาะหรือ feature เป็น input ที่สำคัญที่จะป้อนเข้าสู่โมเดล ถ้าเราใช้ feature ที่ไม่มีคุณภาพ โมเดลที่ได้ก็จะไม่สามารถทำนายผลลัพธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในบทนี้จะพูดถึงเรื่องการวิเคราะห์ feature ก่อนที่จะป้อนเข้าสู่โมเดล

- Preprocessing
  - Scaling
  - Pipelines
  - Feature Distributions
  - Categorical Features Transformation
- Feature Selection

๑.๑๕ การประเมินผลแบบจำลอง (Model evaluation)

ในบทนี้จะพูดถึงหลักการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโมเดลโดยเมื่อเรียนจบหัวข้อนี้แล้วผู้เรียนจะสามารถ

- อธิบายถึงหลักการประเมินผลแบบจำลองสำหรับตัวแยกแยะประเภทและตัววิเคราะห์การถดถอย
- อธิบายลักษณะและคุณสมบัติเฉพาะของตัววัดแบบต่างๆได้
- ระบุได้ว่า ตัววัดแบบใดเหมาะสมกับงานประเภทใด
- ประยุกต์ใช้ไลบรารี่ในไพธอนเพื่อประเมินแบบจำลองต่างๆ



ภาพที่ ๔๘ Confusion matrix

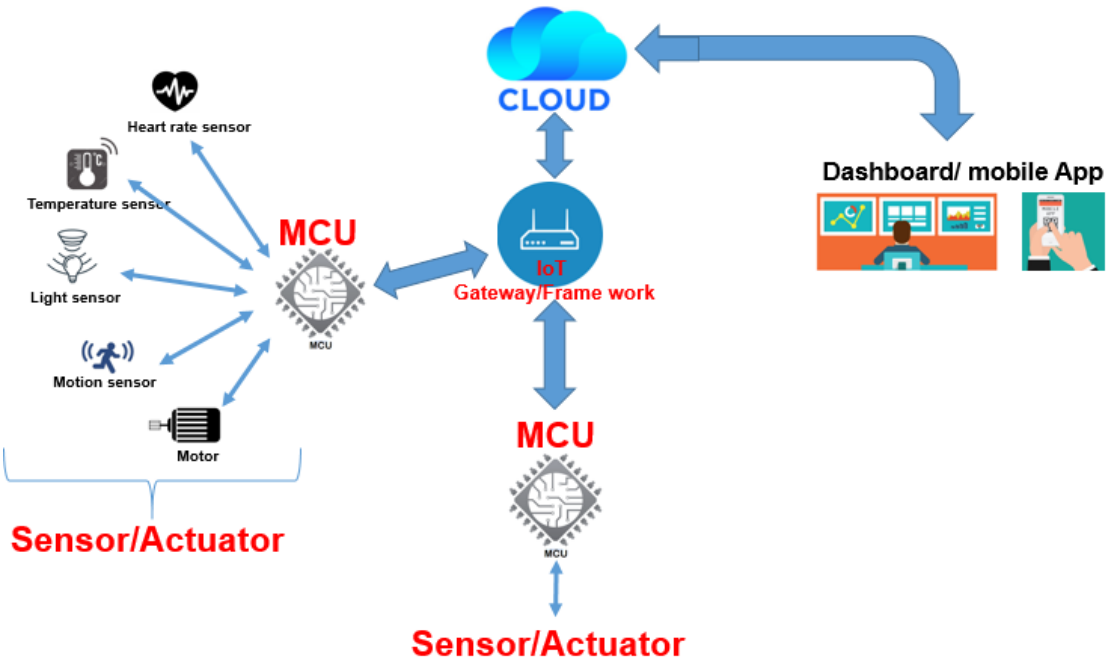
หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนครบทั้ง ๑๕ บทแล้ว ผู้เรียนจะต้องนำองค์ความรู้ที่ได้มาพัฒนาโครงงานวิจัยทางวิทยาการข้อมูล โดยผู้เรียนอาจจะใช้ข้อมูลที่เปิดเผยต่อสาธารณะ (open data) หรือทำการเก็บข้อมูลเองโดยใช้เครือข่าย IoT ก็ได้ โครงงานวิจัยที่เสร็จแล้วจะถูกประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นจุดอ่อนและจุดแข็งของโครงงานของตนและนำข้อเสนอที่ได้รับนี้ไปปรับปรุงเพื่อนำไปพัฒนาต่อยอดโครงงานให้สามารถนำไปใช้งานจริงให้เกิดประโยชน์ต่อไป

๒. ระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded System and Internet of Things Technology)

เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นภาพรวมทั้งหมดของระบบสมองกลฝังตัว รวมทั้งเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งหรืออินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง (Internet of Things) ทางคณะผู้วิจัยได้จัดเตรียมเนื้อหาการเรียนการสอนเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนจบรายวิชานี้แล้วผู้เรียนจะสามารถเข้าใจหลักการรวมถึงประโยชน์ของระบบสมองกลฝังตัว เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องทั้งด้านฮาร์ดแวร์เช่น สถาปัตยกรรมของบอร์ดหลัก ไมโครคอนโทรลเลอร์ หลักการทำงานของเซนเซอร์ต่างๆ หลักการเชื่อมต่อเข้ากับระบบอินเทอร์เน็ต รวมถึงการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาซอฟแวร์ในระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง การออกแบบ Dashboard เพื่อแสดงค่าข้อมูลต่างๆที่ได้รับจาก Things ดังนั้นหัวข้อที่จะเรียนมีทั้งหมด ๑๐ บทเรียนซึ่งประกอบด้วย

๒.๑ บทนำเกี่ยวกับระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things)

บทเรียนนี้จะเรียนรู้องค์ประกอบเบื้องต้นของระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง หรืออินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง การเรียนรู้เกี่ยวกับวิวัฒนาการของเทคโนโลยีดิจิทัลจากอดีตจนถึงปัจจุบัน และการเรียนรู้ถึงประโยชน์ต่างๆ ที่จะเกิดจากการนำระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่งมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันทั้งปัจจุบันและแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง ไปสู่อนาคต นอกเหนือจากระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ถึงเทคโนโลยี Machine to Machine (M๒M) ว่ามีความสำคัญอย่างไรในอนาคตต่อชีวิตประจำวันของเรา

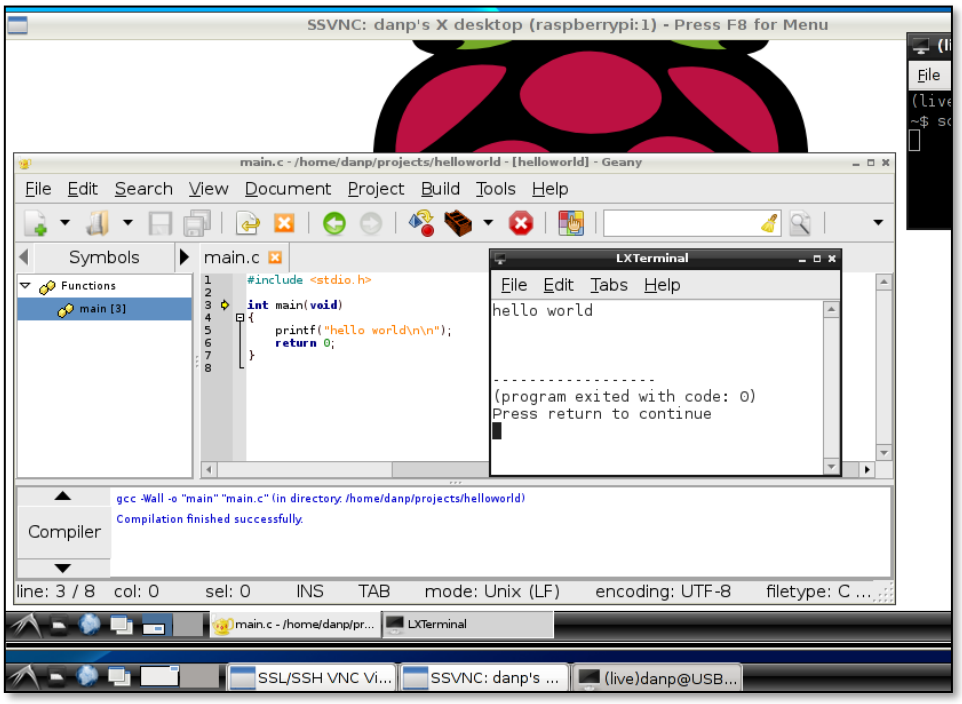


ภาพที่ ๔๙ แสดงองค์ประกอบหลักของเทคโนโลยี IoT
ที่มา : https://icon-library.net/icon/motion-sensor-icon-23.html และ https://iconics.com/About/Partners/IoT-Alliance-Program

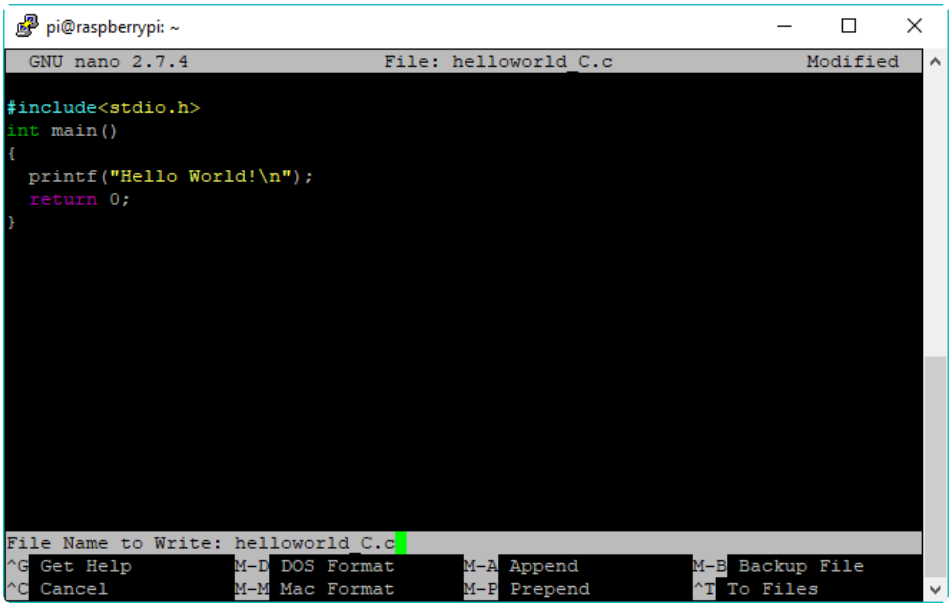
๒.๒ การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C

- หัวข้อการเรียนรู้โปรแกรมภาษา C ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้
- โครงสร้างภาษา C
- การใช้งานตัวแปรในภาษา C
- คำสั่งสำหรับการป้อนข้อมูลและการแสดงผลข้อมูล
- กระบวนการประมวลผลข้อมูลบนภาษา C
- การใช้งานคำสั่งเงื่อนไขและคำสั่งทำซ้ำในภาษา C

การเรียนรู้การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C โดยการใช้ Editor สำหรับพัฒนาแอพพลิเคชั่นด้วยภาษา C เช่น Geany หรือ nano ที่ใช้งานอยู่บนบอร์ด Raspberry Pi และอธิบายโครงสร้างของภาษา C เป็นต้น



ภาพที่ ๕๐ แสดงการพัฒนาโปรแกรมแอพพลิเคชั่นด้วย Geany IDE
ที่มา : https://danpeirce.github.io/geany.html



ภาพที่ ๕๑ แสดงการพัฒนาโปรแกรมแอพพลิเคชั่นด้วย nano IDE

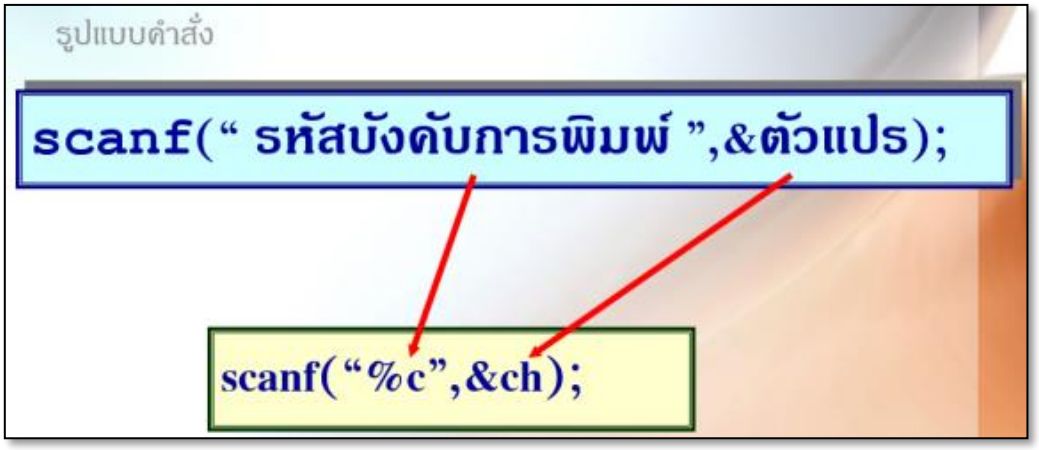
การเรียนรู้การใช้งานตัวแปร อธิบายถึงประกาศตัวแปร ชนิดของข้อมูลบนตัวแปร ขอบเขตของข้อมูลบนตัวแปรและการนำตัวแปรไปใช้งานกับคำสั่งบนภาษา C เป็นต้น

```c
#include <stdio.h>

void main (void)
{
  int a;
  int b = 3;
  int c;

  a = 2;
  c = a + b;
  printf ("The sum of adding %d and %d is %d\n", a, b, c);
}
```

ภาพที่ ๕๒ แสดงตัวอย่างการใช้งานตัวแปรในภาษา C
ที่มา : An Introduction To C And Gui ProgrammiNG, Page 14, Simon Long

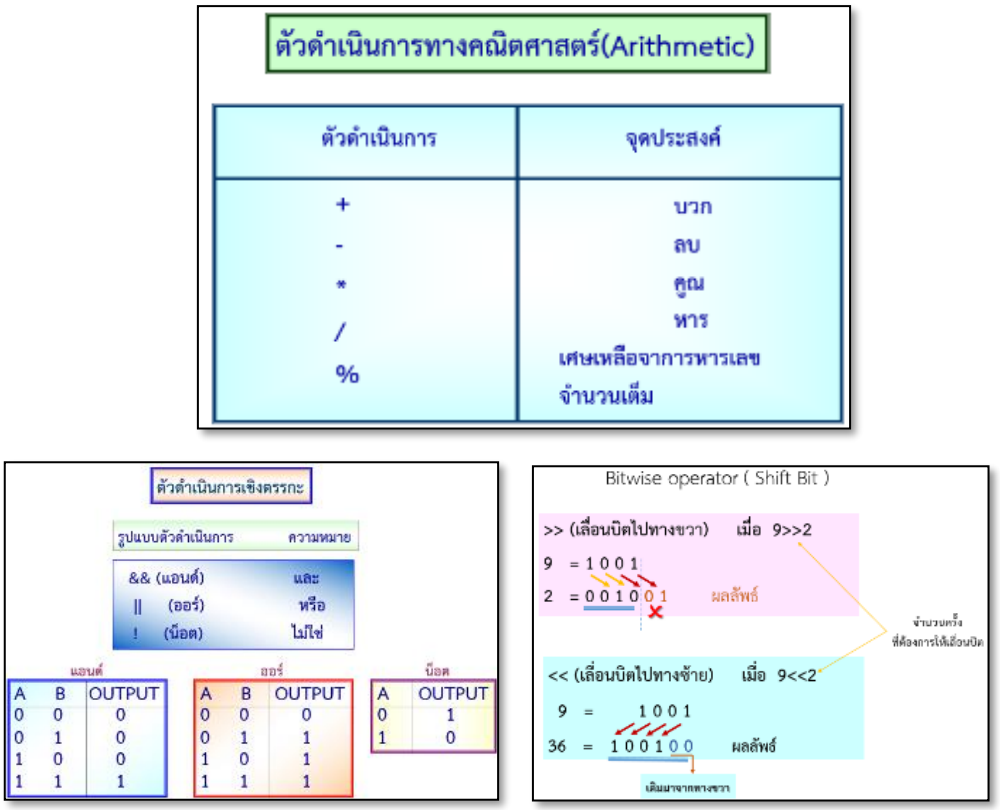
การเรียนรู้คำสั่งเบื้องต้นสำหรับการป้อนข้อมูลจากภายนอกและการนำข้อมูลจากการประมวลผลไปแสดงผลบนหน้าจอประกอบด้วยคำสั่งทาง input สำหรับการรับข้อมูลจากภายนอกและคำสั่งทาง output สำหรับการแสดงผลข้อมูล เช่น ข้อมูลที่อยู่บนตัวแปร เป็นต้น

ภาพที่ ๕๓ แสดงตัวอย่างการคำสั่งการแสดงผลข้อมูลในภาษา C



ภาพที่ ๕๔ แสดงตัวอย่างการคำสั่งการรับข้อมูลจากภายนอกในภาษา C

การเรียนรู้กระบวนการประมวลผลข้อมูลบนตัวแปรในภาษา C อธิบายถึง การประมวลผลข้อมูลระหว่างตัวแปร การใช้งาน operator ในรูปแบบต่างๆ ในภาษา C เช่น operator ทางคณิตศาสตร์ operator ทางลอจิก เป็นต้น



ภาพที่ ๕๕ แสดงตัวอย่างการใช้ operator สำหรับการประมวลผลข้อมูลในภาษา C

การเรียนรู้คำสั่งเงื่อนไขและคำสั่งทำซ้ำ อธิบายถึง รูปแบบการใช้งานคำสั่งเงื่อนไข การกำหนดเงื่อนไข รูปแบบคำสั่งทำซ้ำ การกำหนดจำนวนการทำซ้ำหรือการสร้างเงื่อนไขการทำซ้ำ เป็นต้น

```c
#include <stdio.h>

void main (void)
{
  int a = 0;

  if (a == 0)
  {
    printf ("a is equal to 0\n");
  }
  else
  {
    printf ("a is not equal to 0\n");
  }
}
```

```c
#include <stdio.h>

void main (void)
{
  int a;

  for (a = 0; a < 5; a++)
  {
    printf ("a is equal to %d\n", a);
  }
  printf ("a is equal to %d and I've finished\n", a);
}
```

ภาพที่ ๕๖ แสดงตัวอย่างการใช้งานคำสั่งเงื่อนไขและคำสั่งทำซ้ำ C

ที่มา : AN INTRODUCTION TO C AND GUI PROGRAMMING,Page19, 24, Simon Long

๒.๓ การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C (ต่อ) และการเขียนโปรแกรมภาษาด้วยภาษา Python หัวข้อการเรียนรู้โปรแกรมภาษา C (ต่อ) ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- การใช้งานตัวแปรอาร์เรย์และตัวแปรพอยน์เตอร์ในภาษา C
- การใช้งานตัวแปรโครงสร้างในภาษา C
- การเขียนฟังก์ชั่นย่อยในภาษา C
- โครงสร้างภาษา Python
- การใช้งานตัวแปรในภาษา Python

การเรียนรู้การใช้งานตัวแปรอาร์เรย์และตัวแปรพอยน์เตอร์ในภาษา C อธิบายถึง วิธีการประกาศตัวแปรอาร์เรย์ การกำหนดข้อมูลลงบนตัวแปรอาร์เรย์ การนำตัวแปรอาร์เรย์ไปใช้งานกับคำสั่งต่างๆ ในภาษา C และวิธีการประกาศตัวแปรพอยน์เตอร์ ประโยชน์ของตัวแปรพอยน์เตอร์ การกำหนดข้อมูลลงบนตัวแปรพอยน์เตอร์ การนำตัวแปรพอยน์เตอร์ไปใช้งานกับคำสั่งในภาษา C เป็นต้น

```c
void main()
{ int num[5] = {3,8,4,7,10};
  .....;
  printf(" array is %d ",num[3]);
  .....;
}
```

num[1] num[3]

3	8	4	7	10

num[0] num[2] num[4]

ผลลัพธ์

array is 7

```c
#include <stdio.h>

void main (void)
{
  int val = 12;
  char string[50];

  sprintf (string, "The value of val is %d\n", val);
  printf ("%s", string);
}
```

ภาพที่ ๕๗ แสดงตัวอย่างการใช้งานอาร์เรย์

ที่มา : AN INTRODUCTION TO C AND GUI PROGRAMMING, Page 45, Simon Long

```
#include <stdio.h>
void main (void)
{
int a;
int *ptr_to_a;

ptr_to_a = &a;
a = 5;
printf ("The value of a is %d\n", a);

*ptr_to_a = 6;
printf ("The value of a is %d\n", a);

printf ("The value of ptr_to_a is %d\n", ptr_to_a);
printf ("It stores the value %d\n", *ptr_to_a);
printf ("The address of a is %d\n", &a);
}
```

ภาพที่ ๕๘ แสดงตัวอย่างการใช้งานพอยน์เตอร์

การเรียนรู้การใช้งานตัวแปรโครงสร้างในภาษา C อธิบายถึง โครงสร้างของตัวแปร การประกาศใช้ตัวแปรโครงสร้าง การกำหนดข้อมูลลงในตัวแปรโครงสร้าง การนำตัวแปรโครงสร้างไปใช้งาน เป็นต้น

```
#include <stdio.h>

typedef struct {
  int inval1;
  int inval2;
  int outval;
} MY_DATA;

void add (MY_DATA *d)
{
  d->outval = d->inval1 + d->inval2;
}

void main (void)
{
  MY_DATA data;

  data.inval1 = 5;
  data.inval2 = 7;
  add (&data);

  printf ("The sum of %d and %d is %d\n", data.inval1,
      data.inval2, data.outval);
}
```

ภาพที่ ๕๙ แสดงตัวอย่างการใช้งานตัวแปรโครงสร้าง

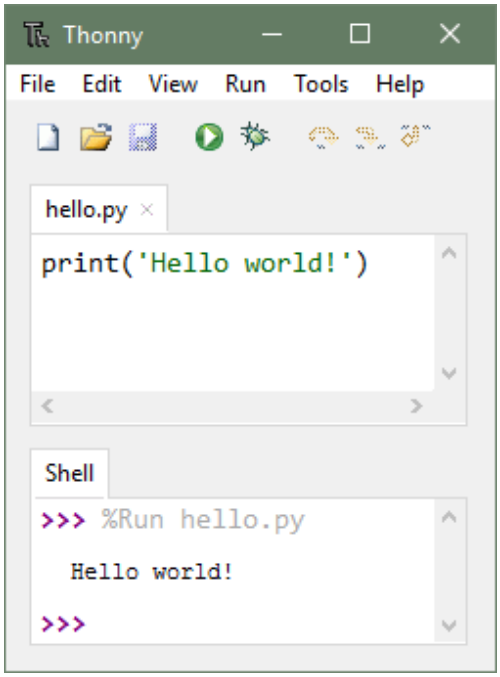
ที่มา : AN INTRODUCTION TO C AND GUI PROGRAMMING,Page๖๖, Simon Long

การเขียนฟังก์ชั่นย่อยในภาษา C อธิบายถึง การประกาศใช้งานฟังก์ชั่นย่อยในภาษา C การกำหนดพารามิเตอร์ในฟังก์ชั่นย่อย การรับส่งข้อมูลผ่านพารามิเตอร์ในฟังก์ชั่นย่อย การประมวลผลข้อมูลในฟังก์ชั่นย่อย การเรียกใช้งานฟังก์ชั่นย่อย เป็นต้น

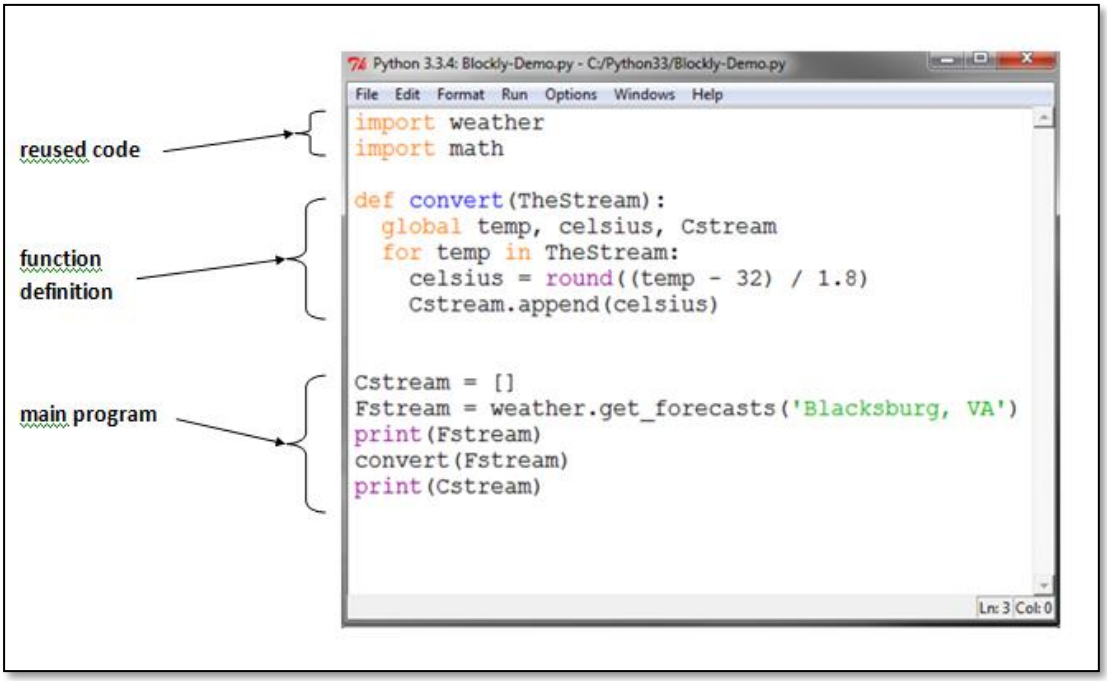
```c
#include <stdio.h>

int sum (int a, int b)
{
  int res;
  res = a + b;
  return res;
}

void main (void)
{
  int y = 2;
  int z = sum (5, y);

  printf ("The sum of 5 and %d is %d\n", y, z);
}
```

ภาพที่ ๖๐ แสดงตัวอย่างการใช้งานฟังก์ชั่นย่อย
ที่มา : AN INTRODUCTION TO C AND GUI PROGRAMMING,Page35, Simon Long

การเรียนรู้โครงสร้างการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Python โดยการใช้ Editor สำหรับพัฒนาแอพพลิเคชั่นด้วยภาษา Python เช่น Python IDE Thonny IDE Geany IDE nano ที่ใช้งานอยู่บนบอร์ด Raspberry Pi โครงสร้างการเขียนโปรแกรมภาษา Python เป็นต้น



ภาพที่ ๖๑ แสดงตัวอย่าง Thonny IDE
ที่มา : https://thonny.org/



ภาพที่ ๖๒ แสดงตัวอย่างการอธิบายโครงสร้างของภาษา Python
ที่มา : https://canvas.instructure.com/courses/1133362/pages/book-9-dot-3-appendix-getting-started-idle

การเรียนรู้การใช้งานตัวแปรในภาษา Python อธิบายถึงประกาศตัวแปร ชนิดของข้อมูลบนตัวแปร ขอบเขตของข้อมูลบนตัวแปรและการนำตัวแปรไปใช้งานกับคำสั่งบนภาษา Python เป็นต้น

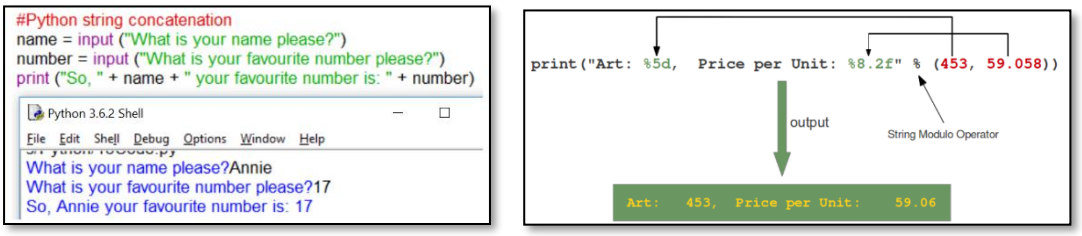
ภาพที่ ๖๓ แสดงตัวอย่างการอธิบายชนิดข้อมูล
ที่มา : http://nanakoohashi.com/index.php/2018/11/11/progress-log-20-python-3-strings-integers-variables-data-types/

๒.๔ การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Python (ต่อ)

หัวข้อการเรียนรู้โปรแกรมภาษา Python (ต่อ) ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- คำสั่งสำหรับการป้อนข้อมูลและแสดงผลข้อมูลในภาษา Python
- กระบวนการประมวลผลข้อมูลในภาษา Python
- การใช้งานคำสั่งเงื่อนไขและคำสั่งทำซ้ำในภาษา Python
- การสร้างโพรซีเยอร์หรือฟังก์ชั่นในภาษา Python
- พื้นฐานการใช้งานโมดูล Tkinter สำหรับ GUI (Graphic User Interface)

การเรียนรู้คำสั่งเบื้องต้นในภาษา Python อธิบายถึง คำสั่งสำหรับการป้อนข้อมูลจากภายนอกและการนำข้อมูลจากการประมวลผลไปแสดงผลบนหน้าจอประกอบด้วยคำสั่งทาง input สำหรับการรับข้อมูลจากภายนอก และคำสั่งทาง output สำหรับการแสดงผลข้อมูล เช่น ข้อมูลที่อยู่บนตัวแปร เป็นต้น



ภาพที่ ๖๔ แสดงตัวอย่างการอธิบายคำสั่ง Input/Output

ที่มา : https://hackernoon.com/python-fundamentals-4-concatentation-6caaf8d3a0fa และ https://www.python-course.eu/python3_formatted_output.php

การเรียนรู้กระบวนการประมวลผลข้อมูลบนตัวแปรในภาษา Python อธิบายถึงการประมวลผลข้อมูลระหว่างตัวแปร การใช้งาน operator ในรูปแบบต่างๆ ในภาษา Python เช่น operator ทางคณิตศาสตร์ operator ทางลอจิก เป็นต้น

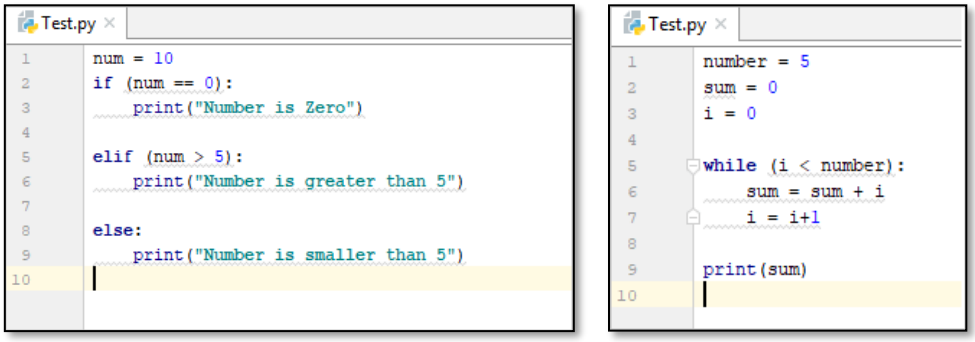
Operators

	Operator Description			Expression	Result
Arithmetic Operators	Addition	+	Adds two integers	2+5	7
	Subtraction	-	subtracts two integers	40-5	35
	Multiplication	*	Multiplys two integers	2*3	6
	Division	/	Returns the Quotient after division	20/30	0.666667
	Modulus	%	Returns the Remainder after divison	20%30	20
	Power, Exponential	**	Returns the power of left most integer	2 ** 3	8
	Shout Me Python				
Relational Operator	Lesser than	<	Checks the left value is less than right value	2<3	TRUE
	Greater than	>	Checks the right values is greater than right value	3>2	TRUE
	Less than or Equal to	<=	Checks the left value is less than or equal to right	2<=3	TRUE
	Greater than or Equal	>=	Checks the left value is greater than or equal to right	2>=3	FALSE
	Equal To	==	Checks both the values are equal	2==2	TRUE
	Not Equal to	!=	Checks the left value is not equal to the right	2!=2	FALSE
Assignment Operator	Assign	=	Assigns the value to the variable on the left side	num = 2	
	Add and Assign	+=	Add and assign the value to the variable on the left side	num+=2	4
	Subtratc and Assign	-=	Subtract the value from right to left of the variable	num -=2	2
	Divide and Assign	/=	Divides the value on the left by the right value	num/2	1.01
	Multipy and Assign	*=	Multiply the value with the right and assigns to the left	num*=2	2.01

ภาพที่ ๖๕ แสดงตัวอย่างการอธิบายการใช้งาน operators ในภาษา Python

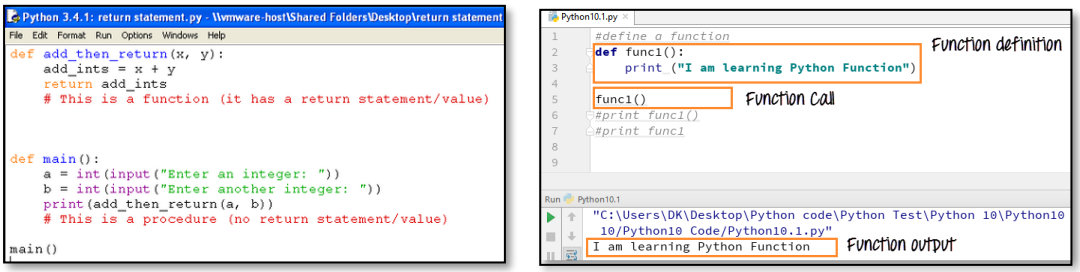
ที่มา : https://shoutmepython.com/learn-top-5-python-3-basics/

การเรียนรู้คำสั่งเงื่อนไขและคำสั่งทำซ้ำในภาษา Python อธิบายถึง รูปแบบการใช้งานคำสั่งเงื่อนไขการกำหนดเงื่อนไข รูปแบบคำสั่งทำซ้ำ การกำหนดจำนวนการทำซ้ำหรือการสร้างเงื่อนไขการทำซ้ำ เป็นต้น



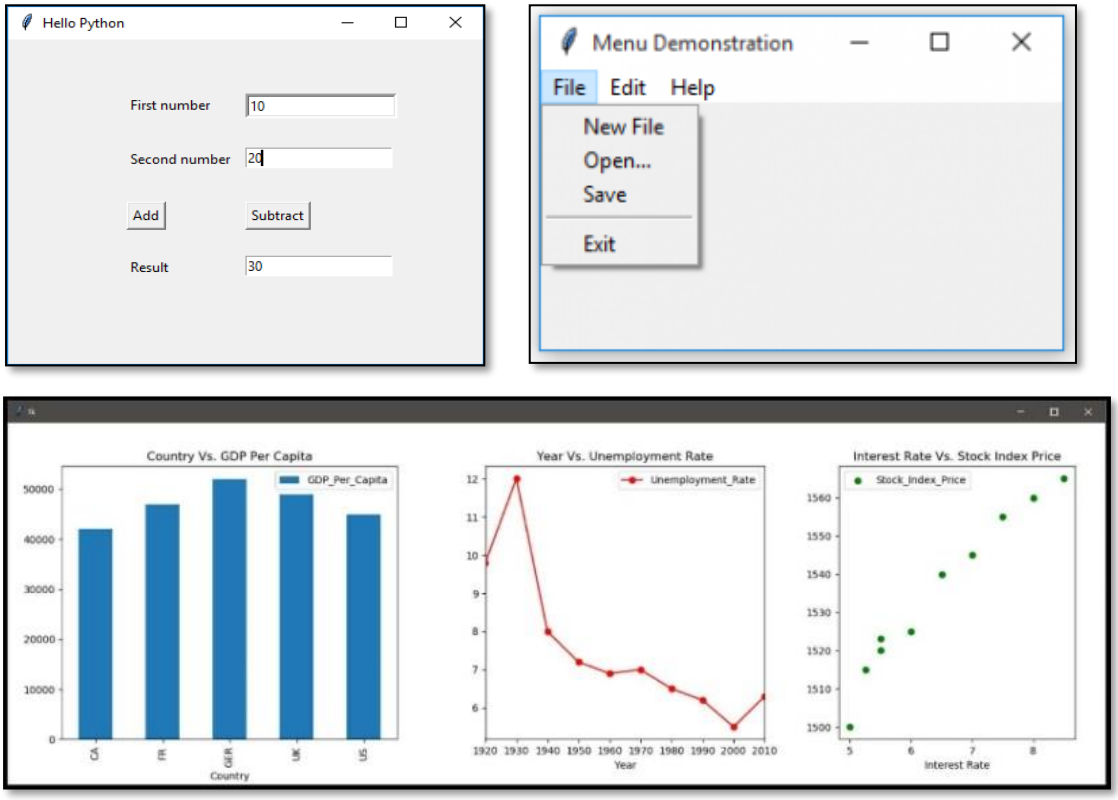
ภาพที่ ๖๖ แสดงตัวอย่างการอธิบายการใช้งานคำสั่งเงื่อนไขและคำสั่งทำซ้ำ
ที่มา : https://www.softwaretestinghelp.com/python/python-conditional-statements/ และ https://www.softwaretestinghelp.com/python/looping-in-python-for-while-nested-loops/

การเรียนรู้การสร้างโพรซีเยอร์หรือฟังก์ชั่นในภาษา Python อธิบายถึง การสร้างโพรซีเยอร์หรือฟังก์ชั่น การใช้งานโพรซีเยอร์หรือฟังก์ชั่น การส่งผ่านข้อมูลระหว่างโพรซีเยอร์หรือฟังก์ชั่น การประมวลผลบนโพรซีเยอร์หรือฟังก์ชั่น เป็นต้น



ภาพที่ ๖๗ แสดงตัวอย่างการอธิบายการใช้งาน procedure และ function
ที่มา : http://www.gcsecs.com/user-defined-function.html และ https://www.guru99.com/functions-in-python.html

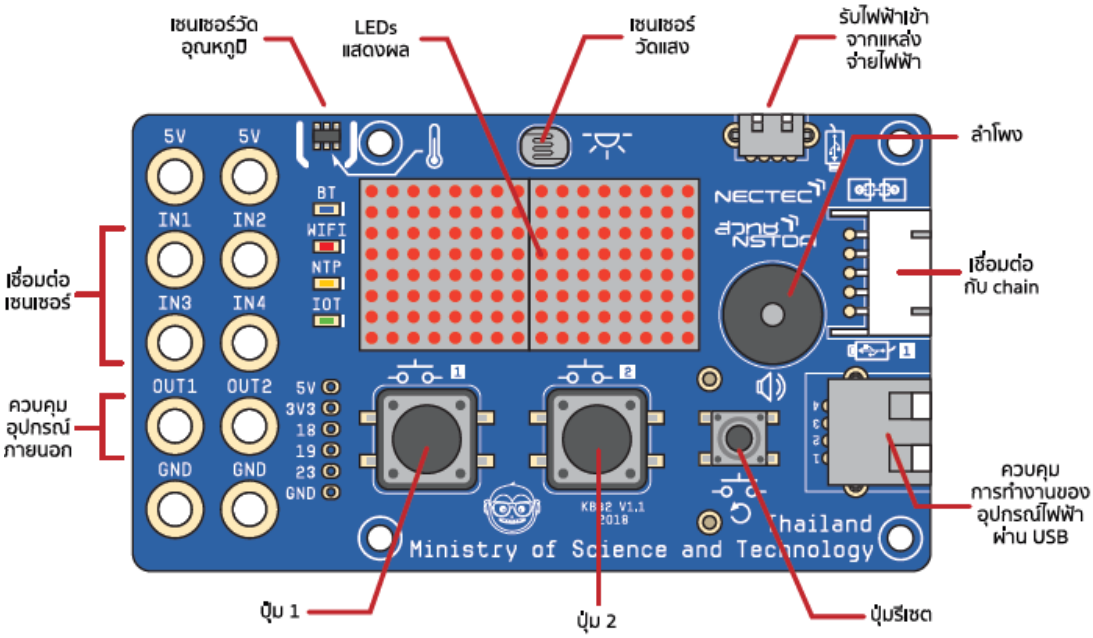
การเรียนรู้พื้นฐานการใช้งานโมดูล Tkinter สำหรับ GUI (Graphic User Interface) อธิบายถึง การติดตั้งโมดูล Tkinter โปรแกรมแบบ GUI วิธีการเขียนโปรแกรมแบบ GUI โดยใช้โมดูล Tkinter เป็นต้น



ภาพที่ ๖๘ แสดงตัวอย่างการเขียนโปรแกรมแบบ GUI โดยใช้โมดูล Tkinter
ที่มา : https://www.tutorialsteacher.com/python/create-ui-using-tkinter-in-python
https://www.geeksforgeeks.org/python-menu-widget-in-tkinter/ และ
https://datatofish.com/matplotlib-charts-tkinter-gui/

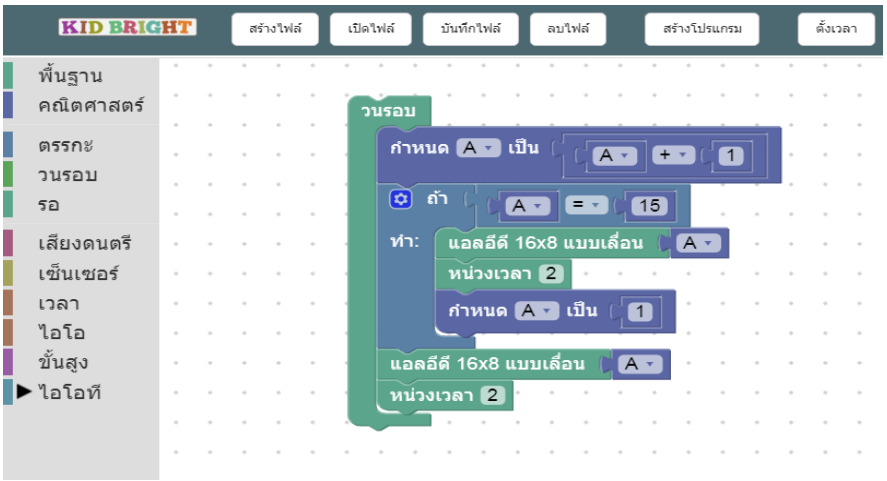
๒.๕ การเรียนรู้เทคโนโลยี IoT สำหรับผู้เริ่มต้น

ในบทเรียนนี้จะเรียนรู้สถาปัตยกรรมบอร์ด Kidbright ซึ่งเป็นบอร์ด IoT ที่ถูกพัฒนาโดย NECTEC ซึ่งเหมาะกับผู้ที่ต้องการเรียนรู้หลักการทำงานของบอร์ด IoT เบื้องต้น โดยผ่านการเขียนโปรแกรมแบบ Block based programing ผ่านโปรแกรม Kidbright IDE โดยองค์ประกอบของบอร์ด Kidbright จะประกอบไปด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP๓๒ ซึ่งสามารถเชื่อมต่อ WiFi ได้ LED แสดงผล เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ เซ็นเซอร์วัดความเข้มแสง ลำโพง สวิตซ์ ช่องสำหรับเชื่อมต่อเซนเซอร์จากภายนอกและช่องสำหรับเป็นเอาท์พุทเพื่อควบคุมอุปกรณ์จากภายนอก เป็นต้น ตามรูปด้านล่างนี้



ภาพที่ ๖๙ องค์ประกอบของบอร์ด Kidbright IoT
ที่มา : https://www.kid-bright.org

ผู้เรียนที่ไม่มีความรู้เกี่ยวกับ Coding ก็สามารถทำความเข้าใจหลักการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของบอร์ด Kidbright นี้ได้อย่างง่ายโดยการเขียนโปรแกรมผ่าน Kidbright IDE ซึ่งเป็นลักษณะของการเขียนโปรแกรมแบบ Block based programing ตามรูปด้านล่างนี้

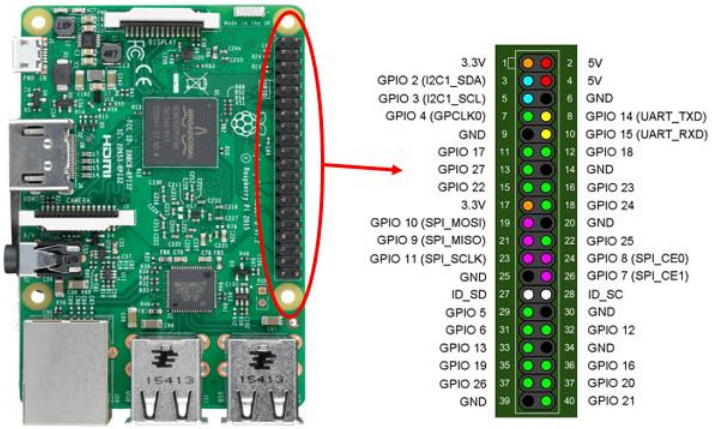


ภาพที่ ๗๐ แสดงตัวอย่าง Block based programing บน Kidbright IDE

ซึ่งเรียนรู้สามารถเรียนรู้การใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมดบนบอร์ด Kidbright เพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานในระดับสูงต่อไปได้ ทั้งการใช้งานระบบ Real time clock ระบบการทำงานแบบ multitasking และสามารถการใช้แสดงผลผ่านระบบ IoT บน mobile application ได้

๒.๖ สถาปัตยกรรมของบอร์ด Raspberry pi

ในบทเรียนนี้จะเรียนรู้ถึงองค์ประกอบหลักของบอร์ด Raspberry pi ขาที่ต่อใช้งานต่างๆ ของบอร์ดซึ่งแสดงรายละเอียดตามรูปด้านล่างนี้



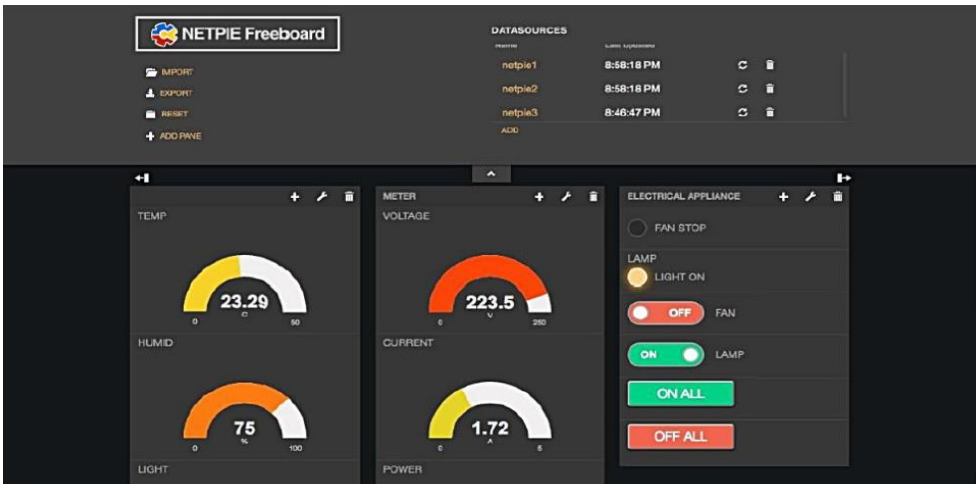
ภาพที่ ๗๑ แสดงรายละเอียดองค์ประกอบ pin ของบอร์ด Raspberry pi

ที่มา :https://raspberrypi.stackexchange.com/questions/79870/confirming-the-i2s-pins-on-raspberry-pi-3-model-b

นอกเหนือจากนี้ผู้เรียนจะได้เรียนรู้การใช้งาน GPIO สำหรับ input/output ports การเชื่อมต่อเพื่อรับค่าอุณหภูมิและความชื้นสำหรับเซนเซอร์ DHT๒๒ การสั่งงานปิดเปิด LED การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์รีเลย์เพื่อควบคุมการทำงานของวงจรไฟฟ้าแรงสูงได้

๒.๗ การเขียนโปรแกรมเพื่อนำข้อมูลสัญญาณจากเซ็นเซอร์สิ่งแวดล้อมเข้าสู่ระบบ IoT

บทเรียนนี้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้การใช้งาน NETPIE เพื่อแสดง Dashboard ข้อมูลต่างๆที่ถูกส่งมาจาก Things ได้

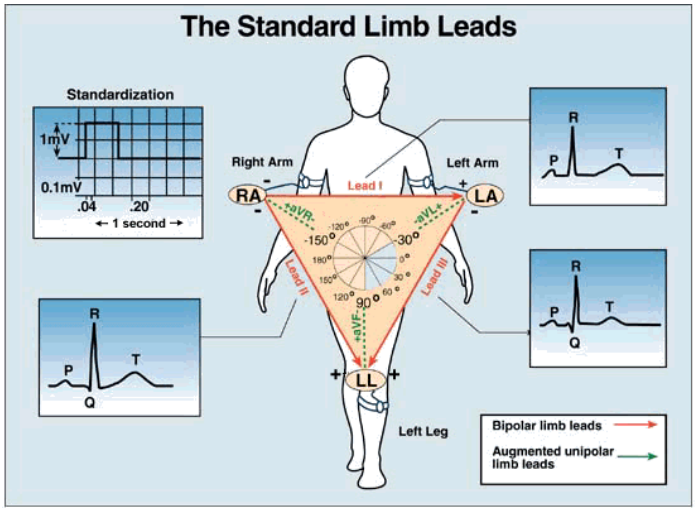


ภาพที่ ๗๒ แสดงรูปแบบ IoT dashboard โดยใช้ NETPIE

ที่มา : https://docs.makerplayground.io/th/iot/netpie-tutorial/freeboard

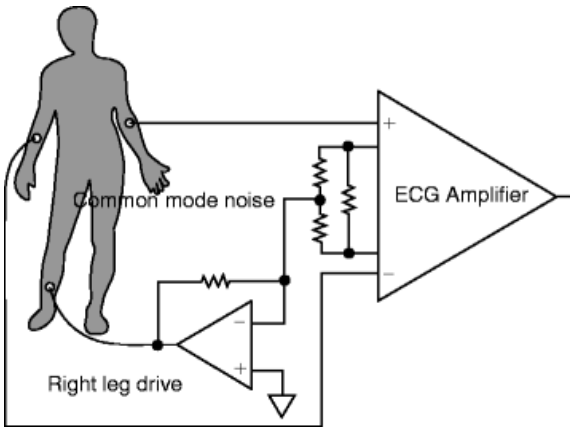
๒.๘ สัญญาณชีพจากร่างกายมนุษย์ หลักการวัดอัตราการเต้นและคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

ในบทเรียนนี้จะได้เรียนรู้ถึงการเกิดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram, ECG) บนพื้นฐานการทำงานทางสรีรวิทยาที่ใช้กำเนิดสัญญาณบริเวณกล้ามเนื้อหัวใจ เทคนิคการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ตำแหน่งระยางของร่างกายๆ โดยใช้สายเคเบิลร่วมกับอิเล็คโทรด (Standard limb lead) ซึ่งเป็นระบบการวัดแบบ ๑๒ ลีด ดังรูปด้านล่าง



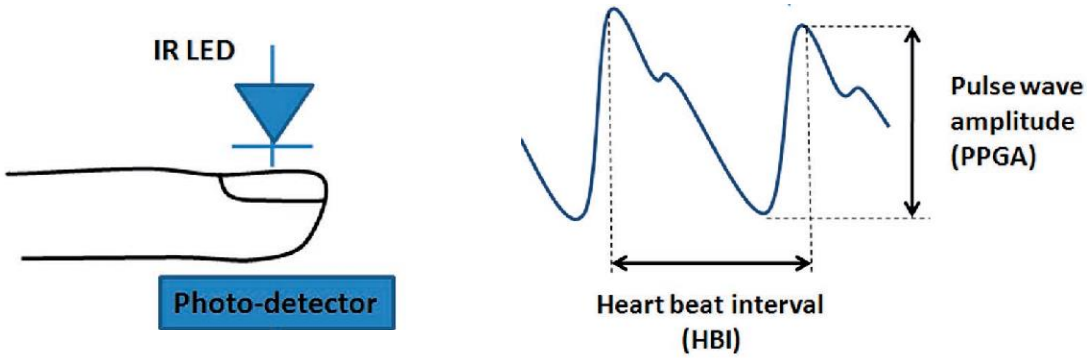
ภาพที่ ๗๓ การวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ตำแหน่งระยางของร่างกายโดยใช้สายเคเบิล
ที่มา : https://ecg.utah.edu/lesson/1

ในบทนี้ยังได้อธิบายส่วนของวงจรขยายแบบอินสตรูเมนเทชั่นแอมปริไฟเออร์ (Instrumentation amplifier) วงจรขับกระแสที่ตำแหน่งขาขวา (Right leg drive) เพื่อใช้ขยายสัญญาณ ECG ดังรูปด้านล่าง



ภาพที่ ๗๔ วงจรขยายแบบอินสตรูเมนเทชั่นแอมปริไฟเออร์
ที่มา : https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-1-84882-046-3_12

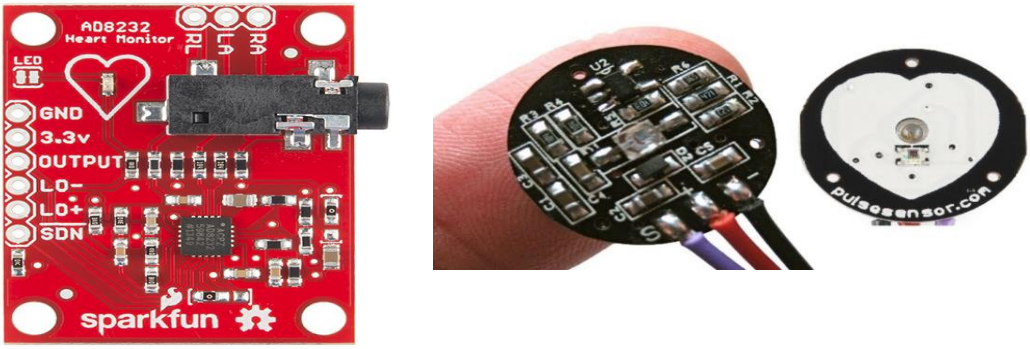
นอกจากนี้ยังได้อธิบายเนื้อหาหลักการเบื้องต้นของการวัดสัญญาณการบีบตัวของหลอดเลือดด้วยแสง (Photoplethysmograph, PPG) เพื่อนำไปใช้วัดอัตราการเต้นของหัวใจ ดังแสดงในรูปด้านล่าง



ภาพที่ ๗๕ การวัดสัญญาณการบีบตัวของหลอดเลือดด้วยแสง
ที่มา : https://www.researchgate.net/figure/Photoplethysmography-and-photopletysmographic-waveform-An-Infrared-LED-illuminates-the_fig1_281168903

๒.๙ การเขียนโปรแกรมเพื่อตรวจวัดสัญญาณชีพจร และวัดสัญญาณคลื่นหัวใจ

ในบทนี้จะเป็นการเรียนรู้การใช้โมดูลวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ AD๘๒๓๒ และโมดูลวัดสัญญาณการบีบตัวของหลอดเลือดด้วยแสง (PPG pulse sensor) เพื่อเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP๓๒

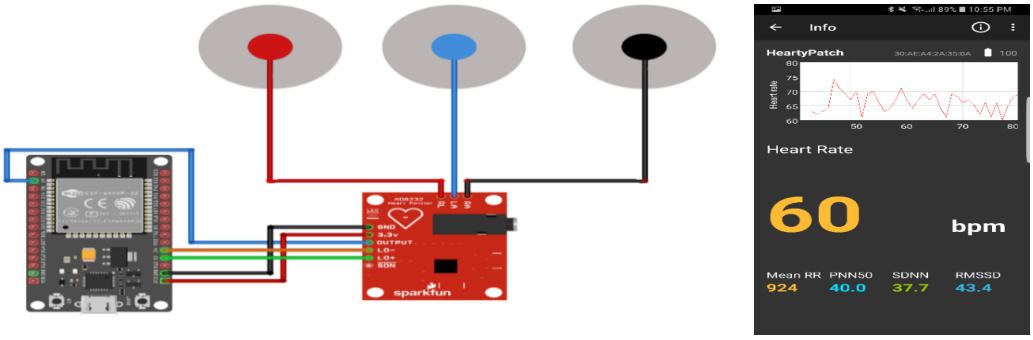


ภาพที่ ๗๖ โมดูลวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ AD๘๒๓๒ (ซ้าย) และโมดูลวัดสัญญาณการบีบตัวของหลอดเลือดด้วยแสง (ขวา)
ที่มา https://www.sparkfun.com/products/12650
และ https://www.itead.cc/pulse-sensor.html

โดยบทนี้จะมีได้อธิบายวงจรเชื่อมต่อ และการเขียนโปรแกรมรับข้อมูลจากโมดูลเซนเซอร์ทั้งสองชนิดด้วยภาษา C โดยจะเน้นไปที่การแสดงผลผ่าน Serial plotter ของ Arduino IDE เพื่อแสดงให้เห็นว่าเราสามารถวัดสัญญาณชีพได้จริง

๒.๑๐ การเขียนโปรแกรมเพื่อนำข้อมูลสัญญาณชีพจร และคลื่นหัวใจเข้าสู่ระบบ IoT

ในบทนี้จะเป็นการอธิบายถึงขั้นตอนและวิธีการคำนวณอัตราการเต้นหัวใจอย่างง่าย ผ่านโมดูลเซนเซอร์วัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ AD๘๒๓๒ และโมดูลวัดสัญญาณการบีบตัวของหลอดเลือดด้วยแสง (PPG pulse sensor) ข้อมูลอัตราการเต้นหัวใจดังกล่าว จะถูกส่งไปที่ Dashboard บนระบบ IoT (ในรูปแบบของ Wifi) ผ่านการเขียนโปรแกรมเชื่อมต่อบนไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP๓๒ เพื่อแสดงข้อมูลสัญญาณชีพตามเวลาจริง ดังรูปด้านล่าง



ภาพที่ ๗๗ ระบบวัดและแสดงผลอัตราการเต้นหัวใจบน Dashboard บนการเชื่อมต่อแบบ IoT
ที่มา : https://www.hackster.io/andrewf1/cardiograph-073b10 และ
https://hackaday.io/project/21046-heartypatch-a-single-lead-ecg-hr-patch-with-esp32

หลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาทั้ง ๑๐ บทแล้ว ผู้เรียนสามารถทราบถึงหลักการเทคโนโลยี IoT ประโยชน์อันมหาศาลที่สามารถนำไปต่อยอดงานในด้านต่างๆได้ ทั้งการเรียนบทเรียน IoT อย่างง่ายสำหรับผู้เริ่มต้นโดยผ่านบอร์ด Kidbright IoT และการเขียนคำสั่งผ่าน block based programing แม้แต่การได้เรียนหลักการเขียนโปรแกรม Software ขั้นสูงทั้ง C coding และ Python coding การเรียนรู้หลักการทำงานของเซ็นเซอร์ต่างๆ โดยเฉพาะเซนเซอร์ที่เกี่ยวกับการพัฒนาต่อยอดทางด้านเกษตรกรรม เช่น เซ็นเซอร์วัดแสง อุณหภูมิ ความชื้น และเซนเซอร์ที่เกี่ยวข้องกับการวัดค่าต่างๆ ในร่างกายเพื่อช่วยในการพัฒนางานด้านสุขภาพได้

สรุปผลการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

ในส่วนของการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนนั้น แบ่งการจัดทำสื่อการเรียนการสอนออกเป็นสามรูปแบบด้วยกัน คือ

๑. จัดทำสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบวีดีโอในหัวข้อ Data Science จำนวน ๑๕ บทเรียน และในหัวข้อ Internet of Things (IoT) จำนวน ๑๐ บทเรียน

๒. จัดทำสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบแอนนิเมชันแบบอินโฟกราฟิก (Infographic) ในหัวข้อ Data Science จำนวน ๑ บทเรียน และในหัวข้อ Internet of Things (IoT) จำนวน ๑ บทเรียน

๓. ผลิตสื่อการสอนในรูปแบบสื่อความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality : VR) ในหัวข้อเรื่อง Smart Farm จำนวน ๑ บทเรียน

ผลงานดำเนินงานในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในแต่ละรูปแบบสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ ๔ ผลการดำเนินงานการจัดทำสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบวีดีโอในหัวข้อ Data Science

บทเรียน	หมายเหตุ
๑. IOT บทเรียนที่ ๑	-

ภาพที่ ๗๘ ภาพประกอบการถ่ายทำการจัดทำสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบวิดีโอ ในหัวข้อ Data Science

ตารางที่ ๕ ผลการดำเนินงานการจัดทำสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบวีดีโอในหัวข้อ Internet of Things (IoT)

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาเสร็จสิ้น
๑. ประชุมวางแผนโปรแกรมการเรียนและการถ่ายทอดความรู้ในหัวข้อ Internet of Things: IoT	กรกฎาคม ๒๕๖๒
๒. ประชุมกำหนดวันถ่ายทำและวางแผนการถ่ายทำ	สิงหาคม ๒๕๖๒
๓. ดำเนินการถ่ายทำตามวันและแผนที่ได้กำหนดไว้	กันยายน -ตุลาคม ๒๕๖๒
๔. กำหนดรูปแบบของกราฟฟิกที่ใช้ประกอบในวีดีโอสื่อการสอน โดยกำหนดในเรื่อง สี ตำแหน่งหน้าจอผู้สอน ตำแหน่งหน้าจอเนื้อหา ที่จะปรากฏในวีดีโอสื่อการสอน	กันยายน -ตุลาคม ๒๕๖๒
๕. ตัดต่อ โดยนำวีดีโอการสอนของอาจารย์ผู้สอน และเนื้อหาสไลด์ ตัดต่อรวมกันโดยให้มีเนื้อหาที่สอดคล้องกัน ประกอบกับใส่กราฟิกเพื่อสร้างเอกลักษณ์ให้กับวีดีโอสื่อการสอน	กันยายน -ตุลาคม ๒๕๖๒
๖. จัดส่งเป็นไฟล์วีดีโอพร้อมเผยแพร่ ในรูปแบบ .mp๔	พฤศจิกายน ๒๕๖๒

ตารางที่ ๖ ผลการดำเนินงานการจัดทำสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบแอนนิเมชันแบบอินโฟกราฟิก (Infographic) ในหัวข้อ Data Science

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลา
๑. ประชุมวางแผนเพื่อทำความเข้าใจรูปแบบงาน การจัดเตรียมข้อมูลทั้งรายละเอียดเนื้อหาและภาพประกอบที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	กรกฎาคม ๒๕๖๒
๒. คณะผู้วิจัยดำเนินการจัดเตรียมและจัดส่งข้อมูลเรื่อง Data Science	สิงหาคม ๒๕๖๒
๓. จัดทำรูปแบบบทบรรยายจากเนื้อหาที่กำหนดให้ เพื่อให้เนื้อหากระชับเหมาะสำหรับสื่อความยาว ๓ นาที และจัดส่งให้คณะผู้วิจัยตรวจสอบเนื้อหาเพื่อดำเนินการต่อไป	กันยายน -ตุลาคม ๒๕๖๒
๔. บันทึกเสียงบรรยายจริงจากผู้ให้เสียงประกอบมืออาชีพ โดยแบ่งเป็นขั้นตอนการนำเสนอตัวอย่างเสียงรูปแบบน้ำเสียงต่าง ๆ เพื่อให้ผู้วิจัยคัดเลือกเสียงที่เหมาะสม และขั้นตอนการบันทึกเสียงจริง	กันยายน -ตุลาคม ๒๕๖๒
๕. จัดทำดนตรีประกอบร่วมกับเสียงบรรยาย เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่ต้องการ	กันยายน -ตุลาคม ๒๕๖๒
๖. ออกแบบ Storyboard เพื่อนำเสนอ และตรวจสอบข้อมูลทั้ง ภาพ และกราฟิก ให้สอดคล้องกับบทบรรยาย เพื่อดำเนินการต่อไป	กันยายน -ตุลาคม ๒๕๖๒
๗. ดำเนินการผลิตผลงานจริง	กันยายน -ตุลาคม ๒๕๖๒
๘. ตัดต่อภาพเคลื่อนไหวและเสียงเข้าด้วยกันจนเป็นผลงานที่เสร็จสมบูรณ์ และจัดส่งผลงานในรูปแบบคลิปวีดิโอแบบ .MP๔ หรือ .MOV	พฤศจิกายน ๒๕๖๒

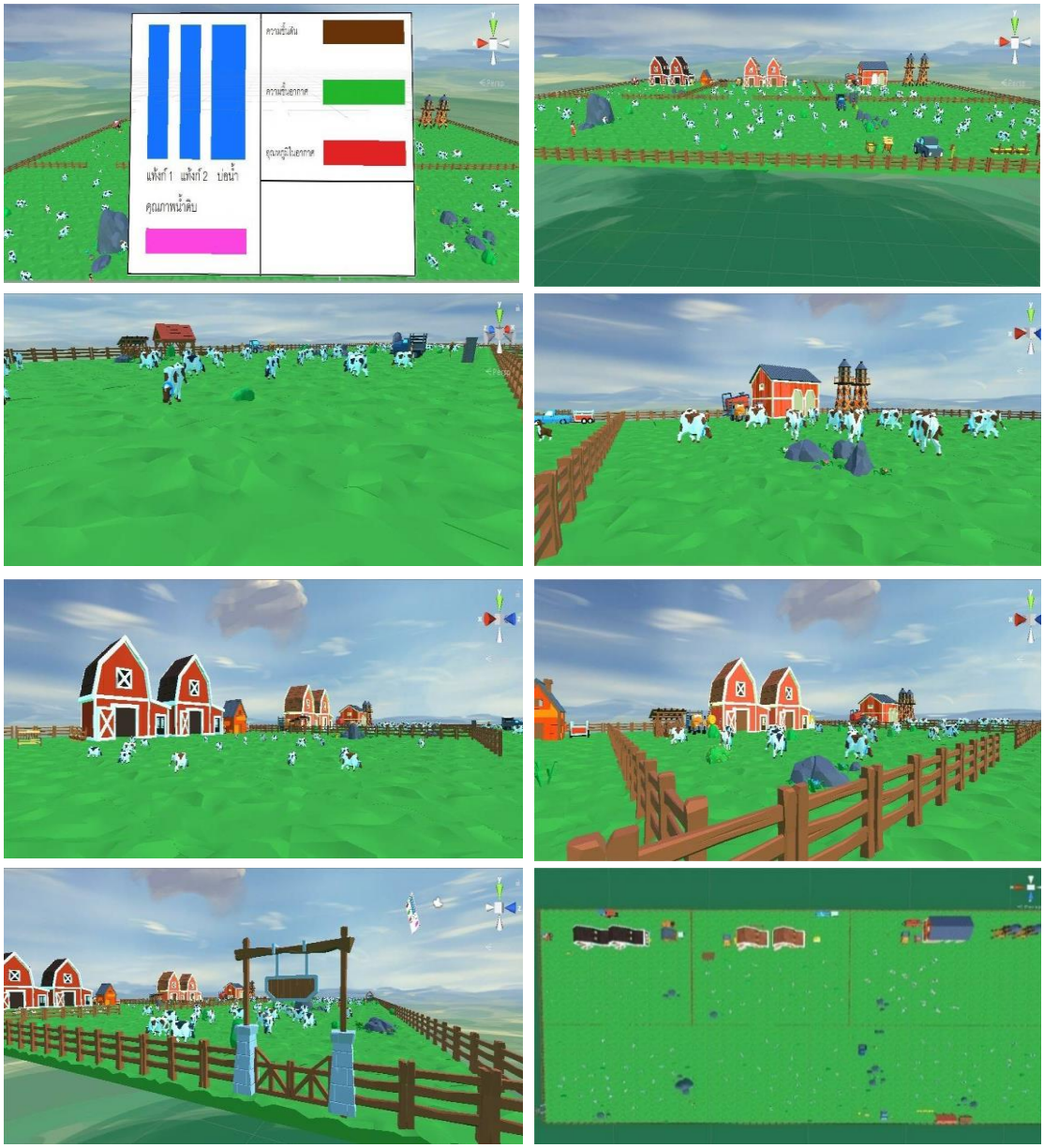
ตารางที่ ๗ ความคืบหน้าการจัดทำสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบแอนนิเมชันแบบอินโฟกราฟิก (Infographic) ในหัวข้อ Internet of Things (IoT)

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลา
๑. ประชุมวางแผนเพื่อทำความเข้าใจรูปแบบงาน การจัดเตรียมข้อมูทั้งรายละเอียดเนื้อหาและภาพประกอบที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	กรกฎาคม ๒๕๖๒
๒. คณะผู้วิจัยดำเนินการจัดเตรียมและจัดส่งข้อมูล เรื่อง Internet of Things เพื่อให้ผู้ผลิตดำเนินการ	สิงหาคม ๒๕๖๒
๓. จัดทำรูปแบบบทบรรยายจากเนื้อหาที่กำหนดให้ เพื่อให้เนื้อหากระชับเหมาะสำหรับสื่อความยาว ๓ นาที และจัดส่งให้คณะผู้วิจัยตรวจสอบเนื้อหาเพื่อดำเนินการต่อไป	กันยายน -ตุลาคม ๒๕๖๒

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลา
๔. บันทึกเสียงบรรยายจริงจากผู้ให้เสียงประกอบมืออาชีพ โดยแบ่งเป็นขั้นตอนการนำเสนอตัวอย่างเสียงรูปแบบน้ำเสียงต่าง ๆ เพื่อให้ผู้วิจัยคัดเลือกเสียงที่เหมาะสม และขั้นตอนการบันทึกเสียงจริง	กันยายน -ตุลาคม ๒๕๖๒
๕. จัดทำดนตรีประกอบร่วมกับเสียงบรรยาย เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่ต้องการ	กันยายน -ตุลาคม ๒๕๖๒
๖. ออกแบบ Storyboard เพื่อนำเสนอ และตรวจสอบข้อมูลทั้งภาพ และกราฟิก ให้สอดคล้องกับบทบรรยาย เพื่อดำเนินการต่อไป	กันยายน -ตุลาคม ๒๕๖๒
๗. ดำเนินการผลิตผลงานจริง	กันยายน -ตุลาคม ๒๕๖๒
๘. ตัดต่อภาพเคลื่อนไหวและเสียงเข้าด้วยกันจนเป็นผลงานที่เสร็จสมบูรณ์ และจัดส่งผลงานในรูปแบบคลิปวีดิโอแบบ .MP๔ หรือ .MOV	พฤศจิกายน ๒๕๖๒

ตารางที่ ๘ ผลการดำเนินงานการจัดทำสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบการผลิตสื่อการสอนในรูปแบบสื่อความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) ในหัวข้อ Internet of Things (IoT)

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลา
๑. Planning: ประชุมวางแผนเพื่อทำความเข้าใจรูปแบบงาน การจัดเตรียมข้อมูล ทั้งรายละเอียดเนื้อหาและภาพประกอบที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	กรกฎาคม ๒๕๖๒
๒. Requirement: คณะผู้วิจัยดำเนินการเตรียมและจัดส่งข้อมูลความต้องการในเนื้อหาของ Smart farm เพื่อให้ผู้ผลิตดำเนินการ	สิงหาคม ๒๕๖๒
๓. Storyboard: คณะผู้วิจัยจัดทำรูปแบบ Storyboard) เพื่อกำหนดและวางแผนจำนวนและรูปแบบของ Layout และ Asset ต่าง ๆ ในเนื้อหา	กันยายน - ตุลาคม ๒๕๖๒
๔. Concept: หลังจากผ่านความเห็นชอบเรื่อง Storyboard แล้ว วาง Concept ของการจัดทำเนื้อหาใน ๓D Space และสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface: UI)	กันยายน - ตุลาคม ๒๕๖๒
๕. Motion Proto: เขียนสคริปต์และโปรแกรมส่วนเนื้อหาตาม UI เช่น สร้าง Asset และทำ Raycasting ของ Asset ต่าง ๆ รวมถึงทำแอนิเมชันของ Dashboard	กันยายน - ตุลาคม ๒๕๖๒
๖. Prototype: นำส่วนงานทั้งหมดประกอบรวมกัน เพื่อสร้างต้นแบบ	ตุลาคม - พฤศจิกายน ๒๕๖๒
๗. Testing: ทดสอบต้นแบบโดยผู้ใช้ระบบ	พฤศจิกายน ๒๕๖๒
๘. Final Product: ส่งมอบผลงานสุดท้ายและนำขึ้น Server	พฤศจิกายน ๒๕๖๒



ภาพที่ ๗๙ ภาพแสดงการจัดทำสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบการผลิตสื่อการสอนในรูปแบบสื่อความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality: VR)

วัตถุประสงค์หลักที่ ๓ เพื่อส่งเสริมให้นิสิตเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้เข้าใจทั้งภาคทฤษฎี และปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม และนำความรู้ที่ได้จากศูนย์การเรียนรู้ไปพัฒนาต่อยอดเพื่อพัฒนามหาวิทยาลัยและประเทศต่อไป

กิจกรรมสนับสนุนการเรียนรู้

การฝึกอบรม

คณะผู้วิจัยได้กำหนดแผนการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ในหลักสูตร “วิทยาการข้อมูล” และหลักสูตร “ระบบอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง (IOT)” โดยละเอียด ดังนี้

กำหนดการฝึกอบรม หลักสูตร “วิทยาการข้อมูล”
ณ ศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล สำนักคอมพิวเตอร์ อาคารนวัตกรรม ศ.ดร.สาโรช บัวศรี ชั้น ๑๑
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
วันที่ ๑๖ มกราคม ๒๕๖๓ (tentative)

เวลา	กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ
เวลา ๐๘.๓๐ – ๐๙.๐๐ น.	ลงทะเบียนผู้เข้าร่วมงาน	
เวลา ๐๙.๐๐ – ๐๙.๒๐ น.	พิธีเปิดโครงการ “โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูล”	ผศ.ดร.สมภพ รอดอัมพร คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
เวลา ๐๙.๒๐ – ๐๙.๔๕ น.	ทำแบบทดสอบก่อนการอบรม (Pre-test)	
เวลา ๐๙.๔๕ – ๑๐.๓๐ น.	บรรยายหัวข้อ “วิทยาการข้อมูลคืออะไร”	ผศ.ดร.นุวีย์ วิวัฒนวัฒนา
เวลา ๑๐.๓๐ – ๑๐.๔๕ น.	พัก (อาหารว่าง)	
เวลา ๑๐.๔๕ – ๑๒.๐๐ น.	บรรยายหัวข้อ “Workshopการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่งในการจำแนกประเภทของรูปภาพ	ผศ.ดร.ศุภชัย ไทยเจริญ ดร.โสภณ มงคลลักษมี
เวลา ๑๒.๐๐ – ๑๓.๐๐ น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
เวลา ๑๓.๐๐ – ๑๔.๓๐ น.	บรรยายหัวข้อ “การจัดการข้อมูลด้วย NumPy และ Panda”	ผศ.ศศิวิมล สุขพัฒน์
เวลา ๑๔.๓๐ – ๑๔.๔๕ น.	พัก (อาหารว่าง)	
เวลา ๑๔.๔๕ – ๑๖.๐๐ น.	บรรยายหัวข้อ “การสร้างมโนภาพให้กับข้อมูล (Data Visualization) with Matplotlib การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ Exploratory Data Analysis (EDA)”	อาจารย์ ดร.วีรยุทธ เจริญเรืองกิจ
เวลา ๑๖.๐๐ – ๑๖.๓๐ น.	ประเมินผู้เข้ารับการอบรม โดยทำแบบทดสอบหลังการอบรม (Post-test)	
เวลา ๑๖.๓๐ – ๑๗.๐๐ น.	การถาม – ตอบ และสรุปโครงการ โดยวิทยากร	
เวลา ๑๗.๐๐ – ๑๗.๓๐ น.	พิธีปิดการอบรม	ผศ.ดร.สมภพ รอดอัมพร คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

วันที่ ๒๓ มกราคม ๒๕๖๓ (tentative)

เวลา	กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ
เวลา ๐๙.๐๐ – ๐๙.๒๐ น. เวลา ๐๙.๒๐ – ๐๙.๔๕ น.	ลงทะเบียนผู้เข้าร่วมงาน ทำแบบทดสอบก่อนการอบรม (Pre-test)	
เวลา ๐๙.๔๕ – ๑๐.๓๐ น.	บรรยายหัวข้อ “ขั้นตอนการเรียนรู้ของเครื่องแบบ มีผู้สอนการประมวลผลภาพ (Image Processing)”	ผศ.ดร.ศิริสรรพ เหล่าหะเกียรติ อาจารย์ ดร.วีระ สอิ้ง
เวลา ๑๐๓๐ – ๑๐.๔๕ น.	พัก (อาหารว่าง)	
เวลา ๑๐.๔๕ – ๑๒.๐๐ น.	บรรยายหัวข้อ “การจำแนกประเภท (Classification)/ การถดถอย”	ผศ.ดร.วราภรณ์ วิยานนท์ ผศ.ดร.จันตรี ผลประเสริฐ
เวลา ๑๒.๐๐ – ๑๓.๐๐ น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
เวลา ๑๓.๐๐ – ๑๔.๓๐ น.	บรรยายหัวข้อ “Feature Preprocessing and Feature Selection”	ผศ.ดร.ศุภชัย ไทยเจริญ
เวลา ๑๔.๓๐ – ๑๔.๔๕ น.	พัก (อาหารว่าง)	
เวลา ๑๔.๔๕ – ๑๖.๐๐ น.	บรรยายหัวข้อ “การประเมินผลแบบจำลอง (Model evaluation)”	ผศ.ดร.ศิริสรรพ เหล่าหะเกียรติ
เวลา ๑๖.๐๐ – ๑๖.๓๐ น. เวลา ๑๖.๓๐ – ๑๗.๐๐ น.	ประเมินผู้เข้ารับการอบรม โดยทำแบบทดสอบหลังการอบรม (Post-test) การถาม – ตอบ และสรุปโครงการโดยวิทยากร	
เวลา ๑๗.๐๐ – ๑๗.๓๐ น.	พิธีปิดการอบรม	ผศ.ดร.สมภพ รอดอัมพร คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

กำหนดการฝึกอบรม หลักสูตร “ระบบอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง (IOT)”
ณ ศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล
สำนักคอมพิวเตอร์ อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

วันที่ ๑๗ มกราคม ๒๕๖๓

เวลา	กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ
เวลา ๐๘.๓๐ – ๐๙.๐๐ น.	ลงทะเบียนผู้เข้าร่วมงาน	
เวลา ๐๙.๐๐ - ๐๙.๒๐ น.	พิธีเปิดโครงการ “โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้เทคโนโลยี IOT”	ผศ.ดร.สมภพ รอดอัมพร คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
เวลา ๐๙.๒๐ – ๐๙.๔๕ น.	ทำแบบทดสอบก่อนการอบรม (Pre-test)	
เวลา ๐๙.๔๕ – ๑๐.๓๐ น.	บรรยายหัวข้อ “หลักการโปรแกรม C เบื้องต้น และโครงสร้างภาษา C แนะนำการเขียนโปรแกรม การกำหนดตัวแปรและการประมวลผลข้อมูล	อาจารย์อาคม ม่วงเขาแดง
เวลา ๑๐.๓๐ – ๑๐.๔๕ น.	พัก (อาหารว่าง)	
เวลา ๑๐.๔๕ – ๑๒.๐๐ น.	บรรยายหัวข้อ “หลักการโปรแกรมภาษา Python เบื้องต้น โครงสร้าง แนะนำการเขียนโปรแกรมภาษา Python”	อาจารย์อาคม ม่วงเขาแดง
เวลา ๑๒.๐๐ – ๑๓.๐๐ น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
เวลา ๑๓.๐๐ – ๑๔.๓๐ น.	บรรยายหัวข้อ “สถาปัตยกรรมบอร์ด Raspberry Pi, การเรียนรู้หลักการทำงานของชุดวงจรเซ็นเซอร์สิ่งแวดล้อมต่างๆ การเขียนโปรแกรมเพื่อวัดสัญญาณจากเซ็นเซอร์สิ่งแวดล้อมต่างๆ การเขียนโปรแกรมเพื่อนำข้อมูลสัญญาณจากเซ็นเซอร์สิ่งแวดล้อมเข้าสู่ระบบ IoT	อาจารย์สุทธิพันธ์ อักษรเนียม
เวลา ๑๔.๓๐ – ๑๔.๔๕ น.	พัก (อาหารว่าง)	
เวลา ๑๔.๔๕ – ๑๖.๐๐ น.	บรรยายหัวข้อ “เรียนรู้หลักการวัดสัญญาณชีพจากร่างกายมนุษย์ และหลักการของวงจรวัดชีพจร วงจรวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ การเขียนโปรแกรมเพื่อตรวจวัดสัญญาณชีพจร และวัดสัญญาณคลื่นหัวใจ” โดยวิทยากร	อาจารย์ ดร. ธีระศักดิ์ จันทร์วิเมลือง
เวลา ๑๖.๐๐ – ๑๖.๓๐ น. เวลา ๑๖.๓๐ – ๑๗.๐๐ น.	ประเมินผู้เข้ารับการอบรม โดยทำแบบทดสอบหลังการอบรม (Post-test) การถาม – ตอบ และสรุปโครงการ โดยวิทยากร	
เวลา ๑๗.๐๐ – ๑๗.๓๐ น.	พิธีปิดการอบรม	ผศ.ดร.สมภพ รอดอัมพร คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

สรุปผลการจัดอบรมคณาจารย์ นิสิต และผู้สนใจ และการนำสื่อเข้าระบบการเรียนการสอน

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) ร่วมกับ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (มศว) โดยหน่วยงานต่างๆ ได้แก่ สำนักคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ ร่วมจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสร้างองค์ความรู้การนำสื่อเข้าระบบการเรียนการสอน ดังนี้

๑. โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูล (Data Science)

ภายใต้โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล สำหรับคณาจารย์ บุคลากรนิสิต และบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจ เมื่อวันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ (ห้อง ๑๙-๑๘๐๓) อาคาร ๑๙ คณะวิทยาศาสตร์ มศว โดยได้รับเกียรติจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ รอดอัมพร คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นประธานเปิดโครงการฯ (ออนไลน์) และได้จัดกิจกรรมโดยทีมวิทยากรภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มศว ตารางที่ ๙ และ ๑๐ แสดงตารางการอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูลประจำวันที่ ๑๗ และ ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ภาพที่ ๘๐ ถึง ๘๓ โดยในวันที่ ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ประธานโครงการได้มามอบเกียรติบัตรให้กับผู้เข้าอบรมดังแสดงในภาพที่ ๘๔

ตารางที่ ๙ ตารางการอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูลวันที่ ๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เวลา	กิจกรรม	ทีมวิทยากรโดย
08:30 - 09:00 น.	ลงทะเบียนผู้เข้าร่วมงาน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันตรี ผลประเสริฐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีรยุทธ เจริญเรืองกิจ ดร.ศิริสรรพ เหล่าทะเกียรติ
09:00 - 09:20 น.	พิธีเปิด "โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูล" โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.สมภพ รอดอัมพร (คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์)	
09:20 - 09:45 น.	ทำแบบทดสอบก่อนการอบรม	
09:45 - 10:15 น.	Introduction & Colab	
10:15 - 10:30 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
10:30 - 12:00 น.	NumPy & Panda I	
12:00 - 13:30 น.	ถ่ายรูป & พักรับประทานอาหารกลางวัน	
13:30 - 14:30 น.	NumPy & Panda II	
14:30 - 14:45 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
14:45 - 17:00 น.	IOT	

ตารางที่ ๑๐ ตารางการอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูล
วันที่ ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เวลา	กิจกรรม	ทีมวิทยากรโดย
08:30 - 09:00 น.	ลงทะเบียนผู้เข้าร่วมงาน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันตรี ผลประเสริฐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีรยุทธ เจริญเรืองกิจ ดร.ศิริสรรพ เหล่าทะเกียรติ
09:00 - 09:20 น.	พิธีเปิด "โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูล" โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.สมภพ รอดอัมพร (คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์)	
09:20 - 09:45 น.	ทำแบบทดสอบก่อนการอบรม	
09:45 - 10:15 น.	Introduction & Colab	
10:15 - 10:30 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
10:30 - 12:00 น.	NumPy & Panda I	
12:00 - 13:30 น.	ถ่ายรูป & พักรับประทานอาหารกลางวัน	
13:30 - 14:30 น.	NumPy & Panda II	
14:30 - 14:45 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
14:45 - 17:00 น.	IOT	

ภาพที่ ๘๐ ภาพบรรยากาศการอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูลวันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

ภาพที่ ๘๒ ภาพบรรยากาศการอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการ ข้อมูลวันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

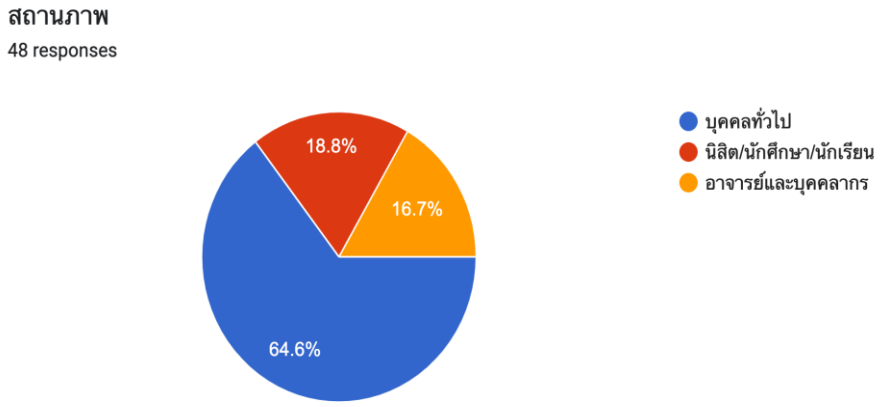
ภาพที่ ๘๒ ภาพบรรยากาศการอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการ ข้อมูลวันที่ ๑๗ -๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

ภาพที่ ๘๓ ภาพบรรยากาศการอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูลวันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

ภาพที่ ๘๔ ภาพบรรยากาศการอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูลวันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

โดยในงานมีผู้เข้าอบรมทั้งสิ้น ๔๘ คน แบ่งเป็นบุคคลทั่วไปจำนวน ๓๑ คน (๖๔.๖%) มาจากหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน (เช่น InfoTech Solution, สำนักงานจังหวัดเพชรบุรี, สำนักงานปลัดบัญชีกองทัพบก, ธนาคารเกียรตินาคินจำกัด (มหาชน)) นิสิต/นักเรียนจำนวน ๙ คน

(๑๘.๘%) และคณาจารย์และบุคลากรจำนวน ๘ คน (๑๖.๗%) ดังแสดงในภาพที่ ๘๕ และแสดงข้อมูลสถานที่ทำงานของผู้เข้าอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ ตามตารางที่ ๑๑



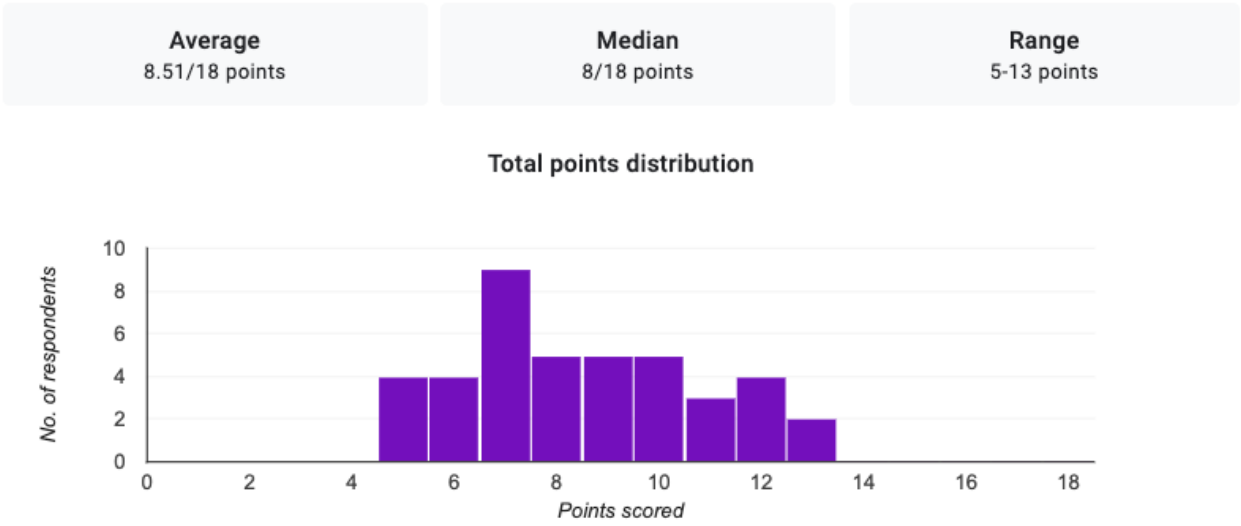
ภาพที่ ๘๕ ข้อมูลผู้เข้าอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการ ข้อมูลวันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

ตารางที่ ๑๑ ข้อมูลสถานที่ทำงานของผู้เข้าอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการ ข้อมูลวันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

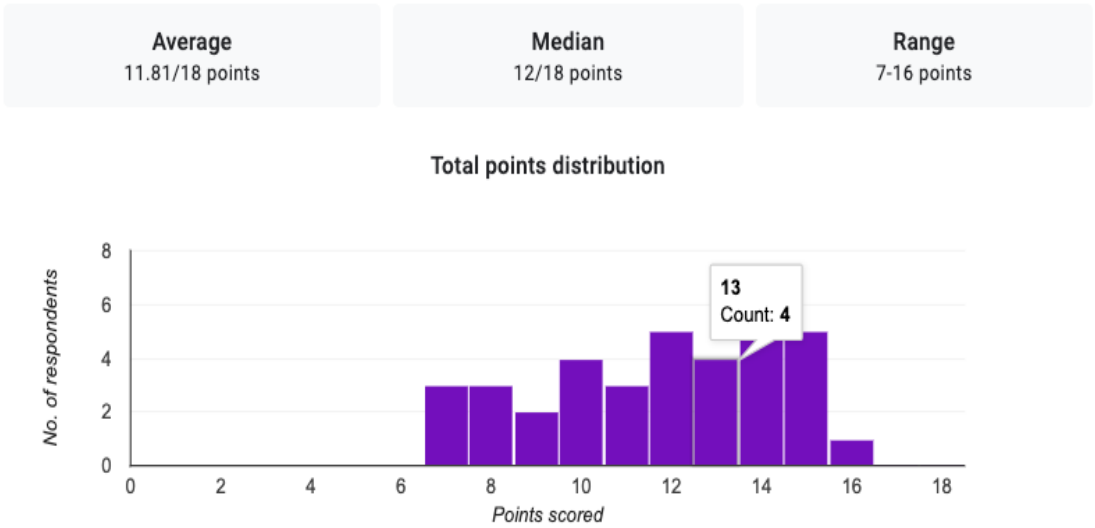
ที่	รายชื่อหน่วยงานที่มาร่วมอบรมวิทยาการข้อมูล
๑	InfoTech Solution
๒	สำนักงานจังหวัดเพชรบุรี
๓	สำนักงานปลัดบัญชีกองทัพบก
๔	ธนาคารเกียรตินาคินจำกัด(มหาชน)
๕	รับจ้างอิสระ
๖	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๗	InterExpress Logistics
๘	ไออาร์พีซี จำกัด มหาชน
๙	บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)
๑๐	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
๑๑	โรงเรียนธัญบุรี
๑๒	กรมกิจการผู้สูงอายุ
๑๓	Schlumberger
๑๔	บริษัทบัตรกรุงศรีอยุธยาจำกัด
๑๕	องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ
๑๖	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
๑๗	ธุรกิจส่วนตัว

ที่	รายชื่อหน่วยงานที่มาร่วมอบรมวิทยาการข้อมูล
๑๘	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
๑๙	บริษัท จูโน เทคโนโลยี จำกัด
๒๐	GoingJesse
๒๑	M.Y.C. INDUSTRY CO.,LTD.
๒๒	VDevSoft Ordinary Partnership.
๒๓	บริษัท เกรทเตอร์ โพลี แมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด
๒๔	ธุรกิจส่วนตัว
๒๕	บริษัท ทีโอที จำกัด(มหาชน) จังหวัดนครพนม
๒๖	สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล
๒๗	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน
๒๘	สมาพันธ์สมาคมอุตสาหกรรมสนับสนุน
๒๙	พร้อมพงศ์
๓๐	กระทรวงสาธารณสุข
๓๑	บริษัท เอ็มดีอาร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
๓๒	บ.ทีจีไอ อิมปอร์ต เอ็กซ์ปอร์ต จำกัด
๓๓	Datapro Computer System Co.,Ltd.
๓๔	Siam Proplate Co.,Ltd.
๓๕	บริษัท ดีเอชเอ สยามวาลา จำกัด
๓๖	บริษัท ดีเอชเอ สยามวาลา จำกัด
๓๗	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
๓๘	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
๓๙	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
๔๐	ศูนย์ข้อมูลอสังหาริมทรัพย์ ธนาคารอาคารสงเคราะห์
๔๑	ศูนย์ข้อมูลอสังหาริมทรัพย์ ธนาคารอาคารสงเคราะห์
๔๒	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
๔๓	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
๔๔	freelance
๔๕	ศูนย์ข้อมูลอสังหาริมทรัพย์
๔๖	ศูนย์วิจัยนโยบายด้านเศรษฐกิจสีเขียว คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
๔๗	สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
๔๘	บริษัท ดีเอชเอ สยามวาลา จำกัด
๔๙	บริษท เจเนวิซ จำกัด
๕๐	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
๕๑	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
๕๒	บริษัท แพลนเนท นวพิพัฒน์ จำกัด
๕๓	สมาคมศูนย์วิชาการไทย-ออสเตรเลีย

โดยก่อนการอบรมทางทีมวิทยากรได้ให้ผู้เข้าอบรมทำแบบทดสอบ pre-test เพื่อเป็นการวัดพื้นฐานความเข้าใจทางด้านวิทยาการข้อมูลของผู้เข้าอบรมและหลังจากอบรมเสร็จแล้วก็ให้ผู้เข้าอบรมทำแบบทสอบ post-test เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เข้าอบรม ซึ่งจากผลการทดสอบพบว่าก่อนอบรมผู้เข้าอบรมสามารถทำคะแนนแบบทดสอบ pre-test ได้ ๘.๕๑/๑๘ คะแนน โดยช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง ๕ ถึง ๑๓ คะแนน และหลังจากที่อบรมแล้วผู้อบรมสามารถทำคะแนนแบบทดสอบ post-test ได้ ๑๑.๘๑/๑๘ คะแนน โดยช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง ๗ ถึง ๑๖ คะแนน คะแนนมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยยะสำคัญซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เข้าอบรมมีความเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาการข้อมูลเพิ่มขึ้นหลังจากผ่านการอบรมแล้ว ตามภาพที่ ๘๖ และภาพที่ ๘๗

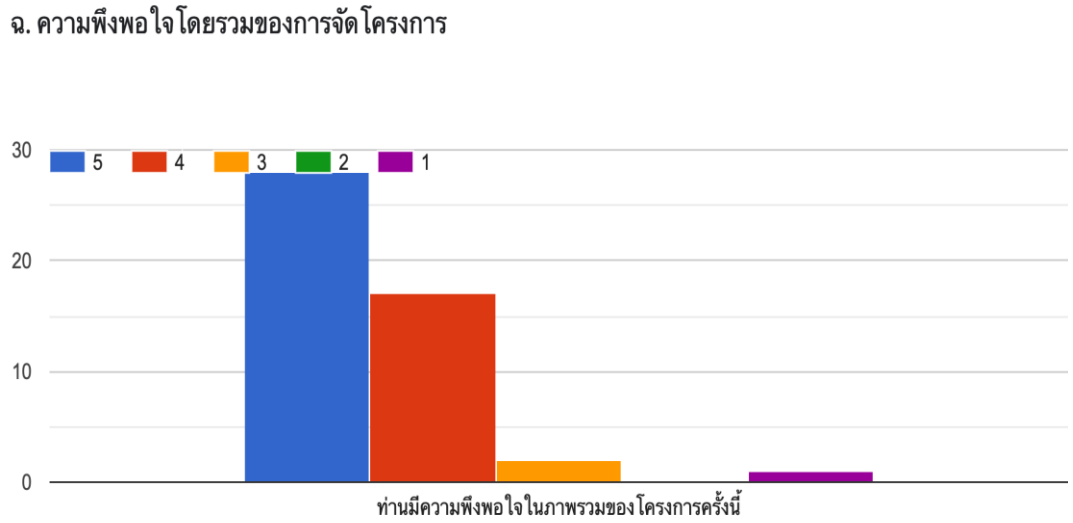


ภาพที่ ๘๖ คะแนน pre-test ของผู้เข้าอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูลวันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

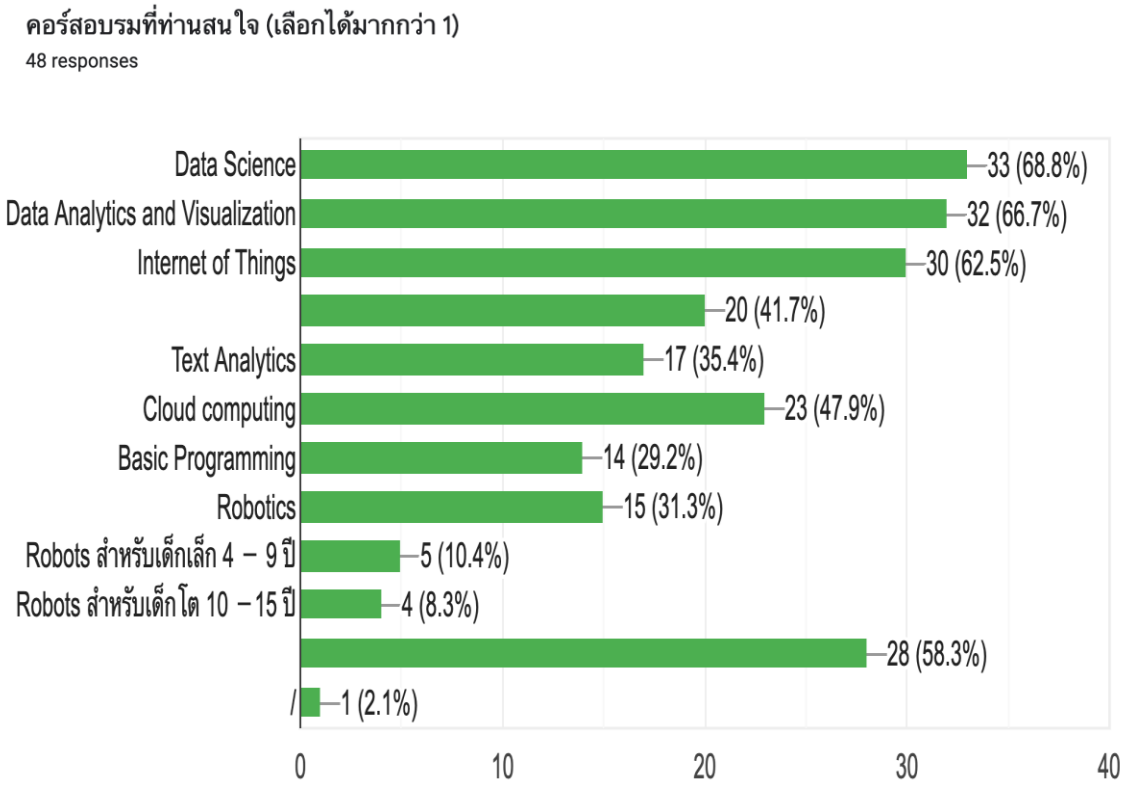


ภาพที่ ๘๗ คะแนน post-test ของผู้เข้าอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูลวันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

โดยรวมแล้วผู้เข้าอบรมจำนวน ๔๕ จาก ๔๘ คน (๙๘%) มีความพึงพอใจต่อการอบรมนี้ดังแสดงในภาพที่ ๘๘ และอยากให้มีการจัดอบรมทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลอื่นๆ อีกดังแสดงในรูป ๘๙



ภาพที่ ๘๘ คะแนนความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูลวันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓



ภาพที่ ๘๙ คอร์สอบรมอื่นๆที่ผู้เข้าอบรมอยากให้ทางโครงการมีการจัดอบรมเพิ่ม

๒. โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded Systems and Internet of Things Technology)

ภายใต้โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลที่ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) ร่วมกับ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (มศว) เมื่อวันที่ ๒๐ – ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ (ห้อง ๓๐๑) อาคารเรียนรวม ชั้น ๓ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ โดยมีหน่วยงานที่ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากสำนักคอมพิวเตอร์ การจัดโครงการอบรมนี้จัดขึ้นเพื่อคณาจารย์ บุคลากรนิสิต และบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจ โดยได้รับเกียรติจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ รอดอัมพร คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นประธานเปิดโครงการฯ และได้จัดกิจกรรมโดยทีมวิทยากรภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มศว ตารางที่ ๑๒ และ ตารางที่ ๑๓ ตารางการอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูลประจำวันที่ ๒๐ – ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ภาพที่ ๙๐ ถึงภาพที่ ๙๔ โดยในวันที่ ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ประธานโครงการได้มามอบเกียรติบัตรให้กับผู้เข้าอบรมดังแสดงในตารางที่ ๑๒

ตารางที่ ๑๒ กิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded Systems and Internet of Things Technology)

วันพฤหัสบดีที่ ๒๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เวลา	กิจกรรม	วิทยากร
๐๘.๓๐ – ๐๙.๐๐ น.	ลงทะเบียนผู้เข้าร่วมงาน	
๐๙.๐๐ – ๐๙.๔๕ น.	พิธีเปิด “อบรมกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง” โดย คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.สมภพ รอดอัมพร
๐๙.๔๕ – ๑๐.๑๕ น.	ทำแบบทดสอบก่อนการอบรม	
๑๐.๑๕ – ๑๐.๓๐ น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
๑๐.๓๐ – ๑๒.๐๐ น.	พื้นฐานการ program ด้วย Python ๑	อาจารย์อาคม ม่วงเขาแดง
๑๒.๐๐ – ๑๓.๐๐ น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
๑๓.๐๐ – ๑๔.๓๐ น.	พื้นฐานการ program ด้วย Python ๒	อาจารย์อาคม ม่วงเขาแดง
๑๔.๓๐ – ๑๔.๔๕ น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
๑๔.๔๕ – ๑๖.๓๐ น.	ทำโจทย์พื้นฐานการ Coding ด้วย Python	
๑๖.๓๐ -๑๗.๐๐ น.	การถาม-ตอบและสรุปโครงการโดยวิทยากร	

ตารางที่ ๑๓ กิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded Systems and Internet of Things Technology)

วันศุกร์ที่ ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เวลา	กิจกรรม	วิทยากร
๐๘.๓๐ – ๐๙.๐๐ น.	ลงทะเบียนผู้เข้าร่วมงาน	
๐๙.๐๐ – ๑๐.๐๐ น.	ทำความรู้จัก และการใช้งานเบื้องต้นกับบอร์ด Raspberry pi	อาจารย์สุทธิพันธ์ อักษรเนียม
๑๐.๐๐ – ๑๐.๓๐ น.	การเชื่อมต่อเซ็นเซอร์กับพอร์ต GPIO ของ Raspberry pi	อาจารย์สุทธิพันธ์ อักษรเนียม
๑๐.๓๐ – ๑๐.๔๕ น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
๑๐.๔๕ – ๑๒.๐๐ น.	การเขียน GUI เพื่อใช้งานกับงาน Embedded System	อาจารย์สุทธิพันธ์ อักษรเนียม
๑๒.๐๐ – ๑๓.๐๐ น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
๑๓.๐๐ – ๑๔.๐๐ น.	การเชื่อมต่อข้อมูลผ่าน IoT	อาจารย์สุทธิพันธ์ อักษรเนียม
๑๔.๐๐ – ๑๔.๑๕ น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
๑๔.๑๕ – ๑๕.๓๐ น.	โจทย์ด้าน Embedded System และ IoT	อาจารย์สุทธิพันธ์ อักษรเนียม
๑๕.๓๐ – ๑๖.๐๐ น.	การถาม-ตอบและสรุปโครงการโดยวิทยากร	
๑๖.๐๐ – ๑๖.๓๐ น.	ทำแบบทดสอบหลังการอบรม	

ภาพที่ ๙๐ ภาพบรรยากาศกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded Systems and Internet of Things Technology) วันที่ ๒๐ – ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

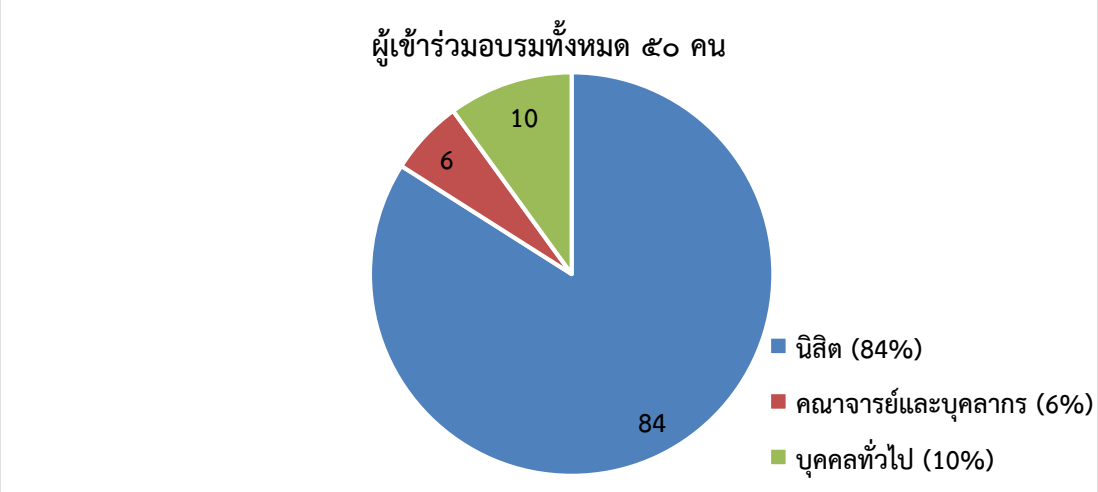
ภาพที่ ๙๑ ภาพบรรยากาศกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded Systems and Internet of Things Technology) วันที่ ๒๐ – ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

ภาพที่ ๙๒ ภาพบรรยากาศกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded Systems and Internet of Things Technology) วันที่ ๒๐ – ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

ภาพที่ ๙๓ ภาพบรรยากาศกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded Systems and Internet of Things Technology) วันที่ ๒๐ – ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

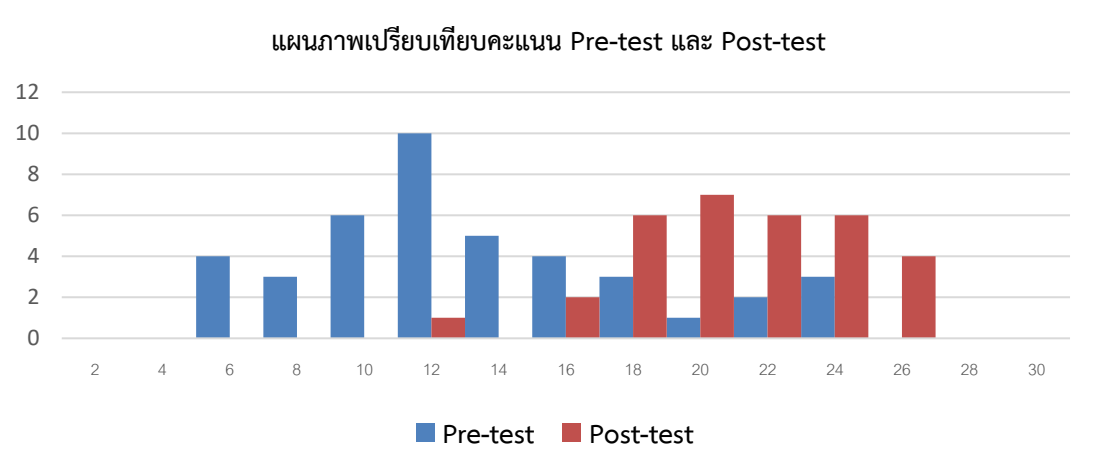
ภาพที่ ๙๔ ภาพบรรยากาศกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded Systems and Internet of Things Technology) วันที่ ๒๐ – ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

โดยในงานมีผู้เข้าอบรมทั้งสิ้น ๕๐ คนแบ่งเป็นบุคคลทั่วไปจำนวน ๕ คน (๑๐%) นิสิต /นักเรียนจำนวน ๔๒ คน (๘๔%) และคณาจารย์และบุคลากรจำนวน ๓ คน (๖%) ดังแสดงในภาพที่ ๙๕



ภาพที่ ๙๕ ข้อมูลผู้เข้าอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัว และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง วันที่ ๒๐ – ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

โดยก่อนการอบรมทางทีมวิทยากรได้ให้ผู้เข้าอบรมทำแบบทดสอบ pre-test เพื่อเป็นการวัดพื้นฐานความเข้าใจทางด้านวิทยาการข้อมูลของผู้เข้าอบรมและหลังจากอบรมเสร็จแล้วก็ให้ผู้เข้าอบรมทำแบบทดสอบ post-test เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เข้าอบรม ซึ่งจากผลการทดสอบพบว่าก่อนอบรมผู้เข้าอบรมสามารถทำคะแนนแบบทดสอบ pre-test เฉลี่ยได้ ๑๒.๙๘/๒๖ คะแนน และหลังจากที่อบรมแล้วผู้อบรมสามารถทำคะแนนแบบทดสอบ post-test ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ๒๐.๕๖/๒๖ คะแนน ซึ่งคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ๓๖.๘๖% แสดงให้เห็นว่าผู้เข้าอบรมมีความเข้าใจในเนื้อหาเทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งเพิ่มขึ้นหลังจากผ่านการอบรมแล้ว



ภาพที่ ๙๖ แผนภาพเปรียบเทียบคะแนน pre-test และ post-test ของผู้เข้าอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง วันที่ ๒๐ – ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

สรุปผลการสร้างกิจกรรมแก่นักศึกษาให้สามารถสร้างสื่อการเรียนรู้นวัตกรรมเพื่อแบ่งปันความรู้

โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลมีกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีวิทยาการข้อมูล โดยผ่านการให้ความรู้ผ่านสื่อการเรียนการสอนออนไลน์และการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับทฤษฎีของเทคโนโลยีวิทยาการข้อมูลและการนำองค์ความรู้ทางวิทยาการข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้เกิดประโยชน์ในทุกภาคส่วนตามนโยบายไทยแลนด์ ๔.๐ และนอกจากนี้จะมีการจัดการแข่งขันเพื่อเป็นประยุกต์องค์ความรู้ที่ได้ไปต่อยอดให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน สังคมและประเทศชาติต่อไป

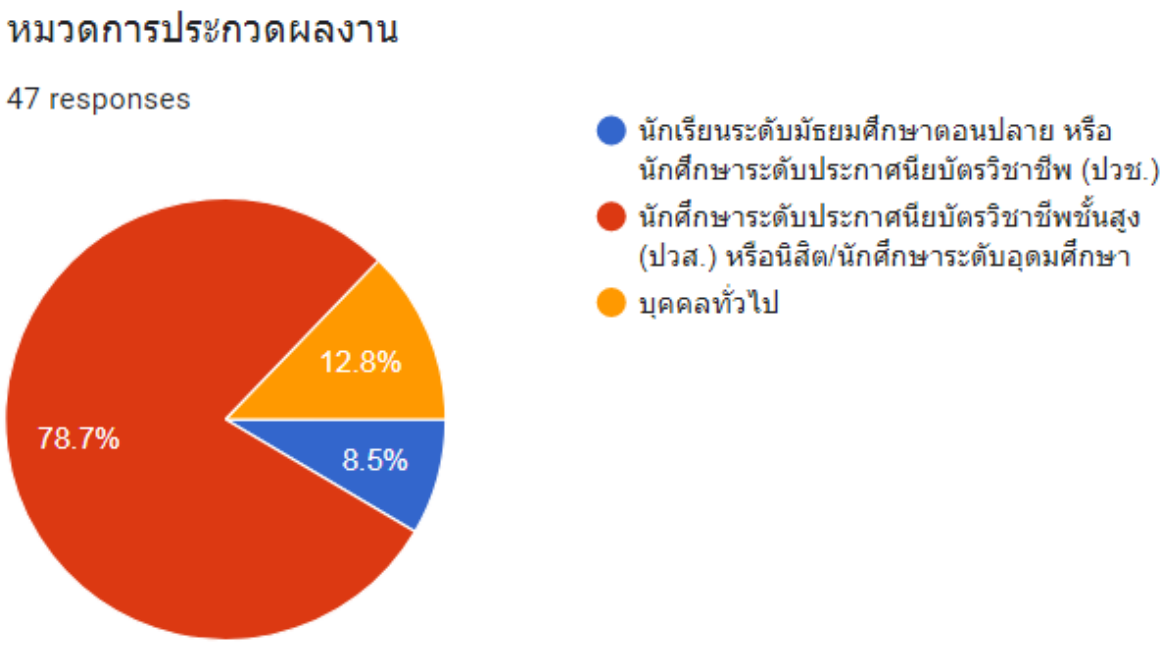
โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลมีกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT โดยผ่านการจัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่งเพื่อส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่องานด้านต่างๆ นำไปสู่สังคมดิจิทัลอย่างแท้จริงตามนโยบายไทยแลนด์ ๔.๐ ดังนี้

๑. ดำเนินการจัดกิจกรรมการจัดการแข่งขันชิ้นงานจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่ทางผู้เรียนได้จากการฝึกอบรมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่งมากขึ้น

ผู้วิจัยดำเนินการวางแผนและจัดให้มีการประกวดโครงงานประดิษฐ์ IoT และ Data Science ภายใต้ Theme ของการนำไปใช้งานทางด้านเกษตรอัจฉริยะ สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย และ ทางด้านสุขภาพ ผ่านโครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล โดยแบ่งออกเป็น ๓ ประเภท คือ

- นักเรียนระดับมัธยมหรือระดับ ปวช.
- นักศึกษาระดับอุดมศึกษาหรือระดับ ปวส.
- บุคคลทั่วไป

มีการจัดสรรรางวัลให้ประเภทละ ๕ รางวัลเพื่อเป็นแรงจูงใจในการเสนอหัวข้อโครงงานเข้ามาประกวด โดยให้สามารถส่งเป็นกลุ่มได้ แต่ไม่เกินกลุ่มละ ๓ คน ให้ส่งไฟล์ Video presentation ไม่เกิน ๓ นาที ภายในวันที่ ๓๑ มีนาคม ๒๕๖๓ และประกาศผู้ผ่านรอบคัดเลือก ในวันที่ ๑๐ เมษายน ๒๕๖๓ และผู้ที่ผ่านการคัดเลือกจะต้องจัดทำ Poster โดยใช้ Template ที่กำหนด ขนาด A๒ ส่งภายในวันที่ ๒๒ เมษายน ๒๕๖๓ โดยสรุปมีผู้ส่งโครงงานเข้ามาประกวดแล้วจำนวน ๔๗ โครงงาน โดยแบ่งตามประเภทที่ส่งตามภาพที่ ๙๗



ภาพที่ ๙๗ ประเภทโครงงานที่ส่งเข้าประกวดในกิจกรรมประกวดโครงงานประดิษฐ์ IoT และ Data Science (ข้อมูล ณ วันที่ ๒๖ มีนาคม ๒๕๖๓)

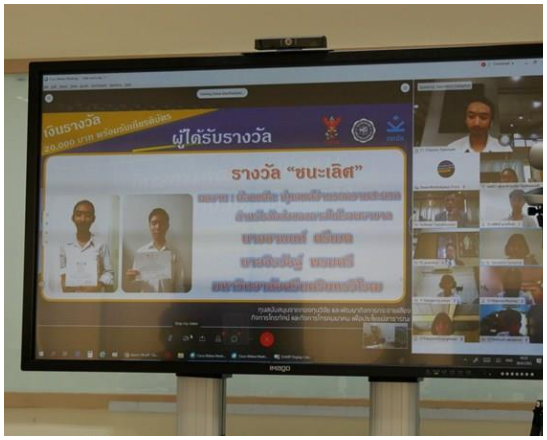
จากข้อมูลปัจจุบันพบว่ามีผู้ส่งโครงงานเข้าประกวดผลงานสิ่งประดิษฐ์ IoT และวิทยาการข้อมูล Data Science ภายใต้ Theme ของการนำไปใช้งานทางด้านเกษตรอัจฉริยะ สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย และ ทางด้านสุขภาพ โดยจากหลากหลายสถาบัน ดังนี้

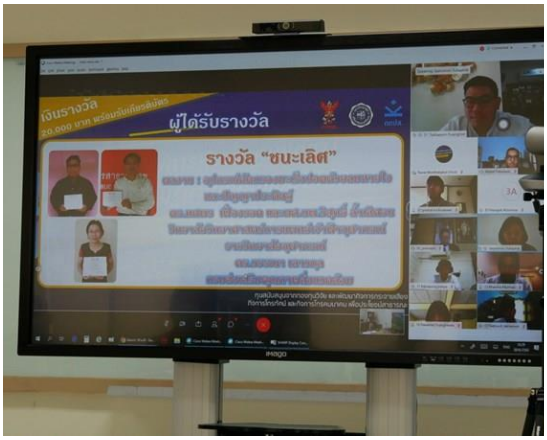
๑. มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
๒. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
๓. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
๔. สถาบันเทคโนโลยีไทย–ญี่ปุ่น
๕. มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
๖. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
๗. มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
๘. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๙. โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย
๑๐. วิทยาลัยนวัตกรรมวิชาชีพ
๑๑. รร.วิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย
๑๒. ภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
๑๓. โรงเรียนเซนต์โยเซฟบางนา
๑๔. โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว

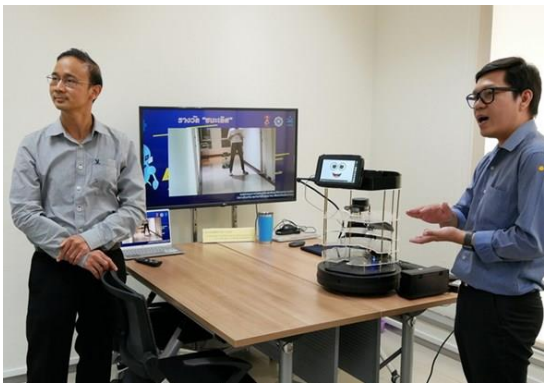
๑๕. บจก. YoungFolk
๑๖. โรงเรียนมัธยมตากสินระยอง
๑๗. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
๑๘. คณะแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
๑๙. กรมส่งเสริมสิ่งแวดล้อม
๒๐. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
๒๑. โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน
๒๒. สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
๒๓. วิทยาลัยวิทยาศาสตร์การแพทย์เจ้าฟ้าจุฬาภรณ์
๒๔. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ในการดำเนินการจัดการประกวดโครงงาน มีกรรมการตัดสินผล ประกอบด้วย ตัวแทนผู้วิจัย ๕ ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน ๒ ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิจากเครือข่ายภายนอกอีก ๒ ท่าน รวมทั้งสิ้น ๙ ท่าน โดยได้มีการประชุมผ่านระบบการประชุมออนไลน์ จำนวน ๒ ครั้ง ได้แก่ ครั้งที่ ๑ วันที่ ๑๓ พฤษภาคม ๒๕๖๓ เพื่อพิจารณาหารือหลักเกณฑ์การตัดสินผลโครงงานที่ผ่านการคัดเลือก และครั้งที่ ๒ วันที่ ๒๗ พฤษภาคม ๒๕๖๓ เพื่อพิจารณาสรุปผลการตัดสินโครงงานที่ผ่านการคัดเลือก ซึ่งโครงการได้แจ้งผลการประกวดผลงานให้แก่ผู้ชนะรางวัลในการประกวด จำนวน ๑๕ ผลงาน ในวันที่ ๙ มิถุนายน ๒๕๖๓ และเนื่องจากโครงการจะจัดกิจกรรมพิธีมอบรางวัลการประกวดผลงานสิ่งประดิษฐ์ IoT และวิทยาการข้อมูล (Data Science) ผ่านทางระบบการประชุมออนไลน์ (Webex Meeting) จึงให้ผู้ชนะรางวัลในการประกวดถ่ายภาพพร้อมถือเกียรติบัตรรางวัล เพื่อนำขึ้นระบบในวันจัดงานดังกล่าว (ประกาศโครงการฯ ลงวันที่ ๒ มิถุนายน ๒๕๖๓)

การจัดพิธีมอบรางวัลผ่านทางระบบการประชุมออนไลน์ (Webex Meetings) ในวันอังคารที่ ๓๐ มิถุนายน ๒๕๖๓ เวลา ๑๐.๐๐ น. (มีการทดสอบระบบเพื่อเตรียมความพร้อม ในวันจันทร์ที่ ๓๐ มิถุนายน ๒๕๖๓ เวลา ๑๐.๐๐ น.) โดยมีการเชิญผู้เข้าร่วมพิธีดังกล่าว (ผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้บริหาร/ผู้วิจัย/ตัวแทนเครือข่าย/ผู้ชนะการประกวด) รวมประมาณ ๓๐ ท่าน โดยได้เรียนเชิญ รศ. ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล อธิการบดีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มาเป็นประธานในพิธีเปิดห้องศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล และพิธีมอบรางวัล การประกวดผลงาน สิ่งประดิษฐ์ IoT และวิทยาการข้อมูล (Data Science)







ภาพที่ ๙๘ พิธีมอบรางวัลการประกวดผลงาน
"สิ่งประดิษฐ์ IoT และวิทยาการข้อมูล (Data Science)"
โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล

คำกล่าวขอบคุณของผู้ได้รับรางวัลชนะเลิศการประกวดผลงาน
“สิ่งประดิษฐ์ IoT และวิทยาการข้อมูล (Data Science)”
โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล
วันที่ ๓๐ มิถุนายน ๒๕๖๓

ประเภทที่ ๑ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

สวัสดีครับ อันดับแรกต้องขอขอบคุณคณะกรรมการและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านครับที่ได้จัดกิจกรรมนี้ขึ้นนะครับ ก็เป็นงานแรกนะครับที่ผมส่ง ก็ไม่คิดว่าจะมาไกลขนาดนี้ ก็แค่ทำมันเต็มที่ที่สุดนะครับ ก็ที่ผมทำเครื่องนี้ก็เพราะว่า ที่บ้านมีคุณยายครับ แต่ว่าคุณยายท่านไม่ได้เป็นอัลไซเมอร์ แต่ว่าผมแค่รู้สึกว่าคนแก่หรือว่าผู้ป่วยเนี้ยต้องการคนที่เอาใจใส่ดูแลตลอดเวลาครับ ผมเลยทำเครื่องนี้ขึ้นมาครับ เผื่อในกรณีที่ผู้ป่วยเนี้ยอาจจะออกนอกพื้นที่แล้วก็อาจทำให้เกิดอันตรายได้ครับ เพราะว่ามีข่าวเกี่ยวกับอุบัติเหตุอย่างนี้บ่อยครับ ผมก็เลยทำเครื่องนี้ขึ้นมาครับ เพื่อทำให้ผู้ดูแลสามารถดูแลผู้ป่วยได้ง่ายขึ้นครับ ขอบคุณครับ

ประเภทที่ ๒ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือนิสิต/นักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ขอบคุณมากครับ ขอขอบคุณอาจารย์ที่ทางคณะที่ให้การช่วยเหลือสนับสนุนและคอยให้คำปรึกษาในทุกๆ ขั้นตอนนะครับ หุ่นยนต์อำนวยความสะดวกสำหรับจัดส่งของภายในโรงพยาบาล ซึ่งสามารถช่วยลดระยะทางการส่งของระหว่างหมอและผู้ป่วยได้นะครับ

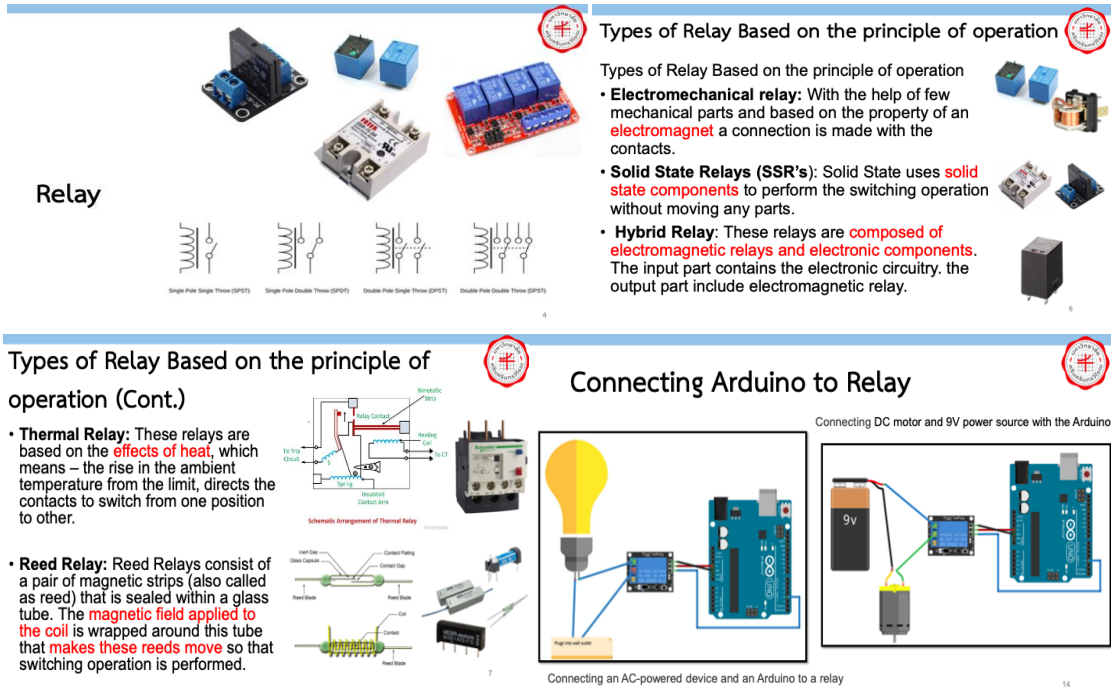
ประเภทที่ ๓ บุคคลทั่วไป

ครับ กระผม ดร.ทศพร เฟื่องรอด นะครับ ก็ขอกล่าวขอบพระคุณโครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒนะครับ ที่ได้จัดโครงการนี้ขึ้นมาทั้งหลายๆ ระดับได้ส่งผลงานเข้ามา ก็ผลงานของผมอุปกรณ์คัดกรองมะเร็งปอดด้วยลมหายใจและปัญญาประดิษฐ์นะครับ เป็นโครงการที่เกิดความร่วมมือระหว่าง ๒ สถาบัน แบบบูรณาการ ระหว่างศูนย์วิจัยการประสานงานนิสิตของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม และคณะแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข วิทยาลัยวิทยาศาสตร์การแพทย์เจ้าฟ้าจุฬาภรณ์ ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ ก็คือเป็นการบูรณาการระหว่างวิทยาศาสตร์กับกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมทางการแพทย์ร่วมกันประดิษฐ์ในครั้งนี้ เป้าหมายของเราก็คือ เราอยากจะสร้างเครื่องคัดกรองโรคมะเร็งปอด ซึ่งนับว่าเป็นลำดับต้นๆ ในประเทศไทยและทั่วโลก ก็คือมะเร็งทั้งหมด ๑ ใน ๖ ก็เสียชีวิตจากมะเร็งปอด ปัจจุบันการคัดกรองมะเร็งปอดเนี้ยเกิดจากการทำเอ็กซเรย์ ถ้าเกิดข้อสงสัยก็จะมีการส่องกล้องเข้าไปตรวจเจาะชิ้นเนื้อที่เรียกว่าไบออฟซี้ หรือเป็น ซีทีสแกน เอ็มอาร์ไอ จนถึงขั้นเพลย์สแกน ขั้นตอนทั้งหมดที่ว่ามานี้มีค่าใช้จ่ายที่ค่อยข้างสูง และคนไม่สามารถที่จะเข้าถึงได้มากนัก ทำให้ประชาชนส่วนใหญ่จะเข้ามาตรวจก็ต่อเมื่อมีอาการจะเป็นหอบหืด มีอาการเกี่ยวกับทางเดินหายใจ ซึ่งเราพบว่าส่วนใหญ่ก็จะอยู่ในระยะที่ ๒ ที่ ๓ ล่ะ ทำให้การรักษาค่อนข้างยาก และก็เสียชีวิตในที่สุดนะครับ อุปกรณ์ตัวนี้เรามีเป้าหมายในการที่จะลดต้นทุนของประชาชนในการที่จะมาตรวจคัดกรองเบื้องต้น โดยการใช้ลมหายใจ ในลมหายใจของมนุษย์เราเนี้ย จริงๆ แล้วมีสารอินทรีย์ต่าง ๆ ที่สามารถเอามาทำนายรวมถึงระดับความเสี่ยงของการเป็นโรคมะเร็งปอดที่เกิดจากปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมก็ดี การสูบบุหรี่ก็ดี หรือการดำเนินชีวิตก็ดีหรือทางกรรมพันธ์ก็ตามนะครับ ดังนั้น อุปกรณ์ตัวนี้เราได้ออกแบบในด้านเทสเจอร์เป็นเครื่องเล็ก ๆ และก็ให้ประชาชนเนี้ยเป่าลมหายใจไป ลงทะเบียนด้วยบัตรประจำตัวประชาชน จากนั้นเนี้ยนะครับ ก็จะทำการประมวลผลโดยใช้ เรามีการเก็บตัวอย่างทั้งคนปกติ ผู้ป่วยมะเร็งปอดเพื่อเอามาสร้างปัญญาประดิษฐ์ ตัวนี้เราใช้สัพพอดร์วิทเตอร์แมดชีนในการสร้างขึ้นมา จากนั้นก็ทำการวิเคราะห์ว่าโอกาสที่จะมีความเสี่ยงนะครับเป็นกี่เปอร์เซน ตัวนี้เราคาดหวังว่างานชิ้นนี้ เราจะต่อยอดนะครับ ผลิตออกมาเพื่อให้ประชาชนเนี้ยสามารถเข้ามาประเมินความเสี่ยงได้ในราคาที่ต่ำมาก ก็ถ้าเทียบกับการคัดกรองโดยปกติทั่วไป แต่อย่างไรก็ตามอุปกรณ์ตัวนี้ไม่ได้ทดแทนตามวิธีการที่เป็นมาตรฐานปัจจุบัน แต่เป็นจุดแรกที่จะช่วยให้รู้ว่า ถ้าเรามีความเสี่ยงสูง ควรจะทำอะไร ก็ขอบพระคุณมากนะครับ

ภาพที่ ๙๙ โปสเตอร์จัดการประกวดโครงงาน

๒. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิทัล

เมื่อวันที่ ๑๒ มีนาคม ๒๕๖๓ เวลา ๐๙.๓๐ - ๑๒.๓๐ น. และวันที่ ๑๔ มีนาคม ๒๕๖๓ เวลา ๐๙.๓๐ - ๑๒.๓๐ น. คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ได้จัดกิจกรรมแก่นิสิตหลักสูตร วท.บ. วิทยาการคอมพิวเตอร์ในรายวิชา Introduction to embedded system จำนวน ๒๒ คนและหลักสูตร วท.ม.วิทยาการข้อมูลในรายวิชา Internet of Things จำนวน ๑๒ คนที่ห้องศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล อาคารนวัตกรรมสาโรช บัวศรี ชั้น ๑๑ ห้อง ๑๑๐๕ โดยมีการเรียนในเรื่องของอุปกรณ์ actuator เช่น relay, DC motor, step motor และ servo motor และการนำไปประยุกต์ใช้งาน โดยหลังจากการเรียนนิสิตจะนำองค์ความรู้ที่ได้ไปพัฒนานวัตกรรมและสร้างสรรสื่อการเรียนรู้ทางด้าน IoT เพื่อเผยแพร่ให้กับชุมชนเพื่อเป็นการต่อยอดและขยายโอกาสให้กับสังคมชุมชนต่อไป



ภาพที่ ๑๐๐ ตัวอย่างเนื้อหาเรื่อง actuator ที่จัดกิจกรรมอบรม

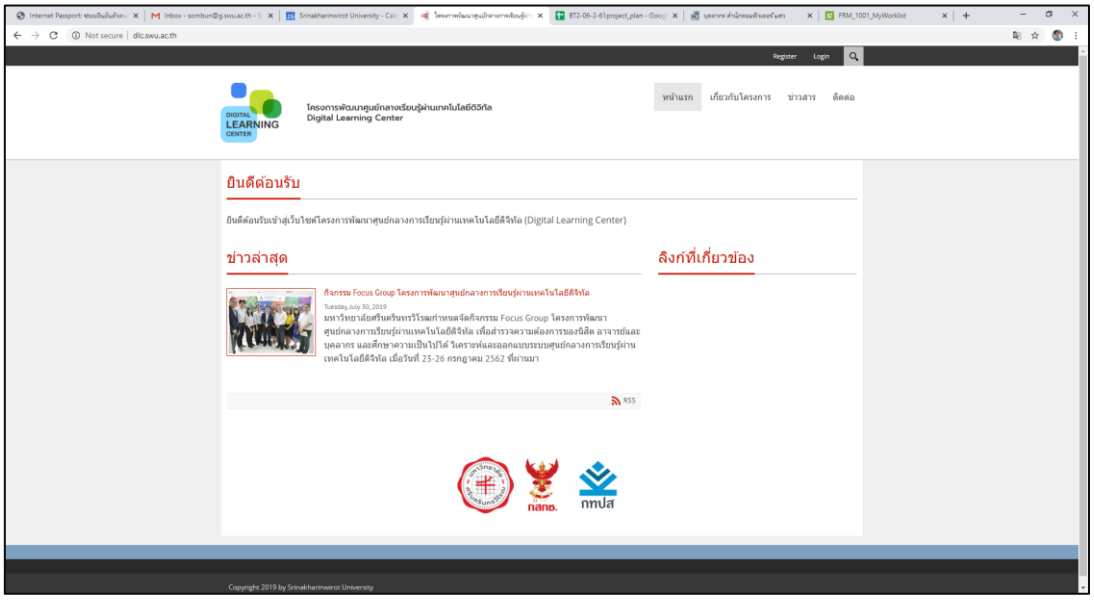
ภาพที่ ๑๐๑ บรรยากาศการจัดกิจกรรม ณ ห้องโครงการศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล และการทดสอบระบบ VR

วัตถุประสงค์หลักที่ ๔ เพื่อส่งเสริมความร่วมมือระหว่าง ส่วนงานต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัย ในการแลกเปลี่ยนและพัฒนา องค์ความรู้ระหว่างกัน และสร้างเครือข่ายระหว่างหน่วยงานในการดำเนินการวิจัยในอนาคต

กิจกรรมการร่วมมือกับมหาวิทยาลัยอื่นๆ

ผลประชาสัมพันธ์จุดประสงค์ของศูนย์ถ่ายทอดการเรียนรู้ผ่านสื่อดิจิทัลให้กับ มหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย (TCU), สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น (Thai-Nichi Institute of Techology), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และองค์กรต่างๆ เพื่อเข้ามาร่วมใช้งานทรัพยากรด้าน Data Sicence และ IoT

ผู้วิจัยได้จัดทำเว็บไซต์โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อรวบรวมข้อมูล ข่าวสาร การประชาสัมพันธ์ และการเผยแพร่กิจกรรมต่างๆ ของโครงการ โดยได้ขอความร่วมมือกับหน่วยงานความร่วมมือในโครงการให้วาง Banner ของโครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลไว้หน้าแรกของเว็บไซต์หน่วยงานความร่วมมือดังกล่าว รวมถึงการเตรียมเอกสารประชาสัมพันธ์โครงการ เพื่อประชาสัมพันธ์กิจกรรมต่างๆ ของโครงการให้แก่นิสิต คณาจารย์ บุคลากร และบุคคลทั่วไป ได้รับทราบการดำเนินงานของโครงการและมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ของโครงการ



ภาพที่ ๑๐๒ เว็บไซต์โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล
http://dlc.swu.ac.th

สรุปผลการจัดกิจกรรมสนับสนุน/แลกเปลี่ยนแนวคิดการเทคโนโลยี Data Science และ IoT ระหว่างมหาวิทยาลัย

คณะผู้วิจัยวางแผนดำเนินงานและกำหนดการจัดกิจกรรมสนับสนุน/แลกเปลี่ยนแนวคิดการใช้เทคโนโลยี Data Science และ IoT ระหว่างมหาวิทยาลัย โดยเชิญนิสิต นักศึกษา และบุคลากรจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (King Mongkut's University Technology Thonburi, KMUTT) สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น (Thai-Nichi Institute of Technology) เข้าร่วมงานประวดโครงงาน ในเดือนกุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ และนำเสนอผลงานของผู้ได้รับรางวัลการประกวดโครงงาน (show case) ด้าน “สิ่งประดิษฐ์ IoT และวิทยาการข้อมูล” ในเดือนมีนาคม ๒๕๖๓ โดยสรุปดังนี้

๑. สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น (Thai-Nichi Institute of Technology) ได้มีการพูดคุยแลกเปลี่ยนแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Data Science และ IoT ระหว่างมหาวิทยาลัยมาโดยตลอด และเมื่อวันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่นได้ส่งนิสิตและบุคลากรมาเข้าอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาการข้อมูล หลังจากที่การอบรมเสร็จสิ้นแล้ว นิสิตและบุคลากรจากสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ได้พัฒนาและส่งโครงงานนวัตกรรมเข้าร่วมการประกวด “สิ่งประดิษฐ์ IoT และวิทยาการข้อมูล” จำนวน ๓ โครงการ อันได้แก่ ระบบตรวจจับการบุกรุกของสัตว์ป่าสำหรับพื้นที่เกษตรกรรม และ Bright: นวัตกรรม iot ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้าเป็นระบบปิดเปิดไฟอัตโนมัติสั่งการผ่านมือถือและสามารถตรวจสอบการใช้งานและค่าใช้จ่ายได้

๒. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (King Mongkut's University Technology Thonburi, KMUTT) ได้มีการแลกเปลี่ยนแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมองกลฝังตัวและ IoT ระหว่างมหาวิทยาลัยมาโดยตลอด โดยทางนิสิตและบุคลากรจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้เข้าร่วมส่งโครงงานนวัตกรรมเข้าร่วมการประกวด “สิ่งประดิษฐ์ IoT และวิทยาการข้อมูล” จำนวน ๑ โครงงาน คือ โครงงาน IoT fire emergency โดยผู้วิจัยคาดหวังว่าจะได้มีการนำโครงการเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในการสร้างนวัตกรรมที่สามารถใช้งานได้จริงระหว่างมหาวิทยาลัยต่อไป

ผลการประสานงานกับกระทรวงศึกษาธิการหรือหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง หรือรายงานผลการประสานงานระหว่างงาน ที่เกี่ยวข้องภายในมหาวิทยาลัย

โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล ยังมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมความร่วมมือระหว่างส่วนงานต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัย ในการแลกเปลี่ยนและพัฒนาองค์ความรู้ระหว่างกันและสร้างเครือข่ายระหว่างหน่วยงานในการดำเนินการวิจัยในอนาคต ดังนั้น คณะวิจัยจึงได้ประสานงานความร่วมมือกับส่วนภายในมหาวิทยาลัย และหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัย ดังนี้

ตารางที่ ๑๔ แสดงการประสานงานความร่วมมือกับส่วนงานภายนอกมหาวิทยาลัย

ลำดับ	หน่วยงาน	ความร่วมมือ	เอกสารตอบกลับความร่วมมือ
๑.	สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น	ประชาสัมพันธ์ โครงการวิจัยและสร้างเครือข่าย ความร่วมมือร่วมกัน	หนังสือที่ ทส ๐๗/๐๑๒ ลงวันที่ ๕ กรกฎาคม ๒๕๖๒
๒.	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ประชาสัมพันธ์ โครงการวิจัยและสร้างเครือข่าย ความร่วมมือร่วมกัน	หนังสือที่ อว ๗๖๐๒.๑/๖๑ ลงวันที่ ๑๐ กรกฎาคม ๒๕๖๒
๓.	โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย	ขอใช้พื้นที่เปิดรายวิชา นำเข้าสื่อการเรียนการสอน ตามหลักสูตรการศึกษา ของมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ในระบบ Thai-MOOC เพื่อให้นิสิต อาจารย์ บุคลากร และ บุคคลทั่วไปใช้ในการเข้าถึง สื่อการเรียนการสอนและ องค์ความรู้ได้รวดเร็วขึ้น	หนังสือที่ อว ๐๒๓๑/๖๐ ลงวันที่ ๔ กรกฎาคม ๒๕๖๒

บทที่ ๕

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์

๑. เพื่อเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และเป็นแหล่งรวบรวมเนื้อหาด้านการเรียนรู้ทั้งตามหลักสูตร การศึกษาและความรู้ทั่วไปในการเข้าถึงองค์ความรู้ในระบบได้หลากหลายช่องทาง มีความสะดวก ง่ายต่อการใช้งาน และมีประสิทธิภาพ โดยดำเนินการติดตั้งห้องฝึกปฏิบัติการการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล จำนวน ๒ ห้อง ณ ห้อง ปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ๑๑๐๓ ชั้น ๑๑ อาคารนวัตกรรม ศ.ดร.สาโรช บัวศรี มศว ประสานมิตร และห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ห้อง ๓๐๓ ชั้น ๓ อาคารเรียนรวม มศว องครักษ์

๒. เพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน การสร้างเนื้อหาเพื่อการเรียนรู้ การนำนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในระบบเศรษฐกิจดิจิทัล ให้มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การนำเทคโนโลยี ๕G มาประยุกต์ใช้ โดยดำเนินการจัดทำสื่อการเรียนการสอนผ่านระบบ Thai MOOC จำนวน ๒ หลักสูตร ได้แก่ หลักสูตรวิทยาการข้อมูล (Data Science) และหลักสูตรระบบสมองกลฝังตัวและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded System and Internet of Things Technology)

๓. เพื่อส่งเสริมให้นิสิตเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้เข้าใจทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรมและนำความรู้ที่ได้จากศูนย์การเรียนรู้ไปพัฒนาต่อยอดเพื่อพัฒนามหาวิทยาลัยและประเทศต่อไป โดยดำเนินการจัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการสำหรับนักเรียน นิสิต คณาจารย์ บุคลากร และบุคคลทั่วไป จำนวนประมาณ ๙๘ คน แบ่งเป็น ๒ ครั้ง ดังนี้

- ครั้งที่ ๑ เรื่อง วิทยาการข้อมูล (Data Science) เมื่อวันที่ ๑๗ – ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ณ คณะวิทยาศาสตร์ มศว ประสานมิตร
- ครั้งที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Embedded System and Internet of Things Technology) เมื่อวันที่ ๒๐ - ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ณ มศว องครักษ์

๔. เพื่อส่งเสริมความร่วมมือระหว่าง ส่วนงานต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัย ในการแลกเปลี่ยนและพัฒนาองค์ความรู้ระหว่างกัน และสร้างเครือข่ายระหว่างหน่วยงานนการดำเนินการวิจัยในอนาคตสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานภายในและภายนอก โดยดำเนินการจัดประกวดผลงานระหว่างมหาวิทยาลัย ได้แก่

- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
- มหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย(Thai MOOC)
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)
- โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- คณะวิทยาศาสตร์และคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สรุปผลการวิจัยตามเป้าหมาย

๑. มีศูนย์กลางการเรียนรู้สำหรับจัดการองค์ความรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อให้นิสิต อาจารย์ บุคลากรได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงผ่านห้องฝึกปฏิบัติการ และระบบแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีกิจกรรมหลักๆ ที่ทำให้บรรลุเป้าหมาย ดังนี้

- ประชุมจัดทำแผนดำเนินงานและสำรวจความต้องการติดตั้งห้องฝึกปฏิบัติการการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล (Focus Group) ซึ่งจัดทำ Focus Group เมื่อวันที่ ๒๓-๒๖ กรกฎาคม ๒๕๖๒
- ออกแบบห้องฝึกปฏิบัติการการเรียนรู้ ซึ่งประชุมกรรมการวิจัยเพื่อออกแบบห้องฝึกปฏิบัติการการเรียนรู้ ครั้งที่ ๔ เมื่อวันที่ ๑๒ กันยายน ๒๕๖๒
- จัดหาอุปกรณ์และระบบที่เกี่ยวข้อง ซึ่งดำเนินการจัดหาวัสดุ ครุภัณฑ์ และการจ้างติดตั้ง เมื่อวันที่ ๓๐ ตุลาคม และวันที่ ๒ และ ๑๔ ธันวาคม ๒๕๖๒

๒. มหาวิทยาลัยได้นำผลงานจากการเรียนรู้ของนิสิต คณาจารย์ มาต่อยอดเพื่อมาประยุกต์ใช้ในมหาวิทยาลัยต่อไป โดยมีหน่วยงานจากภาครัฐและเอกชนมาติดต่อให้ทางมหาวิทยาลัยจัดอบรมทางด้าน Data Science และ IoT เพื่อนำไปสู่การสร้างความร่วมมือต่อไป โดยโครงงานต๊อกแต๊ก หุ่นยนต์อำนวยความสะดวก จากโครงการที่เข้าประกวด ของทางคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ได้รางวัลชนะเลิศจากการประกวด ได้รับทุนจาก NIA ในการนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อนำไปใช้จริงในโรงพยาบาล

๓. ส่วนงานภายในมหาวิทยาลัยได้มีเครือข่ายการวิจัยร่วมกันอย่างเข้มแข็ง โดยมี ๓ หน่วยงานหลัก ได้แก่ คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และวิทยาลัยนวัตกรรมสื่อสารสังคม

๔. หลังจากที่ได้ถ่ายทอดความรู้เทคโนโลยี IoT และคลาวด์ ผู้ได้รับการถ่ายทอดสามารถนำความรู้ดังกล่าว ไปประยุกต์เพื่อสร้างนวัตกรรมรวมถึงงานวิจัยในการแก้ปัญหาพื้นฐานของแหล่งชุมชนนั้นๆ รวมถึงตอบโจทย์นโยบายหลักเพื่อขับเคลื่อนประเทศ อย่างเป็นรูปธรรม โดยมีกิจกรรมหลักๆ ที่ทำให้บรรลุเป้าหมาย ดังนี้

- นวัตกรรมหุ่นยนต์อำนวยความสะดวก (ต๊อกแต๊ก) ได้รับทุนสนับสนุนจาก NIA เพื่อนำไปอำนวยความสะดวกให้กับบุคลากรในโรงพยาบาลในการทำ social distance เพื่อลดโอกาสในการติดต่อโรค COVID-๑๙

บริษัท Hitachi Elevator Co. Ltd. ได้เชิญวิทยากรจากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ไปให้คำปรึกษาในการนำระบบ IoT ไปต่อยอดในระบบลิฟต์ภายในอาคารของบริษัท และมีความร่วมมือต่อเนื่องในการดำเนินการจัดอบรมทางด้าน data analytics ให้กับบุคลากรเพื่อให้สามารถนำไปต่อยอดในการพัฒนาระบบ data analytics ไปใช้ในโรงงานได้ต่อไป โดยจะมีการลงนามความร่วมมือ MOU ในการพัฒนาศูนย์อบรม data analytics ในระบบ automation กับคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สำหรับหน่วยงานภาครัฐ คือ สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน)(สพร.) จะมีการลงนามความร่วมมือ MOU กับทางคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในการจัดอบรมและให้คำปรึกษาการจัดทำ data governance ให้กับหน่วยงานภาครัฐต่อไปจะเห็นได้ว่าจากโครงการที่ได้รับจัดสรรทุนจาก กสทช เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน ในการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลและเป็นหน่วยงานที่มีความพร้อมทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีความเข้มแข็ง

๕. ผลผลิตที่ได้จากโครงการนี้จะถูกนำไปช่วยในการเรียนการสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล โดยในส่วนหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์นั้น สื่อการเรียนการสอนที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้จะนำไปประกอบการ เรียนการสอนวิชา CP๔๓๕ Introduction to Embedded Systems ซึ่งเกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง และวิชา CP๔๖๒ Introduction to Data Science ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีวิทยาการข้อมูลเบื้องต้น ในส่วนของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล สื่อการเรียนการสอนที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้จะนำไปประกอบการเรียนการสอนวิชา IT๕๑๑ Data Science ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีวิทยาการข้อมูลและการนำไปใช้งานขั้นสูง IT๕๑๒ Machine Learning ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ของเครื่องจักร IT๕๑๓ Cloud Computing ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการประมวลผลกลุ่มเมฆ และ IT๕๓๑ Internet of Things ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับการพัฒนาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง และในส่วนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สื่อการเรียนการสอนที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้ จะนำไปประกอบการเรียนการสอนวิชา CPE๔๔๐ Embedded Systems ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้โปรแกรมมิ่งรวมถึงวงจรที่เป็นฮาร์ดแวร์ต่างๆ เพื่อควบคุมอุปกรณ์ให้เป็นระบบสมองกลฝังตัวและการใช้งานด้านอินเตอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง เพื่อต่อยอดให้นิสิตสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานด้านสมาร์ทฟาร์ม สมาร์ทซิตี้ เป็นต้น โดยมีกิจกรรมหลักๆ ที่ทำให้บรรลุเป้าหมาย ดังนี้

- วิชา DS๕๑๑ Data Science ซึ่งเปิดสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์ ในภาคการศึกษา ๑/๒๕๖๓
- วิชา CP๔๖๒ Introduction to Data Science ซึ่งเปิดสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ในภาคการศึกษา ๒/๒๕๖๓
- วิชา CPE๔๔๐ Embedded Systems ซึ่งเปิดสอนในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ในภาคการศึกษา ๑/๒๕๖๓

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

คณะผู้วิจัยจะดำเนินการจัดเก็บข้อมูลของหน่วยงานต่างๆที่เข้ามาใช้บริการที่ศูนย์การเรียนรู้อาทิ เช่น ความเชี่ยวชาญของหน่วยงาน หัวข้อการอบรม หัวข้องานวิจัยต่างๆที่ทางศูนย์ได้จัดอบรมหรือให้คำปรึกษาซึ่งทางคณะทำงานจะนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์เพื่อพัฒนาความเชี่ยวชาญของบุคลากรในศูนย์ เพื่อให้ทางหน่วยงานสามารถเข้ามาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป ทางคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดอบรมและให้ความรู้กับ หน่วยงานที่มีความสนใจทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัล เช่น บริษัท Hitachi Elevator Co. Ltd. ได้เชิญวิทยากรจากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ไปให้คำปรึกษาในการนำระบบ IoT ไปต่อยอดในระบบลิฟต์ภายในอาคารของบริษัท และจะดำเนินการจัดอบรมทางด้าน data analytics ให้กับบคุลากรเพื่อให้สามารถนำไปต่อยอดในการพัฒนาระบบ data analytics ไปใช้ในโรงงานได้ อีกทั้งมีการบริการการอบรมและให้คำปรึกษาการจัดทำ data governance โดยใช้ศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล เป็นต้น

ข้อเสนอแนะสำหรับโครงการวิจัยในครั้งต่อไป

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดตั้งศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล และมีการจัดอบรมทางด้านวิทยาการข้อมูลและการพัฒนาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่งอีกทั้งเผยแพร่เนื้อหาทางด้านวิทยาการข้อมูลและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่งผ่านทางเว็บไซต์ Thai MOOC ทำให้มีผู้สนใจทั้งจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ขอเข้ารับบริการศูนย์การเรียนรู้แห่งนี้ในการจัดอบรมให้ความรู้ทางด้านวิทยาการข้อมูลและพัฒนาอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง อย่างไรก็ตาม ข้อเสนอแนะที่สามารถทำการพัฒนาเพิ่มเติม คือ การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนผ่านระบบ Thai MOOC ควรมีการพัฒนาสำหรับผู้พิการทางการได้ยิน เช่น ข้อความบรรยาย ระหว่างบทเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอน นอกจากนี้ผู้เข้ารับการอบรมมีความต้องการให้มีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพิ่มขึ้น และเพิ่มจำนวนรายวิชา การเรียนการสอน ผ่านระบบ Thai MOOC และเนื้อหารายวิชาอื่นๆ ผ่านระบบ VR เพิ่มขึ้น สำหรับการประกวดโครงงานเป็นการขยายโอกาสการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริงจากใช้งานทางด้านวิทยาการข้อมูลและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง ผู้เข้าประกวดมีความต้องการให้เปิดโอกาสในการจัดแข่งขันประกวดงานลักษณะดังกล่าวอีก

บรรณานุกรม

[๑] นุวีย์ วิวิฒนวัฒนา เอกสารประสอบการสอนวิชา CP๔๖๒ Introduction to Data Science

[๒] Wes McKinney. Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and Ipython. O'Reilly Media; ๒ edition (October ๒๐, ๒๐๑๗).

[๓] Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, and Robert Tibshirani. An Introduction to Statistical Learning with Applications in R. Springer, ๘th Printing ๒๐๑๗.

[๔] Aurélien Géron. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn & TensorFlow. O'Reilly Media; ๑st edition ๒๐๑๗.

[๕] Jiawei Han, Micheline Kamber, and Jian Pei, Data Mining: Concepts and Techniques, ๓rd edition, Morgan Kaufmann, ๒๐๑๑. (๑st ed., ๒๐๐๐) (๒nd ed., ๒๐๐๖)

[๖] กสทช.,๒๕๖๑, ๕G: คลื่นและเทคโนโลยี, [Online]. Available: http://www.nbtc.go.th/getattachment/Services/quarter2560/%E0%B8%9B%E0%B8%B5-2561/33173/%E0%B9%80%E0%B8%AD%E0%B8%81%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%81%E0%B8%99%E0%B8%9A.pdf.aspx

[๗] I. Toumpalidis, K. Cheliotis, F. Roumpani and A. Hudson-Smith, "VR binoculars: An immersive visualization framework for IoT data streams," Living in the Internet of Things: Cybersecurity of the IoT - 2018, London, 2018, pp. 1-7, doi: 10.1049/cp. 2018.0039.

[๘] Myeong-in Choi, Lee Won Park, Sanghoon Lee, Jun Yeon Hwang and Sehyun Park, "Design and implementation of Hyper-connected IoT-VR Platform for customizable and intuitive remote services," ๒๐๑๗ IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE), Las Vegas, NV, ๒๐๑๗, pp. ๓๙๖-๓๙๗, doi: ๑๐.๑๑๐๙/ICCE.๒๐๑๗.๗๘๘๙๓๖๘.

[๙] A. A. Simiscuka and G. Muntean, "Synchronisation Between Real and Virtual-World Devices in a VR-IoT Environment," ๒๐๑๘ IEEE International Symposium on Broadband Multimedia Systems and Broadcasting (BMSB), Valencia, 2018, pp. 1-5, doi: 10.1109/BMSB. 2018.8436742.

[๑๐]Natinan Bunyakul, Nuwee Wiwatwattana and Patcharin Panjaburee, “Lecturing-mobile-game playing approaches to promoting Medical Technologist students’ clinical chemistry learning achievements and motivations”, in preparation for submission to International Journal of Mobile Learning and Organisation in December ๒๐๒๐.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือขอประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยและสร้างเครือข่ายความร่วมมือ

- หนังสือขอความอนุเคราะห์เข้าใช้พื้นที่เปิดรายวิชาผ่านระบบ Thai-MOOC

ที่ อว ๘๗๑๓.๑/ ๒๙๙

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ถนนสุขุมวิท ๒๓ เขตวัฒนา
กรุงเทพฯ ๑๐๑๑๐

๒๖ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เข้าใช้พื้นที่เปิดรายวิชาผ่าน ระบบ Thai-MOOC

เรียน ผู้อำนวยการโครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย

ด้วย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้ทำสัญญารับทุนวิจัยกับสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ภายใต้ชื่อโครงการ "โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดให้มีระบบศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล มีระบบ MObile Application เพื่อให้นิสิต อาจารย์ บุคลากร และบุคคลทั่วไป ใช้ในการเข้าถึงสื่อการเรียนการสอนและองค์ความรู้ และมีสื่อการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษา ข้อมูลความรู้ทั่วไป และข้อมูลความรู้เกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีดิจิทัล (5G) มาประยุกต์ใช้ ระยะเวลาในการดำเนินการโครงการวิจัยดังกล่าวเป็นเวลา ๑ ปี เริ่มตั้งแต่วันที่ ๕ มิถุนายน ๒๕๖๒ เป็นต้นไป โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ รอดอัมพร คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นผู้รับมอบอำนาจในการดำเนินโครงการ นั้น

ในการนี้ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์มายังโครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย เพื่อขอใช้พื้นที่เปิดรายวิชานำเข้าสื่อการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ใน ระบบ Thai-MOOC ของมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย เพื่อให้นิสิต อาจารย์ บุคลากร และบุคคลทั่วไปใช้ในการเข้าถึงสื่อการเรียนการสอนและองค์ความรู้ได้รวดเร็วขึ้น ทั้งนี้ได้มอบหมายให้ นางสาวสุวิมล คงศักดิ์ตระกูล หัวหน้าฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา โทร. ๐๒-๖๔๙-๕๙๔๔ e-Mail : suwimon@g.swu.ac.th เป็นผู้ประสานงานในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ รอดอัมพร)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สำนักคอมพิวเตอร์
โทร. ๐ ๒๖๔๙ ๕๑๘๙
โทรสาร ๐ ๒๒๕๙ ๒๒๑๗

- หนังสือขอประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยและสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับสถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

สำเนาคู่ฉบับ

ที่ อว ๘๗๑๓.๑/ ๓๒๙

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ถนนสุขุมวิท ๒๓ เขตวัฒนา
กรุงเทพฯ ๑๐๑๑๐

๒๙ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยและสร้างเครือข่ายความร่วมมือ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.รัติกร วรากุลศิริพันธ์
คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ด้วย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้ทำสัญญารับทุนวิจัยกับสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ภายใต้ชื่อโครงการ "โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดให้มีระบบศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล มีระบบ MObile Application เพื่อให้นิสิต อาจารย์ บุคลากร และบุคคลทั่วไปใช้ในการเข้าถึงสื่อการเรียนการสอนและองค์ความรู้ และมีสื่อการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษา ข้อมูลความรู้ทั่วไป และข้อมูลความรู้เกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีดิจิทัล (๕G) มาประยุกต์ใช้ เช่น นวัตกรรมด้าน Data Science และ IOT ระยะเวลาในการดำเนินการโครงการวิจัยดังกล่าวเป็นเวลา ๑ ปี เริ่มตั้งแต่วันที่ ๕ มิถุนายน ๒๕๖๒ เป็นต้นไป โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ รอดอัมพร คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นผู้รับมอบอำนาจในการดำเนินโครงการ นั้น

ในการนี้ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเห็นว่า โครงการดังกล่าวจะเกิดประโยชน์แก่นิสิต อาจารย์ บุคลากร ของท่าน โดยเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีส่วนช่วยในการจัดการเรียนรู้ สื่อการสอน และการแบ่งปันข้อมูล เพื่อเตรียมความพร้อมและพัฒนาศักยภาพนิสิต อาจารย์ บุคลากร ที่จะก้าวสู่วัยทำงานให้เป็นบุคลากรของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพพร้อมสำหรับการขับเคลื่อนไปสู่ยุคไทยแลนด์ ๔.๐ อย่างเต็มรูปแบบ ดังนั้น มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒจึงขอประชาสัมพันธ์โครงการดังกล่าวมาเพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือการถ่ายทอด พร้อมเข้ามาร่วมใช้งานทรัพยากรด้านเทคโนโลยี Data Science และ IOT ซึ่งจะมีการจัดกิจกรรมสนับสนุน/แลกเปลี่ยนแนวคิดการใช้เทคโนโลยี Data Science และ IOT ระหว่างมหาวิทยาลัยต่อไป และได้มอบหมาย นางพัชรินทร์ สนธิวนิช ผู้อำนวยการสำนักงานผู้อำนวยการสำนักคอมพิวเตอร์ โทร. ๐ ๒๖๔๙ ๕๑๘๙ e-Mail : patcha@g.swu.ac.th เป็นผู้ประสานงานในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตด้วย จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ รอดอัมพร)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สำนักคอมพิวเตอร์
โทร. ๐ ๒๖๔๙ ๕๑๘๙
โทรสาร ๐ ๒๒๕๙ ๒๒๑๗

- หนังสือขอประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยและสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สำเนาคู่ฉบับ

ที่ อว ๘๗๑๓.๑/ ๓๒๗

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ถนนสุขุมวิท ๒๓ เขตวัฒนา
กรุงเทพฯ ๑๐๑๑๐

๒๗ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยและสร้างเครือข่ายความร่วมมือ

เรียน คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ด้วย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้ทำสัญญารับทุนวิจัยกับสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ภายใต้ชื่อโครงการ "โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดให้มีระบบศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล มีระบบ MObile Application เพื่อให้นิสิต อาจารย์ บุคลากร และบุคคลทั่วไปใช้ในการเข้าถึงสื่อการเรียนการสอนและองค์ความรู้ และมีสื่อการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษา ข้อมูลความรู้ทั่วไป และข้อมูลความรู้เกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีดิจิทัล (๕G) มาประยุกต์ใช้ เช่น นวัตกรรมด้าน Data Science และ IOT ระยะเวลาในการดำเนินการโครงการวิจัยดังกล่าวเป็นเวลา ๑ ปี เริ่มตั้งแต่วันที่ ๕ มิถุนายน ๒๕๖๒ เป็นต้นไป โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ รอดอัมพร คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นผู้รับมอบอำนาจในการดำเนินโครงการ นั้น

ในการนี้ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเห็นว่า โครงการดังกล่าวจะเกิดประโยชน์แก่นิสิต อาจารย์ บุคลากร ของท่าน โดยเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีส่วนช่วยในการจัดการเรียนรู้ สื่อการสอน และการแบ่งปันข้อมูล เพื่อเตรียมความพร้อมและพัฒนาศักยภาพนิสิต อาจารย์ บุคลากร ที่จะก้าวสู่วัยทำงานให้เป็นบุคลากรของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพพร้อมสำหรับการขับเคลื่อนไปสู่ยุคไทยแลนด์ ๔.๐ อย่างเต็มรูปแบบ ดังนั้น มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒจึงขอประชาสัมพันธ์โครงการดังกล่าวมาเพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือการถ่ายทอด พร้อมเข้ามาร่วมใช้งานทรัพยากรด้านเทคโนโลยี Data Science และ IOT ซึ่งจะมีการจัดกิจกรรมสนับสนุน/แลกเปลี่ยนแนวคิดการใช้เทคโนโลยี Data Science และ IOT ระหว่างมหาวิทยาลัยต่อไป ทั้งนี้ได้ประสานงานมายัง รองศาสตราจารย์ ดร.ราชวดี ศิลาพันธ์ เรียบร้อยแล้ว และได้มอบหมายนางพัชรินทร์ สนธิวนิช ผู้อำนวยการสำนักงานผู้อำนวยการสำนักคอมพิวเตอร์ โทร. ๐ ๒๖๔๙ ๕๑๘๙ e-Mail : patcha@g.swu.ac.th เป็นผู้ประสานงานในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตด้วย จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

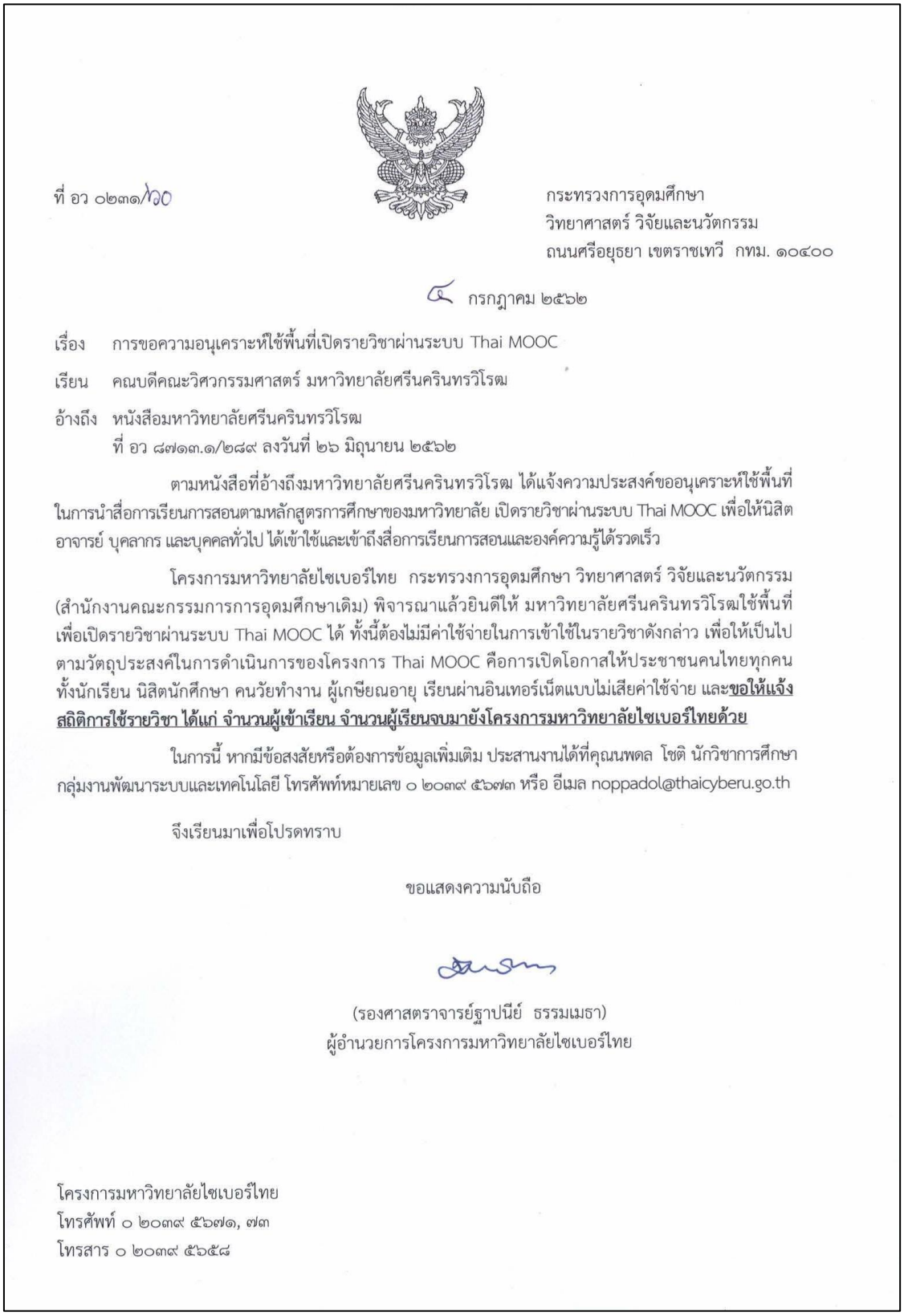
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ รอดอัมพร)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สำนักคอมพิวเตอร์
โทร. ๐ ๒๖๔๙ ๕๑๘๙
โทรสาร ๐ ๒๒๕๙ ๒๒๑๗

ภาคผนวก ข

หนังสือตอบรับการประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยและสร้างเครือข่ายความร่วมมือ

- หนังสือให้ความอนุเคราะห์ใช้พื้นที่เปิดรายวิชาผ่านระบบ Thai MOOC



ที่ อว ๐๒๓๑/ว๐

กระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
ถนนศรีอยุธยา เขตราชเทวี กทม. ๑๐๔๐๐

๔ กรกฎาคม ๒๕๖๒

เรื่อง การขอความอนุเคราะห์ใช้พื้นที่เปิดรายวิชาผ่านระบบ Thai MOOC

เรียน คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อ้างถึง หนังสือมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ที่ อว ๘๗๑๓.๑/๒๘๙ ลงวันที่ ๒๖ มิถุนายน ๒๕๖๒

ตามหนังสือที่อ้างถึงมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้แจ้งความประสงค์ขออนุเคราะห์ใช้พื้นที่ในการนำสื่อการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาของมหาวิทยาลัย เปิดรายวิชาผ่านระบบ Thai MOOC เพื่อให้นิสิต อาจารย์ บุคลากร และบุคคลทั่วไป ได้เข้าใช้และเข้าถึงสื่อการเรียนการสอนและองค์ความรู้ได้รวดเร็ว

โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาเดิม) พิจารณาแล้วยินดีให้ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒใช้พื้นที่เพื่อเปิดรายวิชาผ่านระบบ Thai MOOC ได้ ทั้งนี้ต้องไม่มีค่าใช้จ่ายในการเข้าใช้ในรายวิชาดังกล่าว เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ในการดำเนินการของโครงการ Thai MOOC คือการเปิดโอกาสให้ประชาชนคนไทยทุกคน ทั้งนักเรียน นิสิตนักศึกษา คนวัยทำงาน ผู้เกษียณอายุ เรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบไม่เสียค่าใช้จ่าย และ**ขอให้แจ้งสถิติการใช้รายวิชา ได้แก่ จำนวนผู้เข้าเรียน จำนวนผู้เรียนจบมายังโครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทยด้วย**

ในการนี้ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม ประสานงานได้ที่คุณนพดล โชติ นักวิชาการศึกษา กลุ่มงานพัฒนาระบบและเทคโนโลยี โทรศัพท์หมายเลข ๐ ๒๐๓๙ ๕๖๗๓ หรือ อีเมล noppadol@thaicyberu.go.th

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ฐาปนีย์ ธรรมเมธา)
ผู้อำนวยการโครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย

โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย
โทรศัพท์ ๐ ๒๐๓๙ ๕๖๗๑, ๗๓
โทรสาร ๐ ๒๐๓๙ ๕๖๕๘

- หนังสือตอบรับเข้าร่วมโครงการวิจัยและสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับสถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
Thai-Nichi Institute of Technology
泰日工業大学
สร้างนักคิด ผลิตนักปฏิบัติ สร้างนักประดิษฐ์ ผลิตนักบริหาร

1771/1 ถนนพัฒนาการ แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250
โทรศัพท์: 0-2763-2600 โทรสาร: 0-2763-2700 Url: www.tni.ac.th
1771/1 Pattanakarn Road, Suanluang, Bangkok 10250 Thailand
Telphone: 0-2763-2600 Facsimile: 0-2763-2700 E-mail: tniinfo@tni.ac.th

ที่ ทส 07/012

วันที่ 5 กรกฎาคม 2562

เรื่อง การตอบรับเข้าร่วมโครงการวิจัยและสร้างเครือข่ายความร่วมมือ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ รอดอัมพร

คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ตามที่ท่านมีหนังสือที่ อว.8713.1/329 ลงวันที่ 28 มิถุนายน 2562 เชิญชวนให้คณะทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น เข้าร่วมวิจัยและเป็นเครือข่ายในโครงการดังกล่าว เพื่อประโยชน์ต่อนิสิต อาจารย์ บุคลากร ในการเรียนรู้ และร่วมใช้งานทรัพยากร รวมถึงการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ด้านเทคโนโลยี Data Science and IOT

ทางคณะรู้สึกเป็นเกียรติอย่างยิ่ง และมีความยินดีตอบรับคำเชิญเข้าร่วมโครงการดังกล่าว โดยมอบหมายให้ รองศาสตราจารย์ ดร.อรรณพ หมั่นสกุล รองคณบดีฝ่ายวิจัย โทร 02-7632600 e-mail: annop@tni.ac.th เป็นผู้ประสานงานเรื่องนี้ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

รองศาสตราจารย์.ดร.รัตติกร วรากูลศิริพันธุ์

คณบดี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

- หนังสือตอบรับเข้าร่วมโครงการวิจัยและสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ที่ อว 7602.1/61

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด
เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

10 กรกฎาคม 2562

เรื่อง อนุญาตให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้ประสานงานและให้ข้อมูลของโครงการวิจัย และสร้างเครือข่ายความร่วมมือ

เรียน คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อ้างถึง หนังสือที่ อว 8713.1/327 ลงวันที่ 28 มิถุนายน 2562

ตามที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ขออนุญาตให้ รศ. ดร.ราชวดี ศิลาพันธ์ เป็นผู้ประสานงานในการประชาสัมพันธ์และให้ข้อมูลของโครงการวิจัยและสร้างเครือข่ายความร่วมมือ โดยโครงการดังกล่าวจะมีระยะเวลา 1 ปี เริ่มตั้งแต่วันที่ 5 มิถุนายน 2562 เป็นต้นไป นั้น คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ยินดีให้ **รศ. ดร.ราชวดี ศิลาพันธ์** เป็นผู้ประสานงานและให้ข้อมูลของโครงการวิจัยฯดังกล่าวได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ. ดร.ไชยา ดำคำ)
รองคณบดีฝ่ายบริหาร
ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

งานบุคคล สำนักงานคณบดี
โทร. 02-4709019
FAX: 02-4278787

ภาคผนวก ค

เอกสารประกอบการจัดกิจรรม

- แบบฟอร์มแบบสอบถามกิจกรรม Focus Group

ประเด็นคำถาม	ประเด็นคำตอบ
๑. สภาพหรือลักษณะการเรียนการสอนในปัจจุบันเป็นอย่างไร	
๒. ท่านเคยมีประสบการณ์การใช้สื่อการเรียนการสอนออนไลน์มาก่อนหรือไม่ อย่างไร	
๓. ท่านคิดว่ารูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์ เหมาะกับเนื่อหารายวิชาที่เป็นแบบใด	
๔. ท่านคิดว่าสื่อการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ควรเป็นอย่างไร	
๕. ท่านคิดว่ารูปแบบกิจกรรมเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ควรเป็นอย่างไร	
๖. ท่านมองเห็นภาพใดเมื่อได้ยินคำว่าศูนย์การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล	
๗. ท่านคิดว่าการเรียนรู้รูปแบบใด ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เข้าใจและกระตุ้นให้เกิดการสร้างนวัตกรรม	
๘. ท่านคิดว่าการนำเทคโนโลยี ๕G มาใช้จะช่วยให้ประเทศเกิดการพัฒนาด้านใดบ้าง	
๙. ถ้ามีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) ท่านอยากให้มีรูปแบบการอบรมแบบใด	

กติกาในการสนทนากลุ่ม

๑. ขอความร่วมมือในการแสดงความคิดเห็น และขอให้ทุกคนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ

๒. ขออนุญาตบันทึกเสียงการสนทนา ข้อมูลที่ได้จาการบันทึกเสียงจะใช้ในการรายงานผลในภาพรวม และจะไม่มีการระบุว่าชื่อผู้แสดงความคิดเห็นนั้น

๓. คำตอบและข้อคิดเห็นของท่านไม่มีคำตอบถูกหรือผิด ประสบการณ์และข้อคิดเห็นของแต่ละท่านล้วนเป็นสิ่งสำคัญและมีคุณค่า

๔. ประเด็นความคิดเห็นของแต่ละท่านจะอยู่ในห้องสนทนานี้เท่านั้น

โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล
กสทช.
คณะวิทยาศาสตร์
กิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ
เรื่องวิทยาการข้อมูล
ร่วมประกวดโครงการชิงเงินรางวัล
รวมมูลค่ากว่าแสนบาท
สำหรับผู้มีใจรักทาง data
อยากพัฒนาตนเองให้ก้าวทันความเปลี่ยนแปลงของโลก
อยากนำ AI ไปใช้ในการทำงานหรือในชีวิตประจำวัน
อยากศึกษาเทคโนโลยีด้าน IoT,
Computer Vision, Data science
IOT
วันที่อบรม 17-18 ก.พ. 2563
ประกาศรางวัล 6 มี.ค. 2563
สถานที่อบรม มศว ประสานมิตร
ลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม
ภายในวันที่ 7 ก.พ. 2563
ไม่มีค่าใช้จ่ายตลอดโครงการ
รายละเอียดของโครงการ
Data Science Video
รายละเอียด
เพิ่มเติมของโครงการ

โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล
กสทช.
กิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ
เรื่อง ระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
Embedded Systems and Internet of Things
สำหรับผู้ต้องการเรียนรู้แบบ Hands-on กับเทคโนโลยี IoT
อยากพัฒนาตนเองให้ก้าวทันความเปลี่ยนแปลงของโลกในยุค 5G
อยากเรียนรู้และลงมือปฏิบัติทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์
สามารถประยุกต์ใช้งานระบบสมองกลฝังตัวกับระบบ IoT
python
วันที่อบรม วันที่ 20 – 21 ก.พ. 2563
วันประกวดผลงาน 6 มี.ค. 2563
สถานที่อบรมอาคารเรียนรวม
มศว องครักษ์ อ.องครักษ์ จ.นครนายก
IoT
ลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม
ภายในวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2563
ไม่มีค่าใช้จ่ายตลอดโครงการ
รายละเอียดเพิ่มเติม
ของโครงการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อบรมโดยวิทยากรจากคณาจารย์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มศว

ทุนสนับสนุนจากกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์
และกิจการโทรคมนาคมเพื่อประโยชน์สาธารณะ
กสทช.
"โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล"
การประกวดผลงาน
"สิ่งประดิษฐ์ IoT และวิทยาการข้อมูล (Data Science)"
การประยุกต์ใช้งาน ICT ออกแบบด้านเกษตรอัจฉริยะ
สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย หรือด้านสุขภาพ
IOT
คุณสมบัติผู้สมัคร
ประเภทที่ 1 นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
หรือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
ประเภทที่ 2 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
หรือนิสิต/นักศึกษาระดับอุดมศึกษา
ประเภทที่ 3 บุคคลทั่วไป
การรับสมัคร
1. ผู้สมัครแต่ละประเภท มีจำนวนได้ 1 – 3 คน
สำหรับระดับนักเรียน/นิสิต/นักศึกษา ต้องได้รับความยินยอมจากอาจารย์ที่ปรึกษา
2. ส่งไฟล์ Video presentation ไม่เกิน 3 นาที
ภายในวันที่ 31 มีนาคม 2563
3. ประกาศผู้ผ่านรอบคัดเลือก วันที่ 10 เมษายน 2563
และให้ผู้ที่ผ่านการคัดเลือกจัดทำ Poster โดยใช้ Template ที่กำหนด ขนาด A2
ส่งมาให้ทางผู้จัดการประกวด Print ผลงาน ภายในวันที่ 22 เมษายน 2563
จัดประกวดผลงาน
กรุณาติดตามรายละเอียด
ในเว็บไซต์ http://dlc.swu.ac.th/
ดูรายละเอียดเพิ่มเติม
งานนี้มีรางวัลมากมาย ไม่มีค่าสมัครใดๆ ทั้งสิ้น

เกณฑ์การตัดสินผลการประกวด

- รอบคัดเลือก

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนน
๑. ความคิดสร้างสรรค์	๒๕ คะแนน
๒. ความสมบูรณ์ของผลงาน	๒๕ คะแนน
๓. ระดับความยากง่ายของผลงาน	๒๕ คะแนน
๔. ประโยชน์และการนำไปใช้งาน	๒๕ คะแนน
รวม	๑๐๐ คะแนน

- รอบตัดสินผล

Facet of Work	ค่าน้ำหนัก	D	C	B	A
๑. ขั้นตอนการทำงาน การทดลอง ผลการทดลอง (Background, Objectives)	๑๕%	Objectives not clearly stated or inappropriate Background & relevant works mninmally surveyed **(๑- ๖ points)**	o Objectives present but not clear, focussed or made explicit o Background & relevant works superficially surveyed **(๗-๙ points)**	o Objectives clearly stated o Background & relevant works suitably surveyed **(๑๐-๑๒ point)**	o Objectives clear, focussed and innovative o Background & relevant works broadly surveyed (๑๓-๑๕ point)
๒ อธิบายวิเคราะห์เทคโนโลยีที่ใช้ในการทำโครงงาน (Find/generate needed information / data / ideas using appropriate approach / method) (Key technical challenges)	๒๐%	o Most key technical challenges identified but insufficiently addressed in approach o No or inappropriate references used to inform project approach **(๑-๘ points)**	o Most key technical challenges identified and moderately addressed in approach o Few appropriate references used to inform project approach **(๙-๑๒ points)**	o Most key technical challenges identified and mostly addressed in approach o Several appropriate references used to inform project approach **(๑๓-๑๖ points)**	o All key technical challenges identified and fully addressed in approach o Numerous appropriate references from a wide range of sources used to inform project approach **(๑๗-๒๐ points)**

Facet of Work	ค่าน้ำหนัก	D	C	B	A
๓. ขั้นตอนการทำงาน การทดลอง ผลการทดลอง (Critically evaluate information / data / ideas, their approach and results, and react appropriately) (Approach, technical reasoning)	๓๐%	o Invalid or no technical reasoning in VDO o Approach is flawed in conception and is infeasible o Aspects of approach are minimally presented (๑-๑๒ points)	o Little valid technical reasoning in VDO o Approach has some issues which affects its feasibility o Few aspects of approach are presented in appropriate depth (๑๓-๑๘ points)	o Mostly valid technical reasoning in VDO o Approach is an effective solution to the identified challenges o Most aspects of approach are presented in appropriate depth (๑๙-๒๔ points)	o Comprehensive and valid technical reasoning in VDO o Approach is a highly effective solution to the identified challenges o All aspects of approach are presented in appropriate depth (๒๕-๓๐ points)
๔. ประโยชน์ การนำไปใช้งาน จุดเด่นของโครงงาน (Impact of the projects/Feasibility study of the projects)	๒๐%	o No impact or show prospect of no impact o Exhibit only concept or lab prototype (๑-๘ points)	o Present low impact or show prospect of low impact o Exhibit lab prototype (๙-๑๒ points)	o Present average impact or show prospect of average impact o Exhibit commercialized/field prototype with promising users (๑๓-๑๖ points)	o Present high impact or show prospect of high impact o Exhibit commercialized/field prototype with active users (๑๗-๒๐ points)

Facet of Work	ค่าน้ำหนัก	D	C	B	A
๕. สาธิตการทำงาน (Presentation/Communications/Demo)	๑๕%	o Lack many important parts required in the VDO o Lack main ideas. Presentation order is confusing o Poor time management. o Use too few inappropriate, irrelevant descriptions. **(๑-๖ points)**	o does not include some important parts required in the VDO o Lack main ideas. Presentation order does not make sense o Lack intro or conclusions o Poor time management. Some topics are too short/too long o Use too few inappropriate, irrelevant descriptions. **(๗-๙ points)**	o include almost everything required in the VDO o move from one idea to the next but main ideas may not be clear or some ideas may be in the wrong order o Has an intro and conclusions but are not effective o Generally time presentation well but may spend too much or too little time on some topics o Use some descriptions, facts but may not be enough. Some are irrelevant. **(๑๐-๑๒ points)**	o Include everything required in the VDO o States main idea and moves from one idea to the next in logical order, emphasizing main points in a focused, coherent maner o Has effective introduction and conclusions o Organize time well o Use relevant, well-chose descriptions, facts and examples to support claims, findings **(๑๓-๑๕ points)**
รวม	๑๐๐%				

ผลงานของผู้ได้รับรางวัลชนะเลิศการประกวด

ประเภทที่ ๑ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ชื่อโครงงาน : อุปกรณ์แจ้งพิกัดของผู้อัลไซเมอร์เมื่อผู้ป่วยออกนอกพื้นที่ที่กำหนด

การประกวดผลงานสิ่งประดิษฐ์ IoT และวิทยาการข้อมูล (Data Science) 2563

อุปกรณ์แจ้งเตือนพิกัดของผู้ป่วยอัลไซเมอร์เมื่อผู้ป่วยออกนอกพื้นที่ที่กำหนด

Alzheimer's alert device when the patient is outside the specified area

ผู้จัดทำ : นายรักษพงศ์ ปัญญา

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์พนา สาระยาม

โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ลพบุรี

กสทช. กทปส

○ บทคัดย่อ/ที่มาและความสำคัญ

เนื่องจากปัจจุบันมีเหตุการณ์ต่างๆที่เกี่ยวกับอุบัติเหตุและเรื่องการมีบุคคลสูญหายที่มีสาเหตุมาจากการเป็นโรคอัลไซเมอร์มีจำนวนไม่น้อย ซึ่งการที่จะเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวได้นั้นล้วนมีสาเหตุจากการที่ผู้ดูแลปล่อยปละละเลยผู้ป่วยมากจนเกินไป อาจจะเป็นเพราะผู้ดูแลมีความจำเป็นหรือไม่ก็ตาม จึงเป็นเหตุทำให้ผู้ป่วยอัลไซเมอร์ที่มีปัญหาทางด้านความจำนั้นเดินออกจากพื้นที่ที่ผู้ดูแลคาดคิดไว้ เช่น บ้านหรือที่พักต่างๆ ทางข้าพเจ้าได้เล็งเห็นถึงปัญหานี้จึงได้คิดค้นนวัตกรรม ชื่ออุปกรณ์แจ้งเตือนพิกัดของผู้ป่วยอัลไซเมอร์เมื่อผู้ป่วยออกนอกพื้นที่ที่กำหนดขึ้นมาเพื่อนำมาแก้ปัญหาเกี่ยวกับการออกนอกพื้นที่ของผู้ป่วยอีกทั้งยังช่วยให้ผู้ดูแลสามารถดูแลผู้ป่วยได้ง่ายขึ้นและยังทำให้ผู้ดูแลสามารถละสายตาจากการเฝ้าผู้ป่วยไปทำกิจกรรมอื่นๆได้

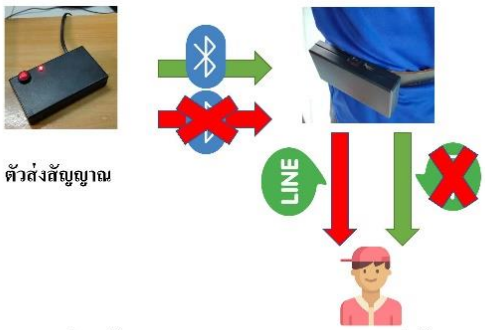
○ จุดประสงค์ของการสร้างสิ่งประดิษฐ์

1.เพื่อทำให้ผู้ป่วยอัลไซเมอร์มีความปลอดภัยมากขึ้นในกรณีที่ผู้ดูแลต้องไปข้างนอก

2.ทำให้ผู้ดูแลมีความสบายใจมากขึ้นเมื่อต้องทิ้งผู้ป่วยไว้เพียงลำพัง

3.ทำให้สังคมส่วนรวมมีปัญหาด้านอุบัติเหตุ ที่มีเหตุมาจากผู้ป่วยอัลไซเมอร์ลดน้อยลง

○ หลักการทำงาน



อุปกรณ์ที่ได้ทำขึ้นประกอบไปด้วย ตัวรับข้อมูลและตัวส่งข้อมูลซึ่งทั้งอุปกรณ์สร้างขึ้นโดยใช้ Arduinoแล้วเขียนโปรแกรมในแต่ละส่วนเพื่อกำกับและควบคุมการทำงานของเครื่อง โดยอุปกรณ์ตัวรับข้อมูลจะมีบอร์ด NodeMCU V3 เป็นตัวบอร์ดหลักในการควบคุมและตัวส่งข้อมูลจะมีบอร์ด NodeMCU V2เป็นบอร์ดหลักในควบคุม และอุปกรณ์ตัวส่งข้อมูลจะส่งข้อมูลให้กับตัวรับข้อมูลได้โดยใช้บอร์ด Bluetooth hc-05 หากเมื่อใดที่ผู้ป่วยออกนอกพื้นที่ตัวรับข้อมูล จะไม่สามารถรับข้อมูลจากตัวส่งข้อมูลได้เนื่องจากการเชื่อมต่อบลูทูธได้หยุดลงเพราะระยะทางไกลเกินไป ตัวรับสัญญาณจึงทำการส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านทางไลน์ให้ผู้ดูแลทราบ และถ้าหากผู้ป่วยเข้ามาในพื้นที่แล้วจะทำให้ตัวรับและตัวส่งสัญญาณสามารถส่งและรับข้อมูลกับผ่านสัญญาณ บลูทูธได้ดังเดิมจึงทำให้ตัวส่งสัญญาณหยุดการส่งข้อความแจ้งเตือนให้กับผู้ดูแล

○ ผลลัพธ์และการวิเคราะห์

ตารางที่ 1 การทดลองใช้อุปกรณ์โดยการที่ทดลองเดินออกไปจากพื้นที่ ทั้งหมด9ครั้ง

ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ได้ยินสัญญาณเตือน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ไม่ได้ยินสัญญาณเตือน									

หมายเหตุ ปัจจัยที่ทำให้ไม่ได้ยินสัญญาณเตือนครั้งที่ 1-6 เกิดจากระยะทางที่ไกลเกินไปทำให้ไม่ได้รับสัญญาณเตือน

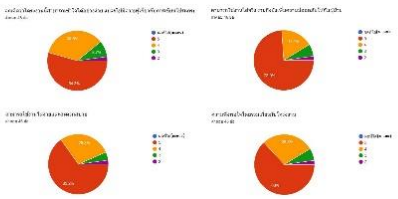
ตารางที่ 2 การทดลองหาระยะทางที่อุปกรณ์จะเริ่มแจ้งเตือน

ระยะทาง (เมตร)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ได้ยินสัญญาณเตือน							✓	✓	✓
ไม่ได้ยินสัญญาณเตือน	✗	✗	✗	✗	✗	✗			

หมายเหตุ Bluetooth hc-05 มีระยะการเชื่อมต่อที่ประมาณ 6-7 เมตร มีเงื่อนไขเมื่อมีกำแพงหรือสิ่งกีดขวางจะทำให้ระยะการเชื่อมต่อลดลงเหลือประมาณ 4-5 เมตร

○ สรุปผล

การจัดทำโครงงานอุปกรณ์แจ้งเตือนพิกัดของผู้ป่วยอัลไซเมอร์เมื่อผู้ป่วยออกนอกพื้นที่ที่กำหนด ทำให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลเอาใจใส่มากขึ้นจึงเป็นผลทำให้เกิดความปลอดภัยของผู้ป่วยมากขึ้น ซึ่งได้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ข้าพเจ้าได้ตั้งไว้ตอนต้น



จากกราฟที่ให้ผู้ปกครองและนักเรียนโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ลพบุรี จำนวน40 คนเป็นผู้ประเมิน แสดงให้เห็นค่าเฉลี่ยของคะแนนในแต่ละหัวข้อดังนี้

1.สามารถเข้าใจหลักการของเครื่องได้แล้วจะไม่มีความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม

ให้ 5 คะแนน 34.3%(20คน) ให้ 4 คะแนน 34.8%(14คน) ให้ 3 คะแนน 8.7%(4คน) ให้ 2 คะแนน 2.2%(1คน)

2.สามารถใช้งานได้จริง รวมถึงสามารถเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ป่วย

ให้ 5 คะแนน 73.9%(34คน) ให้ 4 คะแนน 17.4%(8คน) ให้ 3 คะแนน 6.5%(3คน) ให้ 2 คะแนน 2.2% (1คน)

3.ใช้งานได้ง่ายและสะดวกสบาย

ให้ 5 คะแนน 67.2%(33คน) ให้ 4 คะแนน 25.3%(13คน) ให้ 3 คะแนน 4.3%(2คน) ให้ 2 คะแนน 2.2%(1คน)

4.ความพึงพอใจโดยรวม

ให้ 5 คะแนน 82%(36คน) ให้ 4 คะแนน 28.3%(13คน) ให้ 3 คะแนน 0.8%(3คน) ให้ 2 คะแนน 2.2%(1คน)

○ อ้างอิง

SPMe studio (2019) หน้าการเรียนรู้ครั้งแรก เข้าถึงได้จาก : https://medium.com/@pattanapong.sriph

โจษพสาการก่อกรุงกูรู่ (2018) หน้าการเรียนรู้ครั้งแรก เข้าถึงได้จาก : https://www.bumrungrad.com/th/health-blog

IOXhop การใช้งาน Bluetooth Module HC05 แบบละเอียด เข้าถึงได้จาก : https://www.ioxhop.com/article/26

Myarduinoshop สอนใช้งาน GPS Module GY-NEO6MV2 กับ Arduino เข้าถึงได้จาก: https://www.myarduino.net/article/65

Piyanat Nimkhuntod (2016) หน้าไลน์ Notify ครั้งแรก เข้าถึงได้จาก : https://medium.com/dev2pro

การประกวดนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล (The Project of Development Knowledge Based Learning Center using Digital Technology) ได้รับทุนอุดหนุนจากกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (สำนักงาน กสทช.)

ประเภทที่ ๒ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือนิสิต/นักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ชื่อโครงงาน : Toktak: An Assistive Robot for Convenient Delivery in Hospitals,
ต๊อกแต๊ก: หุ่นยนต์อำนวยความสะดวกสำหรับจัดส่งของภายในโรงพยาบาล

การประกวดผลงานสิ่งประดิษฐ์ IoT และวิทยาการข้อมูล (Data Science) 2563

ต๊อกแต๊ก หุ่นยนต์อำนวยความสะดวกสำหรับจัดส่งของภายในโรงพยาบาล

Toktak: An Assistive Robot for Convinient Delivery in Hospitals

ชานนท์ ตรีเมต, จิรวัชฐ์ พรมศรี และผศ.ดร.จันตรี ผลประเสริฐ
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กสทช. กทปส

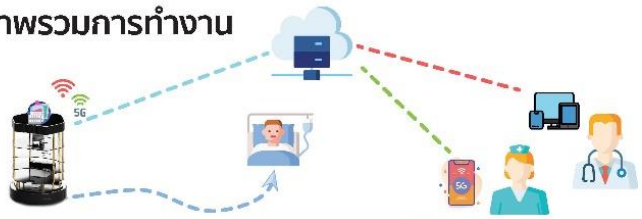
บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกกำลังเผชิญวิกฤตการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรน่าหรือที่รู้จักกันในชื่อ COVID 19 ซึ่งเชื้อไวรัสโคโรน่าสามารถแพร่กระจายและติดต่อกับผู้อื่นได้ผ่านทางการแพร่กระจายของสารคัดหลั่ง เช่น การไอ จาม หรือสัมผัสกับสารคัดหลั่งของผู้ป่วย ส่งผลให้บุคลากรทางการแพทย์หรือบุคคลทั่วไปที่คอยดูแลผู้ป่วยมีความเสี่ยงสูงที่จะติดเชื้อ แนวทางการป้องกันการติดต่อของเชื้อไวรัสสามารถทำได้โดยการเว้นระยะห่างกับผู้ป่วย และป้องกันไม่ให้สัมผัสกับสารคัดหลั่งของผู้ป่วย จากปัญหาที่กล่าวมาทำให้เราพัฒนาโครงงานวิจัย "ต๊อกแต๊ก" หุ่นยนต์อำนวยความสะดวกในการรับส่งสิ่งของภายในโรงพยาบาล โดยต๊อกแต๊กจะใช้ข้อมูลจากเซนเซอร์ Light Detection and Ranging Lidar (Lidar) ในการสร้างแผนที่ด้วยวิธี Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) ผู้ใช้สามารถสั่งต๊อกแต๊กให้เดินไปส่งของให้ผู้ป่วยได้โดยผ่าน Web Application เมื่อต๊อกแต๊กได้รับคำสั่งก็เดินทางไปรับสิ่งของและนำไปส่งที่จุดหมายโดยอิงไปกับ ต๊อกแต๊กใช้อัลกอริทึม Adaptive Monte Carlo Localization (AMCL) ในการระบุตำแหน่งในแผนที่และ Dynamic Window Approach (DWA) ในการหลบหลีกสิ่งกีดขวางในระหว่างที่กำลังเคลื่อนที่ ซึ่งจากการทดลองภาคสนามพบว่าต๊อกแต๊กสามารถเดินทางไปถึงจุดหมายได้อย่างแม่นยำโดยมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.2 เมตร

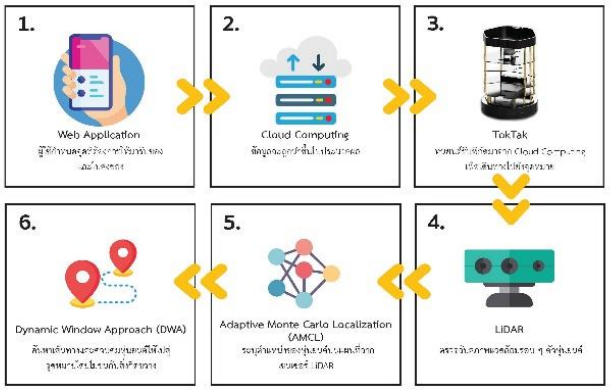
จุดประสงค์ของการสร้างสิ่งประดิษฐ์

1. พัฒนาหุ่นยนต์สำหรับจัดส่งของภายในโรงพยาบาล
2. พัฒนาระบบรู้จำสภาพแวดล้อมจากการใช้เซ็นเซอร์ LiDAR ที่สามารถสร้างแผนที่ และระบุตำแหน่งของหุ่นยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ประยุกต์ใช้ Artificial Intelligence หรือปัญญาประดิษฐ์ในการควบคุมหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่ไปยังจุดหมายโดยที่ไม่ชนกับสิ่งกีดขวาง

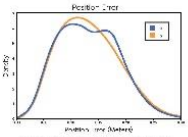
ภาพรวมการทำงาน

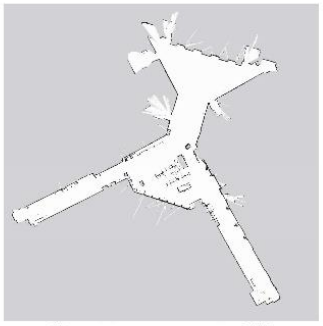


หลักการทำงาน



ผลลัพท์และการวิเคราะห์





สรุปผล

โครงงาน "ต๊อกแต๊ก" หุ่นยนต์อำนวยความสะดวกสำหรับจัดส่งของภายในโรงพยาบาลจากการทำงานร่วมกัน [illegible] สามารถเดินทางไปยังจุดหมายที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการทดสอบการส่งของจำนวน 200 ครั้ง พบว่าต๊อกแต๊กสามารถเคลื่อนที่ไปยังจุดหมายปลายทางได้ด้วยความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.2 เมตร ซึ่งทำให้สามารถลดความเสี่ยงจากการสัมผัสโดยตรงระหว่างผู้ป่วยกับหุ่นยนต์ช่วยอำนวยความสะดวกในการรับส่งของภายในโรงพยาบาล ซึ่งทั้งยังสามารถลดเวลาปฏิบัติงานของบุคลากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อ้างอิง

[illegible]

การประกวดนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล (The Project of Development Knowledge Based Learning Center using Digital Technology) ได้รับทุนอุดหนุนจากกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (สำนักงาน กสทช.)

ประเภทที่ ๓ บุคคลทั่วไป

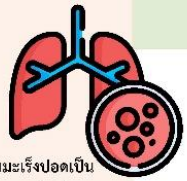
ชื่อโครงงาน : อุปกรณ์คัดกรองมะเร็งปอดด้วยลมหายใจและปัญญาประดิษฐ์

การประกวดผลงานสิ่งประดิษฐ์ IoT และวิทยาการข้อมูล (Data Science) 2563

อุปกรณ์คัดกรอง "มะเร็งปอด" ด้วยลมหายใจ และปัญญาประดิษฐ์

กสทช. กทปส

บทคัดย่อ/ที่มาและความสำคัญ



มะเร็งปอดเป็นมะเร็งที่พบมากที่สุดในโลก คือโดยเฉลี่ยพบประมาณ 1 ใน 5 ของผู้ป่วยที่เป็นมะเร็งทั้งหมด และโรคมะเร็งเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตสูงที่สุดของโลกด้วย สำหรับประเทศไทยมะเร็งปอดเป็นมะเร็งที่พบสูงสุดเป็นอันดับ 1 ของประชากร ตามด้วยมะเร็งตับและมะเร็งเต้านม จากการศึกษาพบว่าแนวโน้มการเกิดโรคมะเร็งปอดในไทยจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงปี พ.ศ. 2573[1] อัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วยมะเร็งปอดขึ้นกับชนิดและระยะของโรค การรักษาที่เหมาะสม และภาวะความแข็งแรงของผู้ป่วย แต่เนื่องจากส่วนใหญ่ของผู้ป่วยที่มาพบแพทย์และได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นมะเร็งปอด มักจะเป็นผู้ป่วยที่มีโรคระยะลุกลามหรือ แพร่กระจายแล้ว ด้วยเหตุว่ามะเร็งปอดในระยะแรกมักไม่แสดงอาการใด ๆ

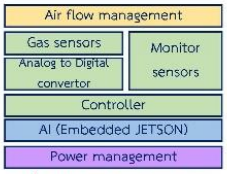
การคัดกรองมะเร็งปอดเพื่อค้นหาโรคมะเร็งตั้งแต่ระยะเริ่มแรก จะเพิ่มโอกาสที่จะสามารถรักษาให้หายขาดและมีโอกาสรอดชีวิตได้มากขึ้น แต่ทั้งนี้การตรวจคัดกรองโรคมะเร็งปอดในประเทศไทยมีอุปสรรคสำคัญหลายประการ ได้แก่ การกระจายตัวของเครื่องมือในการตรวจคัดกรองซึ่งได้แก่เครื่อง CT Scan การเข้าถึงหน่วยงานบริการของประชากรทำได้ยาก การขาดความรู้ความเข้าใจและความยอมรับในการตรวจคัดกรองของผู้ป่วย ความต่อเนื่องในการตรวจคัดกรอง ราคาค่าใช้จ่ายที่สูง การขาดแคลนบุคลากรทางการแพทย์ที่มีความเชี่ยวชาญ เป็นต้น[2] ดังนั้น การพัฒนานวัตกรรมการคัดกรองโรคมะเร็งปอดด้วยลมหายใจร่วมกับการประมวลผลปัญญาประดิษฐ์ ที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย มีราคาถูก และปราศจากการลุกล้ำเข้าไปในร่างกาย จึงมีความสำคัญอย่างมากในการยกระดับและเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจคัดกรองมะเร็งปอดของประเทศไทย อุปกรณ์จมูกอิเล็กทรอนิกส์เพื่อคัดกรองมะเร็งปอดนี้ อาจจะนำไปใช้เพื่อตรวจคัดกรองเบื้องต้น (Pre-screening) ในประชากรจำนวนมากในพื้นที่ห่างไกลได้ ก่อนที่จะส่งผู้ป่วยเข้าสู่กระบวนการตรวจคัดกรองตามมาตรฐานต่อไป

จุดประสงค์ของการสร้างสิ่งประดิษฐ์

1. ศึกษาสารบ่งชี้สำคัญกลุ่มสารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds หรือ VOCs) ในลมหายใจของผู้ป่วยมะเร็งปอด เพื่อนำไปพัฒนาอุปกรณ์จมูกอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic nose: Artificial olfactory sensor)
2. การพัฒนาอุปกรณ์ e-nose ในการวิเคราะห์สารตัวอย่างจากลมหายใจของผู้ป่วยผ่านเซ็นเซอร์ก๊าซที่เชื่อมโยงกับมะเร็งปอด จำแนกระหว่างผู้ป่วยมะเร็งปอด ผู้ป่วยโรคอื่น และคนปกติ ด้วยโมเดลปัญญาประดิษฐ์
3. เพื่อต่อยอดนำไปสู่การวางแนวปฏิบัติการคัดกรองเบื้องต้น (Pre-screening) มะเร็งปอดในประเทศไทยที่มีต้นทุนต่ำและการเข้าถึงได้ง่าย

ขั้นตอนการวิจัย/แนวทางพัฒนา

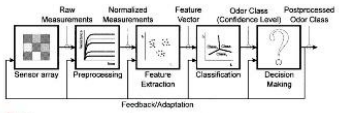
- เก็บตัวอย่างสาร VOCs จากลมหายใจของอาสาสมัครกลุ่มเป้าหมาย เพื่อนำไปวิเคราะห์สารอินทรีย์ระเหยง่ายในห้องปฏิบัติการ
- วิเคราะห์สารอินทรีย์ระเหยง่ายที่สำคัญที่เชื่อมโยงกับโรคมะเร็งปอดด้วยวิธีการ Feature selection ด้วยเทคนิค Neighborhood component analysis (NCA) เพื่อนำไปคัดเลือกอุปกรณ์เซ็นเซอร์ที่เหมาะสมกับการใช้งาน
- พัฒนาอุปกรณ์ e-nose โดย Hardware ประกอบด้วย 4 layers และ Software



รูปที่ 1 Hardware architecture

- สร้างโมเดลการแปลงค่าจาก Sensors เทียบกับก๊าซมาตรฐานสาร VOCs ในห้องปฏิบัติการด้วยโมเดล Linear Regression
- พัฒนา Software และ AI การคัดกรองโรคมะเร็งปอดบน Cloud ที่สามารถแยกผู้ป่วยมะเร็งปอดกับกลุ่มปกติแบบ Real-time
- ทดสอบการใช้งานเบื้องต้น พร้อมทดสอบความแม่นยำด้วย ROC curve

รูปที่ 2 ตัวอย่างของอุปกรณ์ e-nose สอบเทียบกับก๊าซมาตรฐานสาร VOCs ในห้องปฏิบัติการ

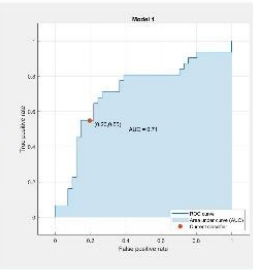


รูปที่ 3 หลักการทำงาน AI

ผลลัพธ์และการวิเคราะห์

- โมเดลการสอบเทียบอุปกรณ์มีความแม่นยำ correlation coefficient:0.99 ที่ความเข้มข้นของ VOCs 5, 10, 25 ppb
- ในการใช้โมเดล SVM ได้ค่า AUC = 0.71

Classifier model	Accuracy
Linear SVM	69.4%
Quadratic SMV	63.9%
Naïve Bayes	62.5%
Logistic Regression	62.5%
KNN	59.7%
Boosted Trees	56.9%



สรุปผล

ปัจจุบันอุปกรณ์ e-nose คัดกรองมะเร็งปอดด้วยลมหายใจ มีความแม่นยำอยู่ 70% ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการคัดกรองได้ในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตามจะต้องมีการเก็บตัวอย่างที่มากขึ้นเพื่อมาทำสอนระบบปัญญาประดิษฐ์ให้มีความแม่นยำสูงมากยิ่งขึ้น

อ้างอิง

1. Chang, J. T., Jeon, J., Sriplung, H., Yeesoonsang, S., Bilheem, S., Reves, L., ... & Suwanrungruang, K. (2018). Temporal Trends and Geographic Patterns of Lung Cancer Incidence by Histology in Thailand, 1990 to 2014. *Journal of global oncology*, 4, JGO-18.
2. Virani, S., Bilheem, S., Chansaard, W., Chitapanarux, I., Deoprasert, K., Khuanchana, S., ... & Suwanrungruang, K. (2017). National and subnational population-based incidence of cancer in Thailand: assessing cancers with the highest burdens. *Cancers*, 9(8), 106.

ดร.ทศพร เฟื่องรอด
ผศ.นพ.วิสุทธิ์ ล้ำเลิศธน
(คณะแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข
วิทยาลัยวิทยาศาสตร์การแพทย์เจ้าฟ้าจุฬาภรณ์ ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์)
ดร.วรรณา เลาวกุล (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม)

การประกวดนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล (The Project of Development Knowledge Based Learning Center using Digital Technology) ได้รับทุนอุดหนุนจากกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (สำนักงาน กสทช.)

ภาคผนวก ง

แนวปฏิบัติในการขอรับบริการห้องปฏิบัติการการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล

แนวปฏิบัติในการขอรับบริการห้องปฏิบัติการการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ห้องปฏิบัติการการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีแนวปฏิบัติในการขอรับบริการ ดังนี้

๑. ช่วงเวลาการให้บริการของสำนักคอมพิวเตอร์

ช่วงเปิดภาคเรียน		**ช่วงปิดภาคเรียน**	
วัน	เวลาเปิด – ปิดบริการ	วัน	เวลาเปิด – ปิดบริการ
วันจันทร์ - วันศุกร์	๐๘:๐๐ - ๑๙:๐๐ น.	วันจันทร์ - วันศุกร์	๐๘:๐๐ - ๑๖:๐๐ น.
วันเสาร์ - วันอาทิตย์	๐๘:๓๐ - ๑๖:๓๐ น.	วันเสาร์ - วันอาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์	ปิดบริการ
วันหยุดนักขัตฤกษ์	ปิดบริการ		

๒. พื้นที่บริการ ได้แก่

- **มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร**
  ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ๑๑๐๓ ชั้น ๑๑
  อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี
- **มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์**
  ห้อง ๓๐๓ ชั้น ๓ อาคารเรียนรวม

๓. ผู้ใช้บริการ

- นิสิต อาจารย์ และบุคลากร ของมหาวิทยาลัย แสดงบัตรประจำตัวก่อนเข้าใช้พื้นที่บริการ
- บุคคลภายนอก ยื่นความประสงค์ โดยส่งหนังสือขอรับบริการมายังผู้อำนวยการสำนักคอมพิวเตอร์

๔. แนวปฏิบัติที่ดีสำหรับการใช้พื้นที่บริการ

- แต่งกายสุภาพหรือแต่งกายถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
- ไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น
- ไม่นำอาหารและเครื่องดื่มเข้าภายในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และห้องบรรยาย
- ไม่นำสัตว์เลี้ยงเข้ามาภายในพื้นที่บริการสำนักคอมพิวเตอร์
- ไม่กระทำการที่ขัดต่อกฎหมายและศีลธรรมอันดี
- ไม่เคลื่อนย้ายอุปกรณ์ทุกชนิดภายในพื้นที่บริการสำนักคอมพิวเตอร์
- ไม่กระทำการอันเป็นเหตุให้ทรัพย์สินของสำนักคอมพิวเตอร์และมหาวิทยาลัยเสียหาย
- ไม่กระทำความผิดตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
- ห้ามติดตั้งซอฟต์แวร์อื่น ๆ ลงเครื่องคอมพิวเตอร์
- ห้ามสูบบุหรี่ ดื่มสุราหรือของมึนเมา และเสพสิ่งเสพติดภายในพื้นที่บริการสำนักคอมพิวเตอร์
- ห้ามเล่นการพนันหรือดำเนินการต่างๆ ที่เกี่ยวกับการพนันภายในพื้นที่บริการสำนักคอมพิวเตอร์
- รักษาความสะอาดของสถานที่และอุปกรณ์ภายในพื้นที่ให้บริการ
- เมื่อเลิกใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วให้ทำการปิดเครื่องคอมพิวเตอร์และจอภาพทุกครั้ง

ประวัติหัวหน้าโครงการวิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ รอดอัมพร

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Mobile: +๖๖ (๐)๘๙ ๗๘๓๒ ๑๕๕ e-mail: somphop@g.swu.ac.th

PROFILE

ประสบการณ์การทางด้านการสอนและงานวิจัย (Lecture and Demonstrating Undergraduate Students) ณ มหาวิทยาลัย University of Southampton และ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีประสบการณ์การทำงานในตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักคอมพิวเตอร์ และปัจจุบันดำรงตำแหน่ง คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีความรู้ความสามารถทางด้านสาขา Eelectronics, Electrical, Computer Engineering และสาขาทางด้าน Biomedical Engineering

EDUCATION

พ.ศ. ๒๕๔๘ - พ.ศ. ๒๕๕๓	University of Southampton, United Kingdom, PhD in Electronics and Electrical Engineering Thesis “Microfluidic systems for cell transfection using sonoporation and electroporation”
พ.ศ. ๒๕๓๖ - พ.ศ. ๒๕๔๐	Chiang Mai University, M.Eng in Electrical Engineering
พ.ศ. ๒๕๓๒ - พ.ศ. ๒๕๓๔	South East Asia University, B.Ind in Electronics Engineering

ACADEMIC APPOINTMENTS

พ.ศ. ๒๕๖๒ - ปัจจุบัน	คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. ๒๕๖๑ - เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๒	ผู้อำนวยการสำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สมัยที่ ๒)
พ.ศ. ๒๕๕๗ - กุมภาพันธ์ พ.ศ.๒๕๖๑	ผู้อำนวยการสำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สมัยที่ ๑)
พ.ศ. ๒๕๕๘ - พ.ศ. ๒๕๖๐	กรรมการสภามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประเภทผู้บริหาร
พ.ศ. ๒๕๕๘ - พ.ศ. ๒๕๖๑	คณะกรรมการบริหารงานบุคคลประจำมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. ๒๕๖๑ - ปัจจุบัน	ผู้ทรงคุณวุฒิคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. ๒๕๕๙ - ปัจจุบัน	ผู้ทรงคุณวุฒิคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. ๒๕๕๙ - ปัจจุบัน	ผู้ทรงคุณวุฒิสำนักสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. ๒๕๕๗ - ปัจจุบัน	ผู้ทรงคุณวุฒิสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา หาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

พ.ศ. ๒๕๖๐- ธันวาคม ๒๕๖๐	ผู้ทรงคุณวุฒิคณะวัฒนธรรมสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. ๒๕๕๓ - พ.ศ. ๒๕๕๗	ดำรงตำแหน่ง รองคณบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพการศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. ๒๕๕๕ - ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. ๒๕๕๐ - พ.ศ. ๒๕๕๓	Teaching Assistant, Faculty of Engineering, Science and Mathematics, University of Southampton, Southampton, United Kingdom ● Electricity and Electronics (workshop and Laboratory) ● Engineering principle (workshop) ● Digital circuit design (Laboratory :๒๐๐๗ ECS) ● Photonic weeks for undergraduate student ๒๐๑๐
พ.ศ. ๒๕๔๖ - พ.ศ. ๒๕๔๗	ดำรงตำแหน่ง หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. ๒๕๔๓ - พ.ศ. ๒๕๔๙	ดำรงตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายกิจการนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. ๒๕๔๒ - พ.ศ. ๒๕๕๕	อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. ๒๕๔๐ - พ.ศ. ๒๕๔๒	อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
พ.ศ. ๒๕๓๔ - พ.ศ. ๒๕๓๖	วิศวกร (Electrical Engineer), Minebea Thai,Thailand, Process Engineering

TRANNING

พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๐	NBTC–ITU Training on "Building IoT solutions for e-applications, Hotel Novotel, Siam Square, Bangkok, ***Thailand***
กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๐	AUN-QA Training Course for Accomplishing Programme Assessment (Tier ๑) at Pathumwan Princess Hotel, Bangkok, ***Thailand.***
สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๗	ICT Management for ICT Manager, Information Technology and Advanced Management Program, Class of ๒๐๑๔, NSTDA, ***Thailand and South Korea***

เมษายน พ.ศ. ๒๕๔๖	VHDL and FPGA Implementation Workshop, National Electronics and Computer Technology Centre, ***Thailand***
เมษายน พ.ศ. ๒๕๔๓ - พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๔๓	Digital Signal Processing for Communication, South-Australia University, ***Australia***
พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๔๒ – กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๔๒	Korea Training Course in ***Computer Aided Instruction***, the Seoul Institute for Vocation Training in Advanced Technology, Korea Manpower Agency and the Korea International Cooperation Agency, ***South Korea***
พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๓๕ – มกราคม พ.ศ. ๒๕๓๖	*Switching power supply design, Minebea co., ltd. Fukuroi, Shizuoka Prefecture,* ***Japan***

AWARD

พ.ศ. ๒๕๔๘	ได้รับทุนจากรัฐบาลไทยในการศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกที่ประเทศอังกฤษ (Thai Royal scholarship)
พ.ศ. ๒๕๕๒	ได้รับรางวัลชนะเลิศทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ The Anglo Thai Society Awards **Education of Excellence**: ***Engineering and Technology***, ณ ประเทศ United Kingdom
พ.ศ. ๒๕๕๕	บุคลากรดีเด่น สายวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในวาระครบรอบ ๒๐ ปี
พ.ศ. ๒๕๕๖	บุคลากรดีเด่น สายวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. ๒๕๕๙	ได้รับรางวัลข้าราชการพลเรือนดีเด่น ประจำปี ๒๕๕๙
พ.ศ. ๒๕๖๒	**Senior fellow** of The Higher Education Academy, UK Professional Standards Framework for teaching and learning support in higher education.

NON-CIRCULAR ACTIVITY

พ.ศ. ๒๕๔๘-๒๕๔๙	**ประธานสมาคมนักเรียนไทย** (The president of Thai Society University of Southampton)
พ.ศ. ๒๕๕๖- ๒๕๕๗	เลขานุการกรรมการจัดการสภาคณบดีวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย สมัยที่ ๓๖

MEMBERSHIPS IN PROFESSIONAL SOCIETIES

Member, member of IEEE: 80526501, USA

Member, Student member of IEEE, UK

Member, Council of Engineers, Thailand

งานวิจัย (Research area):

Cell transfection, sonoporaiton and electroporation, digital circuit design, embedded system and applied biomedical applications

Research (project completed):

- The Prototype of Thai English Machine Translation Head of project

งานเผยแพร่ผลงานวิชาการในระดับต่างประเทศ (International Journals):

๑. **Rodamporn S,** Harris N.R., Beeby S.P, Boltryk R.Jand Tilman Sanchez-Elsner "HeLa cell Transfection Using a Novel Sonoporation System" IEEE Transaction on Biomedical Engineering, Vol. ๕๘ No.๔, p๙๒๗-๙๓๔ ,April, ๒๐๑๑

๒. **Wiriyasuttiwong, S.Rodamporn** "An Application of Fuzzy c-Means Clustering to FLC Design for Electric Ceramics Kiln." *WSEAS Transactions on Information Science and Applications.* Issue ๑, Vol. ๑, p๑๙๙-๒๐๓, July ๒๐๐๔.

National Journals

๑. **Somphop Rodamporn** "Transfection of Cells in Suspension Using Sonoporation Method" SWU Engineering Journal, Vol ๖, No ๑ (๒๐๑๑): page ๔๘-๕๕

๒. Watcharachai Wiriyasuttiwong**, Somphop Rodamporn,** Kissakorn Nasok, Ithti Sa-nguandee " University Research Management System (URMS)", Srinakharinwirot Journal (science and technology), Vol ๙, No ๑๗ (๒๐๑๗) : ๑๑๔-๑๒๖

International Conferences:

๑. Watcharachai Wiriyasuttiwong ; **Somphop Rodamporn** ; Itthi Sa-NguandeeA Medical Knowledge-Based System Shell for Thai Physicians, ๒๐๑๘ ๓rd Technology Innovation Management and Engineering Science International Conference (TIMES-iCON๒๐๑๘) , ๑๒-๑๔ December ๒๐๑๘, pp.๑ - ๔

๒. **S. Rodamporn** "Developing a prototype of sonoporation system using ultrasound to facilitate drug delivery", Biomedical Engineering and Sciences (IECBES), ๒๐๑๔ IEEE Conference on Biomedical Engineering and Sciences, ๘-๑๑ December ๒๐๑๔ pp.๑๒๗ - ๑๓๑

๓. Wimol Chanchanachitkul, Puncharas Nanthiyanurags, **Somphop Rodamporn**, Watchareewan Thongsaard, Theekapun Charoenpong "A Rat Walking Behavior Classification by Body Length Measurement", The ๒๐๑๓ Biomedical Engineering International Conference (BMEiCON-๒๐๑๓) ๖th , October ๒๓-๒๕, ๒๐๑๓, pp.๑-๕

๔. **Rodamporn, S** "Optimal parameters of electroporation for gene and tissue", Biomedical Engineering International Conference (BMEiCON), ๒๐๑๑ IEEE Conference Publications, ๒๙-๓๑ January. ๒๐๑๒, pp. ๒๗๙ – ๒๘๒ , **Thailand**

๕. Theekapun Charoenpong, Theerasak Chanwimalueang, **Somphop Rodamporn** Improvement of Human Head Detection by Using Head Region Identification Algorithm and Ellipse Fitting Technique;The ๑๐th International PSU Engineering Conference; May ๑๔-๑๕ ,๒๐๑๒, **Thailand**

๖. **Rodamporn ,S** "Gene and Cells Transfection Using Sonoporation", BIT's ๑st Annual Symposium of Drug Delivery Systems",๓-๕ November ๒๐๑๑, **China**

๗. **Rodamporn, S**., Beeby, S., Harris, N., Brown, A., Hill, M. and Chad, J. *"Microfluidic system for cell transfection using sonoporation and ultrasonic particle manipulation"* In: *International Conference on Cellular & Molecular Bioengineering*, ๑๐-๑๒ December ๒๐๐๗, **Singapore**. p. ๕๗.

๘. Steve Beeby and **Rodamporn S**, "*Biometrics and Microfluidic*" UKDF ๐๖, ,Chancellors Conference Centre, The university of Manchester, ๖-๗ April ๒๐๐๖ , **The United Kingdom** (Oral presentation)

Attend international conference:

๑. Scottish Sonoporation Symposium,๑ August ๒๐๐๖, The university of Dundee, **Scotland**

๒. MME ๒๐๐๖ ๑๗th MicroMechanics Europe,๓-๕ September ๒๐๐๖,University of Southampton, **The United Kingdom**

๓. Nanoscale Physics and Technology: the interface with Medical and Biological Sciences , ๒๖-๒๗ March ๒๐๐๗,University of Southampton, **The United Kingdom**

National Conferences:

๑. **Rodamporn, S**, N.R. Harris, S.P Beeby and Tilman Sanchez-Elsner "*Transfection HeLa cells and pEGFP-N๑ using Sonoporation method*",การประชุมวิชาการศรีนครินทรวิโรฒวิชาการ ครั้งที่ ๕, ๑๗-๑๘ มีนาคม ๒๕๕๔ (๒๐๑๑)

๒. W. Wiriyasuttiwong, S. Rerksuppaphol, W. Narkbuakeaw and **S. Rodamporn** *"Medical Expert System for Acute Abdominal Pain"* Proceedings of The ๒nd Symposium on Thai Biomedical Engineering (ThaiBME๒๐๑๐) , p๒๐๐-๒๐๖ , August, ๒๐๑๐

๓. **Rodamporn, S**., Beeby, S., Harris, N., Brown, A. and Chad, J. (๒๐๐๗) "Design and Construction of a Programmable Electroporation system for Biological Applications". In: *The ๑st Symposium Thai Biomedical Engineering*, ๑๘-๑๙ December ๒๐๐๗, Thailand. pp. ๒๓๔-๒๓๘.

งานวิจัยที่ได้ดำเนินการระหว่างปฏิบัติงาน

๑.หัวหน้าโครงการวิจัย “โครงการวิจัยต้นแบบสำหรับการทรานเฟคชั่นโดยใช้โซโนโพเลชั่น” ทุนงบประมาณแผ่นดินมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประจำปี ๒๕๕๖ (ระยะเวลา ๑ ปี)

๒. ผู้ร่วมโครงการวิจัย“ระบบฐานข้อมูลมัลติมีเดียออนไลน์สำหรับการเรียนรู้หลักธรรมในพระไตรปิฎก (Online Multimedia Database System for Learning Dhamma in Tipitaka)” ทุนวิจัยเงินรายได้มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปี ๒๕๕๔ (ระยะเวลา ๑ ปี)

๓. ผู้ร่วมโครงการวิจัย “การเสริมสร้างผู้ประกอบการใหม่ด้วยระบบจัดการธุรกิจนำเที่ยวขนาดเล็ก” (New Entrepreneurs Creation with the Small Travel Agents System) (ระยะเวลา ๑ ปี)

๔. ผู้ร่วมโครงการวิจัย “ การพัฒนาแอฟพิเคชั่นบนมือถือสำหรับประเมินมวลไขมันร่างกายในชายไทย” ทุนวิจัยเงินรายได้มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปี ๒๕๖๑ (ระยะเวลา ๑ ปี)

๕.หัวหน้าโครงการวิจัย “ โครงการพัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล” ได้รับทุนอุดหนุนจากกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (สำนักงาน กสทช.) ปี ๒๕๖๒ (ระยะเวลา ๑ ปี)

กรรมการในฐานะผู้เชี่ยวชาญ

- คณะกรรมการยกร่างแผนแม่บทสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ๒๕๖๐-๒๕๖๓
- คณะกรรมยกร่างแผนแม่บทสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ๒๕๕๕ -๒๕๕๙
- Reviewer (๒๐๑๒) Physica Medica: European Journal of Medical Physics
  Title: Conceptual design of integrated microfluidic system for magnetic cell separation, electroporation, and transfection.
- บรรณาธิการวารสารวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปี ๒๕๕๓ – ๒๕๕๗
- Reviewer (๒๐๑๒), วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความวิชาการ BMEiCON๒๐๑๒
- ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความวิชาการ IEECON ๒๐๑๘ และ Technical Committee
- ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินงานวิจัยคณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ผู้ทรงคุณวุฒิประเงินงานวิจัย สถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนคริทรวิโรฒ
- ผู้ทรงคุณวุฒิ กองบรรณาธิการ วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (RMUTL Engineering Journal)
- ผู้ประเมินบทความวิชาการวารสารพัฒนบริหารศาสตร์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (นิด้า) NIDA
- (Session Chairman) The ๒nd Symposium on Thai Biomedical Engineering ,๕-๖ August ๒๐๑๐ Twin tower Hotel Bangkok

- (Session chairman) การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ ๓๔ ณ โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ จอมเทียน พัทยา วันที่ ๒๖-๒๘ ตุลาคม ๒๕๕๔
- กรรมการพิจารณาข้อเสนอโครงการในการแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๑๓ (NSC) โดยภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ร่วมกับศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) (๒ ชั่วโมงต่อสัปดาห์) กันยายน ๒๕๕๓

คณะกรรมการด้านอื่นๆ

พ.ศ. ๒๕๕๘ - ปัจจุบัน	ผู้ประเมินคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตร และระดับคณะ สถาบันการศึกษา
พ.ศ. ๒๕๖๐	ประธานคณะอนุกรรมการจัดทำร่างแผนยุทธศาสตร์ไอซีที ๒๕๖๐-๒๕๖๓
พ.ศ. ๒๕๕๘ - ปัจจุบัน	ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ประจำปีการศึกษา ๒๕๕๘ (ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า)
พ.ศ. ๒๕๕๘ - ปัจจุบัน	คณะกรรมการบริหารหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ประจำปีการศึกษา ๒๕๕๘ (วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า)
พ.ศ. ๒๕๕๘ - พ.ศ. ๒๕๕๙	คณะกรรมการบริหารกลยุทธ์การพัฒนามาตรฐานคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. ๒๕๕๘ - พ.ศ. ๒๕๕๙	คณะทำงานโครงการพัฒนาและติดตั้งระบบบริหารงบประมาณการเงินและบัญชี
พ.ศ. ๒๕๕๔ - พ.ศ. ๒๕๕๗	คณะกรรมการประจำสำนักคอมพิวเตอร์ ประเภทข้าราชการนอกสังกัดสำนักคอมพิวเตอร์
พ.ศ. ๒๕๕๔ -พ.ศ. ๒๕๕๗	คณะกรรมการบริหารคุณภาพ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. ๒๕๕๕ - พ.ศ. ๒๕๕๗	คณะกรรมการการศึกษาระดับปริญญาตรีประเภทผู้ทรงคุณวุฒิภายใน
พ.ศ. ๒๕๕๔ - พ.ศ. ๒๕๕๗	คณะกรรมการดำเนินงานด้านวิชาการ
พ.ศ. ๒๕๕๕ - พ.ศ. ๒๕๕๗	คณะกรรมการบริหารยุทธศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. ๒๕๕๕ - พ.ศ. ๒๕๕๗	คณะกรรมการร่างข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วยการศึกษา
พ.ศ. ๒๕๕๖ - พ.ศ. ๒๕๕๗	ผู้แทนสภาคณบดีวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทยในการเข้าร่วมเป็นอนุกรรมการมาตรฐานการศึกษาสภาวิศวกร

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม
เพื่อประโยชน์สาธารณะ (สำนักงาน กสทช.)

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ
(สำนักงาน กสทช.)