



เอกสารเผยแพร่การจัดการความรู้ (KM)



จัดทำโดย

คณะกรรมการ KM ด้านการผลิตบัณฑิต และด้านการวิจัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ประจำปี พ.ศ. 2567

คำนำ

ในศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญและส่งผลกระทบต่อทุกวงการ โดยเฉพาะแวดวงการศึกษาและวิศวกรรมศาสตร์ ทั้งในด้านการเรียนการสอน การวิจัย และการพัฒนานวัตกรรม AI ไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือสำหรับนักวิจัยหรือภาคอุตสาหกรรมอีกต่อไป แต่ยังเป็นผู้ช่วยอัจฉริยะที่สามารถเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของนักศึกษาให้มีประสิทธิภาพ มีความหมาย และน่าสนใจยิ่งขึ้น ในขณะเดียวกัน การขับเคลื่อนภารกิจด้านวิชาการของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ไม่ว่าจะเป็นการผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติที่มีคุณภาพ การสร้างองค์ความรู้ การพัฒนานวัตกรรม หรือการบริการวิชาการ ล้วนต้องอาศัยทรัพยากรและการสนับสนุนอย่างเพียงพอ แหล่งทุนภายนอกจึงมีบทบาทสำคัญในการผลักดันให้การดำเนินงานเหล่านี้บรรลุผลสำเร็จอย่างเป็นรูปธรรม เอกสารเผยแพร่ความรู้ (KM Document) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 ฉบับนี้ จึงจัดทำขึ้นภายใต้ 2 แนวคิดหลัก ได้แก่

1. การให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้ AI เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ในสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ โดยมุ่งนำเสนอแนวคิดพื้นฐานของ AI ที่ทันสมัย เครื่องมือที่สามารถประยุกต์ใช้ได้จริง และตัวอย่างการใช้งาน AI เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และเตรียมความพร้อมสำหรับการทำงานในยุคดิจิทัล
2. การเขียนข้อเสนอโครงการให้ได้รับงบประมาณจากแหล่งทุนภายนอก โดยรวบรวมหลักการ เทคนิค และแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practices) สำหรับการพัฒนาข้อเสนอโครงการที่มีคุณภาพ พร้อมคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญและผู้มีประสบการณ์ในการขอทุนจากทั้งภาครัฐ เอกชน และต่างประเทศ

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษา คณาจารย์ นักวิจัย และบุคลากรทุกท่าน ทั้งในการยกระดับการเรียนรู้ การแสวงหาแหล่งทุนสนับสนุน และการต่อยอดสู่นวัตกรรมและองค์ความรู้ที่สามารถสร้างคุณค่าต่อสังคมและอุตสาหกรรมได้อย่างยั่งยืน

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเผยแพร่ความรู้โดยการเรียบเรียงและสรุปเนื้อหาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยมิได้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในเชิงวิชาการ มิใช่ผลงานทางวิชาการ และไม่มีการนำไปใช้เพื่อแสวงหารายได้แต่อย่างใด ทั้งนี้ หากมีข้อมูลส่วนใดคลาดเคลื่อนหรือไม่ถูกต้อง ทางคณะผู้จัดทำและคณะกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขออภัยมา ณ โอกาสนี้

พันธกิจด้านการผลิตบัณฑิต

เรื่อง การให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้ AI เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ใน
สาขาวิชาที่สนใจ

“ก้าวทันโลกเทคโนโลยี พัฒนาทักษะแห่งอนาคตด้วย AI”

บทที่ 1 รู้จัก AI และความสำคัญต่อนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์

1.1 ปัญญาประดิษฐ์ (AI) คืออะไร

- **นิยามและความหมาย** ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) หมายถึง สาขาหนึ่งของวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่มุ่งเน้นการพัฒนาเครื่องจักรและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้มีความสามารถคล้ายมนุษย์หรือเลียนแบบสติปัญญาของมนุษย์ โดยครอบคลุมความสามารถในการเรียนรู้ (Learning) การให้เหตุผล (Reasoning) การแก้ปัญหา (Problem-solving) การรับรู้ (Perception) การเข้าใจภาษา (Language Understanding) และการตัดสินใจ (Decision-making)
- **ประเภทของ AI**
 - **AI แบบจำกัด (Artificial Narrow Intelligence - ANI)** หรือ Weak AI คือ AI ที่ถูกออกแบบและฝึกฝนให้ทำงานเฉพาะทางอย่างใดอย่างหนึ่งได้ดีเยี่ยม เช่น ระบบแนะนำสินค้า รถยนต์ไร้คนขับ (ในปัจจุบัน) AI ที่ใช้ในการแปลภาษา หรือ AI ที่ใช้ในการจดจำใบหน้า ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ Siri Alexa หรือแม้แต่ AI ในเกมคอมพิวเตอร์
 - **AI ทั่วไป (Artificial General Intelligence - AGI)** หรือ Strong AI คือ AI ที่มีความสามารถทางปัญญาเทียบเท่าหรือเหนือกว่ามนุษย์ในทุกๆ ด้าน สามารถเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้กับงานที่หลากหลายได้โดยไม่ต้องถูกตั้งโปรแกรมมาเฉพาะ ปัจจุบัน AGI ยังคงอยู่ในขั้นของการวิจัยและพัฒนาทางทฤษฎีเป็นหลัก
 - **AI เหนือมนุษย์ (Artificial Superintelligence - ASI)** คือ AI ที่มีสติปัญญาล้ำหน้ากว่ามนุษย์ที่ฉลาดที่สุดในทุกๆ ด้าน เป็นแนวคิดในอนาคตที่ยังมาไม่ถึง
- **ความสัมพันธ์กับ Machine Learning (ML) และ Deep Learning (DL)**
 - **Machine Learning (ML)** เป็นส่วนย่อย (Subset) ของ AI ที่เน้นการพัฒนาอัลกอริทึมที่ช่วยให้ระบบคอมพิวเตอร์สามารถเรียนรู้จากข้อมูล (Data) ได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีการตั้งโปรแกรมไว้อย่างชัดเจนในทุกขั้นตอน ระบบจะปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานตามประสบการณ์หรือข้อมูลที่ได้รับเพิ่มขึ้น
 - **Deep Learning (DL)** เป็นส่วนย่อยของ Machine Learning ที่ใช้อัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks) ที่มีหลายชั้น (Deep Neural Networks)

ในการวิเคราะห์และเรียนรู้จากข้อมูลจำนวนมาก มักใช้ในงานที่ซับซ้อน เช่น การประมวลผลภาพ การรู้จำเสียง และการประมวลผลภาษาธรรมชาติ

1.2 ทำไม AI จึงสำคัญต่อนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ในปัจจุบัน (พ.ศ. 2568)

- **เครื่องมือช่วยเรียนรู้แห่งอนาคต** AI สามารถเข้าถึง ประมวลผล และสังเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากจากทั่วโลก ช่วยให้นักศึกษาสามารถค้นคว้าข้อมูลประกอบการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและกว้างขวาง สามารถย่อยข้อมูลที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่ายขึ้นผ่านการสรุปหรือการสร้างภาพ (Visualization)
- **เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้เฉพาะบุคคล (Personalized Learning)** แพลตฟอร์มการเรียนรู้ที่ขับเคลื่อนด้วย AI สามารถปรับเนื้อหา แบบฝึกหัด และจังหวะการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสามารถ ความสนใจ และความก้าวหน้าของนักศึกษาแต่ละคนได้ ช่วยให้นักศึกษาเรียนรู้ในจุดที่ตนเองต้องการเสริมสร้าง หรือท้าทายตนเองในระดับที่สูงขึ้น
- **พัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21** การใช้งาน AI ช่วยส่งเสริมทักษะสำคัญ เช่น
 - *การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)* การประเมินข้อมูลที่ AI นำเสนอ และการตั้งคำถาม
 - *การแก้ปัญหาที่ซับซ้อน (Complex Problem Solving)* การใช้ AI เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางแก้ไข
 - *ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity)* การใช้ AI เพื่อสร้างแนวคิดใหม่ๆ หรือต่อยอดจากสิ่งที่ AI สร้างขึ้น
 - *ความรู้ด้านดิจิทัล (Digital Literacy) และ AI Literacy* ความเข้าใจในการทำงานของ AI และการใช้งานอย่างมีจริยธรรม
- **เตรียมความพร้อมสู่โลกการทำงานยุคใหม่** ในปี พ.ศ. 2568 และอนาคตอันใกล้ AI ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในทุกสาขาวิศวกรรม ตั้งแต่การออกแบบ การผลิต การควบคุมคุณภาพ การบำรุงรักษา ไปจนถึงการจัดการโครงการ นักศึกษาที่มีความรู้และทักษะในการใช้ AI จะมีความได้เปรียบในการแข่งขันในตลาดงาน และสามารถปรับตัวเข้ากับเทคโนโลยีใหม่ๆ ในที่ทำงานได้ดี
- **ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม** AI เป็นเครื่องมือที่ทรงพลังในการวิเคราะห์ข้อมูล ค้นหา รูปแบบที่ซ่อนอยู่ และสร้างแบบจำลอง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนานวัตกรรมทางวิศวกรรมที่สามารถตอบโจทย์ความต้องการของสังคมและอุตสาหกรรมได้
- **การเข้าถึงองค์ความรู้ระดับโลก** AI ช่วยทำลายกำแพงทางภาษา ทำให้นักศึกษาสามารถเข้าถึงตำรา บทความวิจัย และแหล่งข้อมูลจากต่างประเทศได้ง่ายขึ้นผ่านเครื่องมือแปลภาษาอัจฉริยะ

บทที่ 2 เครื่องมือ AI ทัวไปเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้

ในยุคดิจิทัลปัจจุบัน มีเครื่องมือ AI มากมายที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยในการทำงานและการเรียนรู้ นักศึกษา วิศวกรศาสตร์สามารถเลือกใช้เครื่องมือเหล่านี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการศึกษาค้นคว้าและพัฒนาตนเองได้ ดังนี้

2.1 AI เพื่อการค้นคว้าและสรุปข้อมูล (Research and Summarization)

- เครื่องมือค้นหาอัจฉริยะ (AI-Powered Search Engines)
 - *Perplexity AI* เครื่องมือค้นหาแบบสนทนาที่ให้คำตอบพร้อมแหล่งอ้างอิง ช่วยให้เข้าใจบริบทของข้อมูลได้ดี
 - *Google Scholar (with AI ranking)* เน้นการค้นหางานวิจัย บทความวิชาการ โดยมีการจัดอันดับผลการค้นหาที่ชาญฉลาดขึ้น
 - *Elicit (elicit.org)* ออกแบบมาเพื่อช่วยนักวิจัยค้นหาเอกสารที่เกี่ยวข้อง สรุปประเด็นสำคัญ และสกัดข้อมูลสำคัญจากงานวิจัยจำนวนมาก
 - *Microsoft Copilot (formerly Bing Chat)* สามารถค้นหาข้อมูล สรุปเนื้อหา และตอบคำถามโดยอ้างอิงจากผลการค้นหาล่าสุด
- เครื่องมือช่วยสรุปบทความ/เอกสาร (AI Summarization Tools)
 - *QuillBot Summarizer* ช่วยสรุปข้อความหรือบทความยาวๆ ให้สั้นลง โดยเลือกได้ว่า จะสรุปเป็นประเด็นสำคัญหรือย่อหน้า
 - *ChatGPT Gemini Claude* โมเดลภาษาขนาดใหญ่เหล่านี้สามารถสรุปเนื้อหาจากข้อความที่ป้อนเข้าไปได้ (ควรใช้เป็นจุดเริ่มต้นและตรวจสอบความถูกต้องเสมอ)
 - *SMMRY Resoomer* เครื่องมือออนไลน์ที่ช่วยสรุปบทความหรือหน้าเว็บ

2.2 AI เพื่อการเขียนและปรับปรุงภาษา (Writing Assistance)

- เครื่องมือตรวจไวยากรณ์และแนะนำการใช้คำ (Grammar and Style Checkers)
 - *Grammarly* ช่วยตรวจทานไวยากรณ์ การสะกดคำ เครื่องหมายวรรคตอน และให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงสไตล์การเขียนให้ชัดเจนและเป็นธรรมชาติ (มีประโยชน์มากสำหรับการเขียนภาษาอังกฤษ)

- *ProWritingAid* เครื่องมือวิเคราะห์การเขียนที่ละเอียด ให้ข้อเสนอแนะครอบคลุมทั้งไวยากรณ์ สไตร์ คำศัพท์ และความสั้นไหล
- *Microsoft Editor* ฟีเจอร์ใน Microsoft Word และ Outlook ที่ช่วยตรวจการเขียน
- เครื่องมือช่วยถอดความและปรับสำนวน (Paraphrasing Tools)
 - *QuillBot Paraphraser* ช่วยปรับเปลี่ยนรูปประโยคและคำศัพท์แต่ยังคงความหมายเดิมไว้ เหมาะสำหรับการทำความเข้าใจเนื้อหาและหลีกเลี่ยงการคัดลอกโดยตรง (ต้องอ้างอิงแหล่งที่มาเดิมเสมอ)
 - *Wordtune* ช่วยปรับปรุงสำนวนการเขียนให้หลากหลายและเหมาะสมกับบริบทมากขึ้น

2.3 AI เพื่อการเรียนรู้ภาษาและการแปล (Language Learning and Translation)

- เครื่องมือแปลภาษา (AI Translators)
 - *Google Translate* รองรับหลายภาษา ใช้งานง่าย และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
 - *DeepL Translator* มีชื่อเสียงด้านการแปลภาษาที่เป็นธรรมชาติ โดยเฉพาะภาษายุโรป
 - *Microsoft Translator* อีกหนึ่งทางเลือกสำหรับการแปลภาษาที่หลากหลาย
- แอปพลิเคชันเรียนภาษาด้วย AI (AI-Powered Language Learning Apps)
 - *Duolingo* ใช้ AI ในการปรับบทเรียนและแบบฝึกหัดให้เข้ากับผู้เรียน
 - *Babbel Memrise* แพลตฟอร์มเรียนภาษาที่ใช้เทคนิค AI ช่วยในการจดจำและฝึกฝน

2.4 AI เพื่อการจดบันทึกและจัดการความรู้ (Note-Taking and Knowledge Management)

- เครื่องมือถอดเสียงเป็นข้อความ (Speech-to-Text Tools)
 - *Otter.ai* สามารถบันทึกและถอดเสียงการบรรยายหรือการประชุมเป็นข้อความแบบเรียลไทม์ พร้อมระบุผู้พูด
 - *Google Recorder (for Pixel phones) / Live Transcribe (Android)* แอปพลิเคชันถอดเสียงเป็นข้อความคุณภาพสูง
 - ฟังก์ชัน *Dictation* ใน *Microsoft Word/Google Docs* ช่วยพิมพ์ตามคำบอก
- เครื่องมือสร้างแผนผังความคิด (AI Mind Mapping Tools)
 - *Whimsical AI Miro AI Ayoy* ช่วยสร้างและจัดระเบียบแผนผังความคิด แผนภาพ หรือกระดานระดมสมอง ทำให้เห็นภาพรวมและเชื่อมโยงข้อมูลได้ง่ายขึ้น

- แพลตฟอร์มจัดการความรู้ส่วนบุคคล (Personal Knowledge Management - PKM) ที่มี AI
 - *Notion AI* เพิ่มความสามารถ AI เข้ามาใน Notion ช่วยสรุป สร้างเนื้อหา หรือตอบคำถามจากข้อมูลใน workspace ของผู้ใช้
 - *Obsidian (with plugins)* สามารถเชื่อมต่อกับ AI ผ่าน plugin เพื่อช่วยในการจัดการความรู้

2.5 AI เพื่อการเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ (AI-Powered Learning Platforms)

- คอร์สเรียนออนไลน์ (MOOCs) ที่มี AI ช่วยแนะนำ
 - *Coursera edX* หลายคอร์สมีระบบ AI ช่วยในการให้คะแนนแบบฝึกหัด แนะนำคอร์สที่เกี่ยวข้อง หรือสร้างเส้นทางการเรียนรู้เฉพาะบุคคล
 - *Khan Academy* ใช้ AI ในการสร้างแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่ปรับตามระดับความสามารถของผู้เรียน และให้คำแนะนำแบบทันที
- แพลตฟอร์มเฉพาะทางที่มี AI บางแพลตฟอร์มการเรียนรู้เฉพาะทางสำหรับวิศวกรรมหรือการเขียนโปรแกรม อาจมี AI ช่วยในการดีบั๊กโค้ด หรือจำลองสถานการณ์

ข้อควรจำ การใช้เครื่องมือ AI เหล่านี้ควรเน้นเพื่อ "เสริม" การเรียนรู้ ไม่ใช่ "แทนที่" การคิดวิเคราะห์และความพยายามของตนเอง การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จาก AI เป็นสิ่งสำคัญเสมอ

บทที่ 3 การประยุกต์ใช้ AI เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ในสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ที่สนใจ

บทนี้จะนำเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้ AI สำหรับนักศึกษาในแต่ละสาขาวิชาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มทร.รัตนโกสินทร์ เพื่อช่วยให้เห็นภาพและสามารถนำไปปรับใช้ในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ณ พฤษภาคม 2568)

3.1 สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา (Civil Engineering)

- ภาพรวมสาขา วิศวกรรมโยธาเกี่ยวข้องกับการออกแบบ ก่อสร้าง และบำรุงรักษาสิ่งปลูกสร้าง และโครงสร้างพื้นฐาน เช่น อาคาร สะพาน ถนน ระบบประปาและสุขาภิบาล เขื่อน และระบบขนส่ง
- การประยุกต์ใช้ AI เพื่อการเรียนรู้
 1. วิเคราะห์และออกแบบโครงสร้าง
 - การเรียนรู้จากแบบจำลอง ใช้ซอฟต์แวร์ Finite Element Analysis (FEA) ที่อาจมี AI ช่วยในการปรับพารามิเตอร์ หรือวิเคราะห์ผลลัพธ์การจำลองที่ซับซ้อน เพื่อทำความเข้าใจพฤติกรรมการรับน้ำหนักของโครงสร้างภายใต้เงื่อนไขต่างๆ (เช่น แรงลม แรงแผ่นดินไหว)
 - ศึกษา Generative Design ทำความเข้าใจว่า AI สามารถช่วยเสนอทางเลือกในการออกแบบโครงสร้างที่ใช้วัสดุน้อยลงแต่ยังคงความแข็งแรงได้อย่างไร
 2. การบริหารงานก่อสร้างและวางแผนโครงการ
 - วิเคราะห์ข้อมูลโครงการในอดีต ศึกษาการใช้ AI เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลโครงการก่อสร้างที่ผ่านมา เพื่อทำนายระยะเวลา ต้นทุน หรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในโครงการใหม่
 - การจัดตารางการทำงาน (Scheduling) เรียนรู้เกี่ยวกับ AI ที่ช่วยในการจัดลำดับงานก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพ ลดความขัดแย้ง และใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า
 3. วิศวกรรมภูมิและการสำรวจ
 - วิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ/ดาวเทียม ศึกษาการใช้ AI และ Computer Vision ในการจำแนกประเภทดิน ประเมินความลาดชันของพื้นที่ หรือติดตามการเปลี่ยนแปลงของหน้าดินจากภาพถ่าย เพื่อวางแผนการก่อสร้างหรือประเมินผลกระทบ

- การทำนายคุณสมบัติของดิน เรียนรู้การใช้โมเดล ML เพื่อทำนายคุณสมบัติทางกลของดินจากข้อมูลการทดสอบภาคสนามหรือห้องปฏิบัติการ
4. วิศวกรรมทางและขนส่ง
- จำลองและวิเคราะห์การจราจร ใช้ AI ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลการจราจรจากเซนเซอร์หรือกล้อง CCTV เพื่อทำความเข้าใจรูปแบบการเดินทาง คาดการณ์ความหนาแน่น และทดสอบผลกระทบของมาตรการแก้ไขปัญหาการจราจร

3.2 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Engineering)

- ภาพรวมสาขา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์เกี่ยวข้องกับการออกแบบ พัฒนา และประยุกต์ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และเครือข่าย
- การประยุกต์ใช้ AI เพื่อการเรียนรู้
 1. การพัฒนาซอฟต์แวร์และอัลกอริทึม
 - AI Code Assistants ทดลองใช้เครื่องมือเช่น GitHub Copilot Amazon CodeWhisperer หรือ ChatGPT/Gemini สำหรับการช่วยสร้างโค้ด แนะนำการแก้ไข หรืออธิบายการทำงานของโค้ด (เน้นใช้เพื่อเรียนรู้และทำความเข้าใจ ไม่ใช่คัดลอก)
 - การทดสอบซอฟต์แวร์อัตโนมัติ (Automated Software Testing) ศึกษาการใช้ AI ในการสร้างชุดทดสอบ (Test Cases) หรือค้นหาบั๊กในโปรแกรม
 - การเรียนรู้และสร้างโมเดล ML/DL ฝึกฝนการใช้ไลบรารี เช่น TensorFlow PyTorch Scikit-learn เพื่อสร้างและทดสอบโมเดล AI สำหรับแก้ปัญหาต่างๆ
 2. การออกแบบระบบฮาร์ดแวร์และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์
 - การจำลองและประเมินประสิทธิภาพ ใช้เครื่องมือจำลองที่มี AI ช่วยในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์แบบต่างๆ หรือการออกแบบวงจรดิจิทัล
 - การออกแบบชิปที่ใช้ AI (AI Accelerators) ศึกษาเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมของฮาร์ดแวร์ที่ออกแบบมาเพื่อเร่งการประมวลผล AI โดยเฉพาะ
 3. ระบบเครือข่ายและความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ (Networking and Cybersecurity)
 - การวิเคราะห์ปริมาณการใช้งานเครือข่าย (Network Traffic Analysis) เรียนรู้การใช้ AI ในการตรวจจับรูปแบบการใช้งานที่ผิดปกติ หรือการบุกรุกเครือข่าย

- การพัฒนาระบบตรวจจับภัยคุกคามอัจฉริยะ (Intelligent Threat Detection) ศึกษาการใช้ ML ในการจำแนกมัลแวร์ หรือการวิเคราะห์พฤติกรรมเพื่อระบุการโจมตีทางไซเบอร์

3.3 สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering)

- ภาพรวมสาขา วิศวกรรมไฟฟ้าครอบคลุมการศึกษา การออกแบบ และการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ระบบ และกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และแม่เหล็กไฟฟ้า
- การประยุกต์ใช้ AI เพื่อการเรียนรู้
 1. การวิเคราะห์และออกแบบวงจรไฟฟ้า/อิเล็กทรอนิกส์
 - การจำลองและปรับพารามิเตอร์วงจร ใช้ซอฟต์แวร์จำลองวงจร (เช่น SPICE) ที่อาจมี AI ช่วยในการหาค่าองค์ประกอบที่เหมาะสมที่สุดเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามต้องการ หรือทำนายพฤติกรรมของวงจรภายใต้เงื่อนไขต่างๆ
 - การออกแบบวงจรรวม (IC Design) ศึกษาการใช้ AI ในการช่วยจัดวางองค์ประกอบ (Placement and Routing) ในการออกแบบชิปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดพื้นที่
 2. ระบบกำลังไฟฟ้า (Power Systems)
 - การพยากรณ์โหลดไฟฟ้า (Load Forecasting) เรียนรู้การใช้โมเดล ML (เช่น Time Series Analysis Neural Networks) เพื่อพยากรณ์ความต้องการใช้ไฟฟ้าในอนาคตจากข้อมูลในอดีตและปัจจัยต่างๆ
 - การจัดการโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid Management) ศึกษาการใช้ AI ในการควบคุมและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของ Smart Grid เช่น การตรวจจับและแก้ไขความผิดปกติ การจัดการพลังงานหมุนเวียน
 3. ระบบควบคุม (Control Systems)
 - การพัฒนาตัวควบคุมอัจฉริยะ เรียนรู้การใช้ AI (เช่น Fuzzy Logic Neural Networks Reinforcement Learning) ในการออกแบบระบบควบคุมที่สามารถปรับตัวเองให้เข้ากับสถานะที่เปลี่ยนแปลงได้ดีกว่าระบบควบคุมแบบดั้งเดิม
 4. การประมวลผลสัญญาณ (Signal Processing)
 - การรู้จำรูปแบบในสัญญาณ ศึกษาการใช้ AI ในการวิเคราะห์และจำแนกประเภทของสัญญาณไฟฟ้า เช่น สัญญาณเสียง สัญญาณภาพ หรือสัญญาณชีวการแพทย์ (Biomedical Signals) เพื่อสกัดข้อมูลที่เป็นประโยชน์

3.4 สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Electrical Communication and Smart Electronics Engineering)

- ภาพรวมสาขา สาขานี้มุ่งเน้นการออกแบบ พัฒนา และประยุกต์ใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์สื่อสาร และระบบโทรคมนาคม ทั้งแบบมีสายและไร้สาย
- การประยุกต์ใช้ AI เพื่อการเรียนรู้
 1. การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์และระบบสื่อสาร
 - การปรับพารามิเตอร์วงจรกรองสัญญาณ/สายอากาศ ใช้ AI ช่วยในการหาค่าองค์ประกอบหรือโครงสร้างที่เหมาะสมที่สุดเพื่อให้ได้คุณสมบัติตามต้องการ (เช่น แบนด์วิดท์ อัตราขยาย) จากการจำลอง
 - การถอดรหัสสัญญาณ (Signal Decoding) ศึกษาการใช้เทคนิค ML ในการถอดรหัสสัญญาณที่ถูกรบกวน (Noisy Signals) หรือมีความซับซ้อน
 2. การจัดการเครือข่ายโทรคมนาคม
 - การจัดสรรทรัพยากรเครือข่ายอัจฉริยะ (Intelligent Resource Allocation) เรียนรู้การใช้ AI เพื่อจัดสรรคลื่นความถี่หรือช่องสัญญาณในระบบสื่อสารไร้สายให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
 - การทำนายคุณภาพการบริการ (QoS Prediction) ใช้ AI วิเคราะห์ข้อมูลเครือข่ายเพื่อทำนายและรักษาระดับคุณภาพการบริการสำหรับผู้ใช้งาน
 3. การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing - DSP)
 - การลดสัญญาณรบกวน (Noise Reduction) ศึกษาการใช้ AI ในการกรองหรือลดสัญญาณรบกวนในสัญญาณเสียง ภาพ หรือข้อมูล
 - การบีบอัดข้อมูลอัจฉริยะ (Intelligent Data Compression) เรียนรู้เทคนิคการบีบอัดข้อมูลโดยใช้ AI เพื่อลดขนาดข้อมูลแต่ยังคงคุณภาพที่สำคัญไว้

3.5 สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ (Industrial Engineering)

- ภาพรวมสาขา วิศวกรรมอุตสาหการเน้นการออกแบบ ปรับปรุง และติดตั้งระบบบูรณาการที่ประกอบด้วยคน วัสดุ สารสนเทศ อุปกรณ์ และพลังงาน เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด
- การประยุกต์ใช้ AI เพื่อการเรียนรู้
 1. การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการและการผลิต (Process and Production Optimization)
 - การจำลองและวิเคราะห์สายการผลิต ใช้ซอฟต์แวร์จำลองกระบวนการที่อาจมี AI ช่วยในการทดลองสถานการณ์ต่างๆ (What-if Analysis) เพื่อหาแนวทางลดคอขวด เพิ่มผลผลิตหรือลดของเสีย
 - การเรียนรู้จากข้อมูลการผลิตจริง ศึกษาการใช้ AI วิเคราะห์ข้อมูลจากเซนเซอร์ในโรงงาน (IoT data) เพื่อระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพหรือคุณภาพ
 2. การจัดการห่วงโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ (Supply Chain and Logistics Management)
 - การพยากรณ์ความต้องการ (Demand Forecasting) ใช้โมเดล ML ในการวิเคราะห์ข้อมูลยอดขายในอดีตและปัจจัยภายนอกเพื่อพยากรณ์ความต้องการสินค้าได้แม่นยำขึ้น ช่วยในการวางแผนการผลิตและสินค้าคงคลัง
 - การหาเส้นทางขนส่งที่เหมาะสมที่สุด (Route Optimization) ศึกษาอัลกอริทึม AI ที่ช่วยในการวางแผนเส้นทางการขนส่งที่ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย
 3. การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)
 - การตรวจสอบด้วยภาพ (Visual Inspection) เรียนรู้การใช้ AI และ Computer Vision ในการตรวจสอบตำหนิหรือข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์บนสายพานการผลิตโดยอัตโนมัติแทนการใช้มนุษย์
 - การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาคุณภาพ ใช้ AI ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลจากกระบวนการผลิตเพื่อค้นหาสาเหตุรากเหง้า (Root Cause Analysis) ของปัญหาคุณภาพ
 4. การยศาสตร์และการศึกษาการทำงาน (Ergonomics and Work Study)
 - วิเคราะห์ท่าทางการทำงาน ศึกษาการใช้ AI และ Computer Vision ในการวิเคราะห์ท่าทางการทำงานของพนักงานเพื่อประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์และเสนอแนะการปรับปรุง

3.6 สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการผลิต (Industrial and Production Engineering)

- ภาพรวมสาขา สาขานี้เป็นการบูรณาการศาสตร์ทางวิศวกรรมอุตสาหการเข้ากับการจัดการกระบวนการผลิตโดยตรง เน้นการออกแบบ วางแผน ควบคุม และพัฒนาระบบการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ลดต้นทุน และเพิ่มคุณภาพสินค้า ครอบคลุมตั้งแต่การวางแผนโรงงาน การจัดการวัสดุคงคลัง ระบบอัตโนมัติในโรงงาน ไปจนถึงการควบคุมคุณภาพในทุกขั้นตอนการผลิต
- การประยุกต์ใช้ AI เพื่อการเรียนรู้
 1. การวางแผนและควบคุมการผลิตอัจฉริยะ (Smart Manufacturing Planning and Control)
 - ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิต ศึกษาการใช้ AI เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเรียลไทม์จากสายการผลิต (เช่น สถานะเครื่องจักร ปริมาณงานคงค้าง) เพื่อช่วยในการตัดสินใจปรับแผนการผลิตได้อย่างรวดเร็ว
 - การจัดตารางการผลิตแบบพลวัต (Dynamic Scheduling) เรียนรู้การใช้ AI ในการปรับตารางการผลิตอัตโนมัติเมื่อมีเหตุการณ์ไม่คาดฝัน เช่น เครื่องจักรเสีย หรือวัตถุดิบมาล่าช้า
 2. การบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์สำหรับเครื่องจักรในโรงงาน (Predictive Maintenance for Manufacturing Equipment)
 - วิเคราะห์ข้อมูลจากเซนเซอร์เครื่องจักร ใช้ AI เรียนรู้รูปแบบความผิดปกติจากข้อมูลการสั่นสะเทือน อุณหภูมิ หรือการใช้พลังงานของเครื่องจักร เพื่อทำนายความจำเป็นในการบำรุงรักษาก่อนที่จะเครื่องจักรจะหยุดทำงาน
 3. การควบคุมคุณภาพด้วยภาพและการตรวจสอบอัตโนมัติ (AI-Powered Visual Quality Control and Automated Inspection)
 - เรียนรู้ระบบ Machine Vision ศึกษาการประยุกต์ใช้ AI และ Computer Vision ในการตรวจสอบชิ้นงานที่ผลิตเสร็จแล้ว เพื่อหาตำหนิ ความคลาดเคลื่อนจากมาตรฐาน หรือความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์โดยอัตโนมัติและมีความแม่นยำสูง
 4. การออกแบบและจำลองผังโรงงานและการไหลของวัสดุ (Factory Layout and Material Flow Simulation and Design)
 - การจำลองผังโรงงาน ใช้ซอฟต์แวร์จำลองที่มี AI ช่วยในการทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของผังโรงงานแบบต่างๆ หรือการจัดวางเครื่องจักร เพื่อให้ได้การไหลของงาน (Workflow) ที่ดีที่สุด

- การปรับปรุงระบบการจัดการคลังสินค้าและวัตถุดิบ ศึกษาการใช้ AI ในการออกแบบระบบคลังสินค้าอัจฉริยะ หรือการจัดการเส้นทางการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบในโรงงาน

3.7 สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดคุม (Instrumentation Engineering)

- ภาพรวมสาขา เกี่ยวข้องกับการออกแบบ พัฒนา ติดตั้ง และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดและระบบควบคุมในกระบวนการทางอุตสาหกรรม เพื่อให้กระบวนการทำงานได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ
- การประยุกต์ใช้ AI เพื่อการเรียนรู้
 1. การพัฒนาเซนเซอร์อัจฉริยะ (Smart Sensors) และการประมวลผลสัญญาณ
 - การชดเชยและสอบเทียบเซนเซอร์ด้วย AI ศึกษาการใช้ AI เพื่อปรับปรุงความแม่นยำของเซนเซอร์โดยการเรียนรู้และชดเชยค่าความคลาดเคลื่อนจากผลกระทบของอุณหภูมิ ความชื้น หรือปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ
 - การประมวลผลสัญญาณจากเซนเซอร์ที่ Edge (Edge AI) เรียนรู้การฝัง AI ขนาดเล็กเข้ากับตัวเซนเซอร์หรืออุปกรณ์วัดคุมเพื่อให้สามารถประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น กรองสัญญาณรบกวน หรือตัดสินใจบางอย่างได้เอง ลดภาระการส่งข้อมูลไปยังระบบส่วนกลาง
 2. การปรับปรุงระบบควบคุมกระบวนการ (Advanced Process Control Systems)
 - การจูนพารามิเตอร์ตัวควบคุม PID อัจฉริยะ ศึกษาการใช้ AI ในการหาค่าพารามิเตอร์ (P I D) ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับระบบควบคุมแบบ PID โดยอัตโนมัติ หรือการพัฒนากระบวนการควบคุมแบบ Model Predictive Control (MPC) ที่ใช้ AI
 - การตรวจจับความผิดปกติในกระบวนการ (Anomaly Detection) ใช้ AI วิเคราะห์ข้อมูลจากเซนเซอร์จำนวนมากในโรงงาน (เช่น ความดัน อุณหภูมิ อัตราการไหล) เพื่อตรวจจับสัญญาณเริ่มต้นของความผิดปกติในกระบวนการผลิต หรือความล้มเหลวของอุปกรณ์
 3. การพัฒนาระบบ Human-Machine Interface (HMI) อัจฉริยะ
 - เรียนรู้การออกแบบ HMI ที่ใช้งานง่าย ศึกษาการใช้ AI ในการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งานเพื่อปรับปรุงการแสดงผลข้อมูลและการสั่งงานระบบควบคุมให้เข้าใจง่ายและลดความผิดพลาด

3.8 สาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์ (Logistics Engineering)

- ภาพรวมสาขา วิศวกรรมโลจิสติกส์มุ่งเน้นการออกแบบ วางแผน ดำเนินการ และควบคุมการเคลื่อนย้าย การจัดเก็บสินค้า บริการ และข้อมูล อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่แหล่งวัตถุดิบจนถึงผู้บริโภคคนสุดท้าย
- การประยุกต์ใช้ AI เพื่อการเรียนรู้
 1. การวางแผนเส้นทางและการจัดการกลุ่มยานพาหนะ (Route Optimization and Fleet Management)
 - การจำลองและหาเส้นทางที่ดีที่สุด ศึกษาอัลกอริทึม AI (เช่น Genetic Algorithms Ant Colony Optimization) ที่ใช้ในการคำนวณเส้นทางขนส่งที่สั้นที่สุด ประหยัดเชื้อเพลิงที่สุด หรือหลีกเลี่ยงการจราจรหนาแน่น โดยพิจารณาปัจจัยหลายอย่างพร้อมกัน
 - การติดตามและบริหารจัดการยานพาหนะแบบเรียลไทม์ เรียนรู้การใช้ AI วิเคราะห์ข้อมูล GPS และข้อมูลอื่นๆ เพื่อติดตามตำแหน่งสถานะของยานพาหนะ และปรับเปลี่ยนเส้นทางหรือตารางการขนส่งได้ทันที
 2. การพยากรณ์ความต้องการและการจัดการสินค้าคงคลัง (Demand Forecasting and Inventory Management)
 - การสร้างแบบจำลองพยากรณ์ด้วย ML ใช้เทคนิค Machine Learning (เช่น Time Series models Regression) วิเคราะห์ข้อมูลยอดขายในอดีต ปัจจัยฤดูกาล และแนวโน้มตลาด เพื่อพยากรณ์ความต้องการสินค้าได้อย่างแม่นยำ ช่วยลดปัญหาสินค้าขาดสต็อกหรือล้นสต็อก
 - การกำหนดจุดสั่งซื้อและปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม ศึกษาการใช้ AI ในการคำนวณระดับสินค้าคงคลังที่ปลอดภัย (Safety Stock) และปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity - EOQ) โดยพิจารณาความไม่แน่นอนของอุปสงค์และระยะเวลา (Lead Time)
 3. การเพิ่มประสิทธิภาพคลังสินค้าและศูนย์กระจายสินค้า (Warehouse and Distribution Center Optimization)
 - การออกแบบผังคลังสินค้าอัจฉริยะ ศึกษาการใช้ AI ในการจำลองและออกแบบการจัดวางสินค้า (Slotting) และเส้นทางการหยิบสินค้า (Order Picking) ในคลังสินค้าเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

- ระบบอัตโนมัติในคลังสินค้า (Warehouse Automation) เรียนรู้เกี่ยวกับหุ่นยนต์หยิบสินค้า (Robotic Picking) ยานพาหนะนำทางอัตโนมัติ (AGVs) ที่ควบคุมด้วย AI
- 4. การวิเคราะห์ความเสี่ยงและการบริหารความต่อเนื่องในห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Risk Analysis and Resilience)
 - การระบุและประเมินความเสี่ยง ศึกษาการใช้ AI ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากหลายแหล่ง (เช่น ข่าวสาร สภาพอากาศ ข้อมูลซัพพลายเออร์) เพื่อระบุความเสี่ยงที่อาจส่งผลกระทบต่อห่วงโซ่อุปทาน และประเมินผลกระทบ

3.9 สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ (ปิโตรเคมีภัณฑ์และพอลิเมอร์) (Materials Engineering - Petrochemicals and Polymers)

- ภาพรวมสาขา สาขานี้มุ่งเน้นความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง สมบัติ การผลิต การประยุกต์ใช้งาน และการเสื่อมสภาพของวัสดุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัสดุกลุ่มปิโตรเคมีภัณฑ์ (ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปิโตรเลียม) และพอลิเมอร์ (พลาสติก ยาง เส้นใย)
- การประยุกต์ใช้ AI เพื่อการเรียนรู้
 1. การทำนายสมบัติของวัสดุ (Material Property Prediction)
 - การเรียนรู้จากฐานข้อมูลวัสดุ ศึกษาการใช้ Machine Learning ในการสร้างแบบจำลองเพื่อทำนายสมบัติทางกายภาพ ทางกล หรือทางเคมีของพอลิเมอร์หรือปิโตรเคมีภัณฑ์จากโครงสร้างโมเลกุล องค์ประกอบทางเคมี หรือสภาวะการผลิต โดยไม่ต้องทำการทดลองจริงทุกครั้ง
 - การออกแบบวัสดุใหม่ (Materials Discovery/Design) เรียนรู้แนวคิดการใช้ AI ในการเสนอโครงสร้างหรือส่วนผสมของวัสดุใหม่ที่มีสมบัติตามต้องการ (Inverse Design)
 2. การวิเคราะห์และจำแนกลักษณะเฉพาะของวัสดุ (Material Characterization and Analysis)
 - การวิเคราะห์ภาพถ่ายจุลทรรศน์ (Microscopy Image Analysis) ใช้ AI และ Computer Vision ในการวิเคราะห์ภาพจากกล้องจุลทรรศน์ (เช่น SEM TEM) เพื่อระบุลักษณะโครงสร้าง เฟส หรือตำหนิในเนื้อวัสดุพอลิเมอร์โดยอัตโนมัติ
 - การแปลผลสเปกตรัม (Spectral Analysis) ศึกษาการใช้ AI ในการวิเคราะห์ข้อมูลสเปกตรัม (เช่น FTIR Raman NMR) เพื่อจำแนกประเภทของพอลิเมอร์ หรือระบุสารเติมแต่ง

3. การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตปิโตรเคมีภัณฑ์และพอลิเมอร์ (Process Optimization in Petrochemical and Polymer Production)

- การจำลองและควบคุมกระบวนการ เรียนรู้การใช้ AI ในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของกระบวนการผลิต (เช่น พอลิเอทิลีน การกลั่น) และใช้ AI ในการหาค่าพารามิเตอร์การทำงานที่เหมาะสมที่สุดเพื่อเพิ่มผลผลิต ลดพลังงาน หรือปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์
- การบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ในโรงงานปิโตรเคมี ใช้ AI วิเคราะห์ข้อมูลจากเซนเซอร์ในกระบวนการผลิตเพื่อทำนายความล้มเหลวของอุปกรณ์

4. การจัดการวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์และการรีไซเคิลพอลิเมอร์ (Product Lifecycle Management and Polymer Recycling)

- การคัดแยกขยะพอลิเมอร์ด้วย AI ศึกษาการใช้ Computer Vision และ AI ในการพัฒนาระบบคัดแยกชนิดของพลาสติกเพื่อการรีไซเคิลที่มีประสิทธิภาพ
- การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของวัสดุ เรียนรู้การใช้ AI ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment - LCA) ของผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์

3.10 สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering)

- ภาพรวมสาขา วิศวกรรมเครื่องกลเกี่ยวข้องกับการออกแบบ วิเคราะห์ ผลิต และบำรุงรักษาระบบเครื่องกลและอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องยนต์กลไก ระบบส่งกำลัง หุ่นยนต์ ระบบทำความเย็นและปรับอากาศ และระบบพลังงาน
- การประยุกต์ใช้ AI เพื่อการเรียนรู้

1. การออกแบบและพัฒนากลไก/ชิ้นส่วน

- *Generative Design* และ *Topology Optimization* ใช้ซอฟต์แวร์ CAD/CAE ที่มีฟังก์ชัน AI ช่วยสร้างสรรค์รูปแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่เหมาะสมที่สุดตามเงื่อนไขที่กำหนด (เช่น ลดน้ำหนัก เพิ่มความแข็งแรง) เพื่อเรียนรู้แนวความคิดการออกแบบใหม่ๆ
- การเลือกใช้วัสดุอัจฉริยะ ศึกษาการใช้ฐานข้อมูลและ AI ในการแนะนำวัสดุที่เหมาะสมที่สุดสำหรับชิ้นส่วนเครื่องกลตามคุณสมบัติทางกล อุณหภูมิ และสภาพแวดล้อมการใช้งาน

2. พลศาสตร์ของไหลและความร้อน (Thermo-Fluids)

- *วิเคราะห์ผลการจำลอง (CFD/FEA) ใช้ AI ช่วยในการประมวลผลและแสดงภาพข้อมูลจำนวนมากจากการจำลองการไหลของของไหลหรือการถ่ายเทความร้อน เพื่อให้เข้าใจปรากฏการณ์ที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้น*
 - *การสร้างแบบจำลองลดทอน (Reduced Order Models) เรียนรู้การใช้ AI เพื่อสร้างแบบจำลองที่ง่ายขึ้นแต่ยังคงความแม่นยำจากผลการจำลองที่ซับซ้อน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หรือควบคุมแบบเรียลไทม์*
3. ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ (Automation and Robotics)
- *การเรียนรู้การควบคุมหุ่นยนต์: ศึกษาการใช้ Reinforcement Learning หรือเทคนิค ML อื่นๆ ในการสอนหุ่นยนต์ให้ทำงานที่ซับซ้อน หรือปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง*
 - *การประมวลผลภาพสำหรับหุ่นยนต์ (Robot Vision): เรียนรู้การใช้ AI ในการวิเคราะห์ภาพจากกล้องของหุ่นยนต์เพื่อการนำทาง การหยิบจับวัตถุ หรือการตรวจสอบ*
4. การบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ (Predictive Maintenance)
- *วิเคราะห์ข้อมูลจากเซนเซอร์: ศึกษาการใช้ AI เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการสั่นสะเทือน อุณหภูมิ หรือเสียงจากเครื่องจักร เพื่อทำนายความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นและวางแผนการบำรุงรักษาล่วงหน้า*

3.11 สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering)

- **ภาพรวมสาขา** เป็นสาขาสหวิทยาการที่ผสมผสานความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เพื่อออกแบบและสร้างระบบอัจฉริยะและระบบอัตโนมัติ
- **การประยุกต์ใช้ AI เพื่อการเรียนรู้**

2. การออกแบบและควบคุมระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติ

- *การเรียนรู้การเคลื่อนที่และการนำทางของหุ่นยนต์ (Robot Navigation and Path Planning)* ศึกษาอัลกอริทึม AI เช่น A*, RRT, หรือ Reinforcement Learning ในการสอนหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่ไปยังเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพและหลบหลีกสิ่งกีดขวาง

- การประมวลผลข้อมูลจากเซนเซอร์หลายตัว (Sensor Fusion): เรียนรู้การใช้ AI ในการรวมและตีความข้อมูลจากเซนเซอร์ต่างๆ (เช่น กล้อง, LiDAR, IMU) เพื่อให้หุ่นยนต์เข้าใจสภาพแวดล้อมได้สมบูรณ์ขึ้น

3. ระบบการผลิตอัจฉริยะ (Intelligent Manufacturing Systems)

- การพัฒนาระบบควบคุมแบบบูรณาการ ศึกษาการใช้ AI ในการควบคุมเครื่องจักรกล ระบบสายพานลำเลียง และหุ่นยนต์ในโรงงานให้ทำงานร่วมกันอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ
- การตรวจสอบคุณภาพด้วยภาพแบบเรียลไทม์ ประยุกต์ใช้ Computer Vision และ AI ในการตรวจสอบชิ้นงานบนสายการผลิต

4. การพัฒนาระบบอัตโนมัติสำหรับยานยนต์หรืออุปกรณ์อัจฉริยะ

- การเรียนรู้ระบบช่วยเหลือผู้ขับขี่ (ADAS - Advanced Driver-Assistance Systems): ศึกษาการทำงานของ AI ในระบบ ADAS เช่น ระบบเบรกฉุกเฉินอัตโนมัติ ระบบควบคุมความเร็วคงที่แบบปรับได้
- การพัฒนาอุปกรณ์ IoT อัจฉริยะ: ใช้ AI ในการทำให้เซนเซอร์หรืออุปกรณ์ขนาดเล็กสามารถตัดสินใจหรือทำงานบางอย่างได้เอง (Edge AI)

คำแนะนำสำหรับนักศึกษาทุกสาขา

- เริ่มต้นจากพื้นฐาน ทำความเข้าใจหลักการทำงานของ AI Machine Learning และ Deep Learning เบื้องต้น
- ทดลองใช้เครื่องมือ ลองใช้เครื่องมือ AI ต่างๆ ที่แนะนำ เพื่อให้คุ้นเคยและเห็นประโยชน์
- เชื่อมโยงกับวิชาที่เรียน คิดเสมอว่า AI จะช่วยให้เข้าใจเนื้อหาวิชานั้นๆ หรือแก้โจทย์ปัญหานั้นๆ ได้อย่างไร
- เข้าร่วม Workshop หรือคอร์สเรียนเสริม หากคณะฯ หรือมหาวิทยาลัยมีการจัดอบรมเกี่ยวกับ AI ควรเข้าร่วมเพื่อเพิ่มพูนทักษะ
- ทำโครงการที่เกี่ยวข้องกับ AI ลองนำ AI มาเป็นส่วนหนึ่งของโครงการในรายวิชา หรือโครงการจบการศึกษา
- ติดตามข่าวสารและเทรนด์ใหม่ๆ วงการ AI พัฒนาเร็วมาก การติดตามข่าวสารจะช่วยให้ทันโลกและเห็นโอกาสใหม่ๆ

บทที่ 4 จริยธรรมและข้อพึงระวังในการใช้ AI เพื่อการเรียนรู้

การนำ AI มาใช้ในการเรียนรู้มีประโยชน์มากมาย แต่ก็มาพร้อมกับประเด็นทางจริยธรรมและข้อควรระวังที่นักศึกษาต้องตระหนักและยึดถือปฏิบัติ เพื่อให้การใช้งานเป็นไปอย่างถูกต้องและสร้างสรรค์

4.1 ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (Academic Integrity)

- การหลีกเลี่ยงการคัดลอกผลงาน (Plagiarism) แม้ AI จะสามารถสร้างเนื้อหาหรือเขียนโค้ดได้ แต่การนำผลงานของ AI มาส่งเป็นของตนเองโดยตรงถือเป็นการทุจริตทางวิชาการ นักศึกษาควรใช้ AI เป็นเครื่องมือช่วยในการค้นคว้า ร่างแนวคิด หรือทำความเข้าใจ แต่ผลงานสุดท้ายต้องเป็นผลงานที่เกิดจากความเข้าใจและการสร้างสรรค์ของตนเอง
- การอ้างอิงเมื่อใช้ AI (Citing AI) หากมีการนำเนื้อหาหรือแนวคิดที่ได้จาก AI มาใช้ (ตามนโยบายที่อาจารย์ผู้สอนหรือสถาบันกำหนด) ควรมีการอ้างอิงอย่างเหมาะสม เช่น ระบุชื่อเครื่องมือ AI ที่ใช้ prompt ที่ใช้ และวันที่เข้าถึงข้อมูล เพื่อแสดงความโปร่งใสและให้เกียรติแหล่งที่มา (แม้จะเป็น AI)
- AI เป็นผู้ช่วย ไม่ใช่ผู้ทำงานแทน เป้าหมายของการเรียนรู้คือการพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเอง AI ควรถูกใช้เพื่อเสริมกระบวนการนั้น ไม่ใช่เพื่อหลีกเลี่ยงความพยายามในการเรียนรู้หรือการทำงาน

4.2 อคติใน AI และการประเมินข้อมูล (AI Bias and Critical Evaluation)

- ทำความเข้าใจว่า AI อาจมีอคติ (Bias) โมเดล AI เรียนรู้จากข้อมูลที่ถูกป้อนเข้าไป หากข้อมูลนั้นมีอคติแฝงอยู่ (เช่น อคติทางเพศ เชื้อชาติ สังคม หรือวัฒนธรรม) AI ก็อาจจะแสดงผลลัพธ์หรือให้คำแนะนำที่มีอคติตามไปด้วย
- การคิดวิเคราะห์และตรวจสอบข้อมูล (Critical Thinking and Fact-Checking) อย่าเชื่อถือข้อมูลหรือคำตอบที่ได้จาก AI โดยทันที นักศึกษาต้องมีวิจารณญาณในการประเมินความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือ และความสมบูรณ์ของข้อมูล ควรตรวจสอบกับแหล่งข้อมูลอื่นที่เชื่อถือได้เสมอ โดยเฉพาะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงหรือข้อมูลสำคัญ
- ระวังถึงข้อจำกัดของ AI AI อาจให้ข้อมูลที่ผิดพลาด (Hallucinations) หรือข้อมูลที่ล้าสมัย ดังนั้นการตรวจสอบจึงเป็นสิ่งจำเป็น

4.3 ความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยของข้อมูล (Data Privacy and Security)

- ระวังการป้อนข้อมูลส่วนบุคคลหรือข้อมูลลับ เมื่อใช้งานเครื่องมือ AI ออนไลน์ โดยเฉพาะโมเดลภาษาขนาดใหญ่ ควรหลีกเลี่ยงการป้อนข้อมูลส่วนตัวที่ละเอียดอ่อน ข้อมูลทางการเงิน หรือข้อมูลที่เป็นความลับของโครงการหรือสถาบัน
- ตรวจสอบนโยบายความเป็นส่วนตัวของเครื่องมือ AI ก่อนใช้งาน ควรอ่านและทำความเข้าใจนโยบายความเป็นส่วนตัวของผู้ให้บริการ AI ว่ามีการจัดเก็บ ใช้ หรือเปิดเผยข้อมูลของผู้ใช้หรือไม่
- ระวัง Phishing หรือ Malware ผ่าน AI มีจฉาชีพอาจใช้ AI สร้างเนื้อหาที่น่าเชื่อถือเพื่อหลอกลวง (เช่น อีเมลปลอม) จึงต้องระมัดระวังอยู่เสมอ

4.4 การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

- ไม่พึ่งพา AI มากเกินไป การใช้ AI เพื่อหาคำตอบอย่างรวดเร็วอาจทำให้ขาดการฝึกฝนทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาด้วยตนเอง และความเข้าใจในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง
- ใช้ AI เป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ ใช้คำตอบหรือข้อมูลจาก AI เป็นแนวทางเบื้องต้น แล้วจึงค้นคว้าเพิ่มเติม ทำความเข้าใจหลักการและเหตุผลเบื้องหลัง เพื่อสร้างองค์ความรู้ที่แท้จริง
- ฝึกฝนการแก้ปัญหาโดยไม่ใช้ AI พยายามแก้ปัญหาหรือทำงานบางอย่างด้วยตนเองก่อน แล้วจึงใช้ AI เป็นเครื่องมือตรวจสอบหรือหาแนวทางเพิ่มเติม

4.5 การใช้งานอย่างมีความรับผิดชอบต่อสังคม (Responsible AI Use)

- ตระหนักถึงผลกระทบทางสังคมของ AI เข้าใจว่า AI สามารถนำไปใช้ได้ทั้งในทางสร้างสรรค์ และทางที่อาจก่อให้เกิดผลเสียต่อสังคม เช่น การสร้างข่าวปลอม การละเมิดลิขสิทธิ์ หรือการสร้างโปรแกรมที่เป็นอันตราย
- ส่งเสริมการใช้ AI ในทางบวก มุ่งเน้นการใช้ AI เพื่อแก้ปัญหาที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม พัฒนาคุณภาพชีวิต และสร้างสรรค์นวัตกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม
- เคารพทรัพย์สินทางปัญญา เมื่อใช้ AI สร้างสรรค์ผลงาน ควรตระหนักถึงลิขสิทธิ์ของข้อมูลที่ AI ใช้ฝึกฝน และลิขสิทธิ์ของผลงานที่ AI สร้างขึ้น

การปลูกฝังความตระหนักรู้ด้านจริยธรรมและข้อควรระวังเหล่านี้ จะช่วยให้นักศึกษาสามารถใช้ AI เป็นเครื่องมือที่ทรงพลังในการเรียนรู้ได้อย่างปลอดภัยและมีคุณค่าสูงสุด

บทที่ 5 อนาคตของ AI กับการเรียนรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์และอาชีพ

ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ไม่เพียงแต่เปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนรู้ในปัจจุบัน แต่ยังส่งผลกระทบอย่างลึกซึ้งต่ออนาคตของสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์และตลาดงาน นักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ที่ก้าวทันและปรับตัวเข้ากับ AI จะมีโอกาสที่เปิดกว้างในโลกอนาคต

5.1 AI กับเส้นทางการเรียนรู้ส่วนบุคคลที่เข้มข้นยิ่งขึ้น (Hyper-Personalized Learning Paths)

- ระบบการเรียนรู้แบบปรับอัตโนมัติ (Adaptive Learning Systems) ในอนาคต AI จะสามารถวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ จุดแข็ง จุดอ่อน ความสนใจ และเป้าหมายอาชีพของนักศึกษาแต่ละคนได้อย่างละเอียด เพื่อสร้างแผนการเรียนรู้ (Learning Path) ที่ออกแบบมาเฉพาะบุคคลได้อย่างแท้จริง ตั้งแต่การแนะนำเนื้อหาที่ควรศึกษา แหล่งข้อมูลที่เหมาะสม ไปจนถึงรูปแบบการประเมินที่สอดคล้อง
- AI Tutors อัจฉริยะ ผู้ช่วยสอน AI จะมีความสามารถสูงขึ้น สามารถอธิบายแนวคิดที่ซับซ้อน ตอบคำถามเชิงลึก ให้ข้อเสนอแนะ (Feedback) แบบทันทีและเฉพาะเจาะจง และกระตุ้นการเรียนรู้ได้เสมือนมีผู้สอนส่วนตัวตลอด 24 ชั่วโมง

5.2 การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์เสมือนจริงที่ขับเคลื่อนด้วย AI (AI-Driven Immersive Learning)

- ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (Virtual Labs) และการจำลองสถานการณ์ (Simulations) ที่สมจริงยิ่งขึ้น AI จะช่วยสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบจำลองที่ซับซ้อนและตอบสนองได้แบบไดนามิก นักศึกษาวิศวกรรมสามารถทำการทดลองที่อันตรายหรือมีค่าใช้จ่ายสูงในโลกเสมือนจริงได้อย่างปลอดภัยและไม่จำกัดจำนวนครั้ง AI จะช่วยวิเคราะห์ผลลัพธ์และให้คำแนะนำในการปรับปรุง
- การเรียนรู้ตามบริบท (Contextual Learning) ด้วย AR/VR และ AI เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) และ Virtual Reality (VR) ที่ผสานกับ AI จะช่วยให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ในบริบทจริง เช่น การซ้อนทับข้อมูลดิจิทัลลงบนเครื่องจักรจริง หรือการฝึกปฏิบัติงานในโรงงานจำลอง

5.3 AI เพื่อการทำงานร่วมกันและการพัฒนานวัตกรรมแบบทีม (AI-Enhanced Collaboration and Team-Based Innovation)

- แพลตฟอร์มการทำงานร่วมกันอัจฉริยะ AI จะช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานเป็นทีมของนักศึกษาในโครงการต่างๆ เช่น การจัดตาราง การแบ่งงาน การติดตามความคืบหน้า การสรุปผล การประชุม หรือแม้แต่การช่วยระดมสมองและเสนอแนวคิดใหม่ๆ
- การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อการตัดสินใจในโครงการ ทีมโครงการสามารถใช้ AI ในการวิเคราะห์ชุดข้อมูลขนาดใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เพื่อหาข้อมูลเชิงลึก (Insights) และประกอบการตัดสินใจในการออกแบบหรือแก้ไขปัญหา

5.4 ทักษะด้าน AI และการทำงานร่วมกับ AI (AI Literacy and Human-AI Collaboration) หัวใจสำคัญของวิศวกรแห่งอนาคต

- ความต้องการวิศวกรที่มีทักษะ AI ตลาดงานวิศวกรรมในอนาคตจะต้องการบุคลากรที่ไม่เพียงแต่มีความรู้ในสาขาของตน แต่ยังสามารถเข้าใจ ประยุกต์ใช้ และทำงานร่วมกับระบบ AI ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- การเปลี่ยนบทบาทของวิศวกร วิศวกรจะทำงานเชิงกลยุทธ์มากขึ้น โดยใช้ AI เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน การออกแบบเบื้องต้น หรือการทำงานซ้ำๆ ทำให้วิศวกรมีเวลามากขึ้นในการแก้ปัญหาที่ท้าทาย การคิดเชิงสร้างสรรค์ และการพัฒนานวัตกรรม

5.5 การเรียนรู้ตลอดชีวิตกับ AI (Lifelong Learning in the Age of AI)

- AI เป็นเครื่องมือสำหรับการ Reskill และ Upskill เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว AI จะเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้วิศวกรสามารถเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ (Reskill) และพัฒนาทักษะเดิมให้ทันสมัยอยู่เสมอ (Upskill) ตลอดอายุการทำงาน ผ่านคอร์สเรียนออนไลน์ที่แนะนำโดย AI หรือแหล่งข้อมูลเฉพาะทาง
- การเข้าถึงองค์ความรู้ที่ทันสมัย AI จะช่วยกรองและนำเสนอองค์ความรู้และเทรนด์ใหม่ล่าสุดในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องให้กับผู้ใช้งาน ทำให้ไม่ตกข่าวและสามารถปรับตัวได้ทันทางที่

5.6 AI ในการสร้างสรรคงานวิศวกรรมเพื่อความยั่งยืน (AI for Sustainable Engineering)

- การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม AI สามารถช่วยวิศวกรในการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการที่ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การเลือกใช้วัสดุที่ยั่งยืน การลดการใช้พลังงาน หรือการออกแบบเพื่อการรีไซเคิล
- การแก้ปัญหาระดับโลก AI จะมีบทบาทสำคัญในการช่วยวิศวกรพัฒนานวัตกรรมเพื่อรับมือกับความท้าทายระดับโลก เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การจัดการทรัพยากรน้ำ หรือการพัฒนาพลังงานสะอาด

อนาคตของ AI ในแวดวงวิศวกรรมศาสตร์นั้นสดใสและเต็มไปด้วยโอกาส นักศึกษาที่เตรียมพร้อมและเปิดรับการเรียนรู้เทคโนโลยี AI จะเป็นผู้ขับเคลื่อนนวัตกรรมและกำหนดทิศทางของวิชาชีพวิศวกรรมในวันข้างหน้า

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ได้ก้าวเข้ามาเป็นเทคโนโลยีที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งยวดในศตวรรษที่ 21 และกำลังเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ของการศึกษาและวิชาชีพวิศวกรรมอย่างรวดเร็วและไม่หยุดยั้ง สำหรับนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในปี พ.ศ. 2568 นี้ การทำความเข้าใจ การเข้าถึง และการเรียนรู้วิธีการใช้ AI อย่างชาญฉลาด มีวิจารณ์ญาณ และมีความรับผิดชอบต่อสังคม ถือเป็นกุญแจสำคัญในการปลดล็อกศักยภาพการเรียนรู้ของตนเองให้ถึงขีดสุด เพิ่มพูนทักษะที่จำเป็นสำหรับอนาคต และเตรียมความพร้อมอย่างเต็มที่สำหรับความท้าทายและโอกาสมากมายในโลกการทำงานที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี

เอกสารเผยแพร่ความรู้ฉบับนี้ได้นำเสนอภาพรวมของ AI เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาวิศวกรรมต่างๆ ที่เปิดสอนในคณะฯ ตลอดจนประเด็นด้านจริยธรรมและแนวโน้มในอนาคต โดยมีเป้าหมายเพื่อให้นักศึกษาเห็นว่า AI ไม่ได้มาเพื่อแทนที่มนุษย์ แต่มาเพื่อเป็น "เพื่อนคู่คิดอัจฉริยะ" และ "เครื่องมือทรงพลัง" ที่จะช่วยเสริมให้เราสามารถเรียนรู้ได้ลึกซึ้งขึ้น ทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ๆ ได้อย่างไม่หยุดยั้ง ขอให้นักศึกษาทุกท่านเปิดใจ ทดลองใช้งาน และค้นพบประโยชน์มหาศาลของ AI ในการเดินทางบนเส้นทางสายวิศวกรรมของตนเอง

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและการปฏิบัติสำหรับคณะวิศวกรรมศาสตร์

1. ส่งเสริม AI Literacy ทั่วทั้งคณะฯ

- จัดอบรม สัมมนา หรือ Workshop เกี่ยวกับการใช้งานเครื่องมือ AI พื้นฐานและขั้นสูงสำหรับนักศึกษาและคณาจารย์อย่างสม่ำเสมอ โดยเน้นการประยุกต์ใช้ในแต่ละสาขาวิชา
- สอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับ AI ที่เกี่ยวข้องเข้าไปในรายวิชาต่างๆ เพื่อให้นักศึกษาเห็นการใช้งานในบริบทจริง

2. สนับสนุนการเข้าถึงเครื่องมือและทรัพยากร AI

- พิจารณาการจัดหา License ซอฟต์แวร์ AI ที่เป็นประโยชน์สำหรับการเรียนการสอน หรือแนะนำเครื่องมือ Open Source ที่มีคุณภาพ
- สร้างแหล่งรวบรวมข้อมูล คลังความรู้ หรือ Best Practices เกี่ยวกับการใช้ AI ในการเรียนรู้และการวิจัยภายในคณะฯ

3. กระตุ้นการทำโครงการและการวิจัยที่ประยุกต์ใช้ AI

- ส่งเสริมให้นักศึกษาทำโครงการในรายวิชา โครงการสหกิจศึกษา หรือโครงการวิจัยจบการศึกษา ที่นำ AI มาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาทางวิศวกรรม
- สนับสนุนคณาจารย์ในการทำวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ AI หรือการนำ AI มาพัฒนานวัตกรรมการสอน

4. สร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้และแบ่งปันเกี่ยวกับ AI

- จัดตั้งชุมชนผู้สนใจ AI (AI Club หรือ AI Community of Practice) ให้นักศึกษาและคณาจารย์ ได้แลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ และร่วมกันพัฒนาโครงการ
- เชิญผู้เชี่ยวชาญด้าน AI จากภายนอกมาบรรยายหรือจัดกิจกรรมพิเศษ

5. เน้นย้ำการใช้ AI อย่างมีจริยธรรมและความรับผิดชอบ

- สร้างความตระหนักรู้เกี่ยวกับประเด็นทางจริยธรรม ความเป็นส่วนตัว อคติของ AI และความสำคัญของความซื่อสัตย์ทางวิชาการในการใช้ AI
- กำหนดแนวปฏิบัติ (Guidelines) ที่ชัดเจนเกี่ยวกับการใช้ AI ในการเรียนและการทำผลงานทางวิชาการ

การดำเนินการตามข้อเสนอแนะเหล่านี้ จะช่วยให้คณะวิศวกรรมศาสตร์ มทร.รัตนโกสินทร์ สามารถผลิตวิศวกรแห่งอนาคตที่มีความรู้ความสามารถรอบด้าน พร้อมด้วยทักษะในการใช้ AI เพื่อสร้างสรรค์ประโยชน์ต่อตนเอง สังคม และประเทศชาติได้อย่างยั่งยืน

• รายชื่อเครื่องมือ AI ที่น่าสนใจ (อัปเดต พ.ศ. 2568)

- AI ด้านการค้นคว้าและสรุปข้อมูล Perplexity AI Elicit Semantic Scholar Consensus
- AI ด้านการเขียนและปรับปรุงภาษา Grammarly QuillBot Wordtune ChatGPT Gemini Claude
- AI ด้านการแปลภาษา Google Translate DeepL Microsoft Translator
- AI ด้านการจัดการความรู้และจดบันทึก Otter.ai Notion AI Obsidian (with AI plugins)
- AI ด้านการสร้างภาพและออกแบบ Midjourney DALL-E 3 (via ChatGPT Plus/Copilot) Stable Diffusion
- AI ด้านการเขียนโปรแกรม GitHub Copilot Amazon CodeWhisperer Tabnine
- แพลตฟอร์มเรียนรู้ AI Coursera edX Udacity fast.ai Google AI Education

- แหล่งข้อมูลและคอร์สเรียนออนไลน์เพิ่มเติมเกี่ยวกับ AI
 - เว็บไซต์ข่าวสาร AI MIT Technology Review Wired AI Towards Data Science
 - คอร์สเรียนเบื้องต้น "Elements of AI" (University of Helsinki) "AI For Everyone" (Andrew Ng - Coursera)
 - เอกสารเผยแพร่จากองค์กร รายงานเกี่ยวกับ AI จาก World Economic Forum OECD.AI
- คำศัพท์เบื้องต้นเกี่ยวกับ AI (Glossary)
 - Artificial Intelligence (AI) / ปัญญาประดิษฐ์
 - Machine Learning (ML) / การเรียนรู้ของเครื่อง
 - Deep Learning (DL) / การเรียนรู้เชิงลึก
 - Neural Network / โครงข่ายประสาทเทียม
 - Algorithm / อัลกอริทึม
 - Data Set / ชุดข้อมูล
 - Training Data / ข้อมูลสำหรับการฝึกฝน
 - Bias (in AI) / อคติ (ใน AI)
 - Natural Language Processing (NLP) / การประมวลผลภาษาธรรมชาติ
 - Computer Vision / คอมพิวเตอร์วิทัศน์
 - Generative AI / ปัญญาประดิษฐ์แบบสร้างสรรค์
 - Prompt Engineering / วิศวกรรมพรอมต์

พันธกิจด้านการวิจัย

เรื่อง การเขียนข้อเสนอโครงการให้ได้รับงบประมาณ
จากแหล่งทุนภายนอก

“เพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศทางวิชาการและนวัตกรรม
สู่การพัฒนาที่ยั่งยืน”

บทที่ 1 ความสำคัญและภาพรวมของแหล่งทุนภายนอก

1.1 ความสำคัญของการขอทุนจากแหล่งทุนภายนอก

- **ต่อการพัฒนางานวิจัย นวัตกรรม และองค์ความรู้** แหล่งทุนภายนอกช่วยให้สามารถดำเนินโครงการวิจัยที่มีขนาดใหญ่ ซับซ้อน หรือต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงได้ ซึ่งอาจเกินกว่างบประมาณปกติของหน่วยงานจะรองรับได้ นำไปสู่การค้นพบองค์ความรู้ใหม่ การสร้างสรรค์นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ หรือกระบวนการใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์
- **ต่อการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรและนักศึกษา** การทำโครงการที่ได้รับทุนภายนอกเปิดโอกาสให้คณาจารย์และนักวิจัยได้พัฒนาทักษะ ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์จริง ทั้งยังสามารถดึงดูดนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มีคุณภาพให้เข้ามาร่วมทีมวิจัย สร้างเสริมประสบการณ์และเครือข่ายวิชาชีพ
- **ต่อการสร้างชื่อเสียงและความเข้มแข็งทางวิชาการของคณะฯ และมหาวิทยาลัย** ผลงานวิจัย และนวัตกรรมที่เกิดจากทุนภายนอกมักได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติและนานาชาติ ช่วยเสริมสร้างภาพลักษณ์ ชื่อเสียง และความน่าเชื่อถือทางวิชาการของสถาบัน ทำให้เป็นที่ยอมรับในวงกว้าง
- **ต่อการสร้างผลกระทบเชิงบวกต่อสังคมและเศรษฐกิจ** โครงการจำนวนมากมุ่งเน้นการแก้ปัญหาสังคม พัฒนาคุณภาพชีวิต หรือตอบโจทยภาคอุตสาหกรรม ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้สามารถนำไปต่อยอดสู่การใช้งานจริง สร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ และยกระดับความเป็นอยู่ของประชาชน

1.2 ประเภทของแหล่งทุนภายนอก

- **แหล่งทุนภาครัฐ**
 - **หน่วยงานให้ทุนหลัก** เช่น สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคน และทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา การวิจัยและการสร้างนวัตกรรม (บพค.)

- กระทรวง/กรมต่าง ๆ เช่น กระทรวงพลังงาน กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งมักมีงบประมาณสำหรับโครงการที่สอดคล้องกับภารกิจ
- ลักษณะทุน มักเน้นงานวิจัยพื้นฐาน (Basic Research) วิจัยประยุกต์ (Applied Research) การพัฒนาเทคโนโลยี การแก้ปัญหาสาธารณะ หรือโครงการที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ
- แหล่งทุนภาคเอกชน
 - บริษัทขนาดใหญ่/กลุ่มอุตสาหกรรม มักให้ทุนในสาขาที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจของตน เพื่อพัฒนานวัตกรรม ผลิตภัณฑ์ หรือแก้ปัญหาเฉพาะทาง
 - มูลนิธิ (Foundations) มีทั้งมูลนิธิของบริษัทและมูลนิธิอิสระ ที่ให้ทุนสนับสนุนโครงการเพื่อสังคม การศึกษา หรือสาขาที่มูลนิธิให้ความสนใจ
 - องค์กรไม่แสวงหากำไร (NGOs) บางองค์กรมีทุนสนับสนุนโครงการที่สอดคล้องกับพันธกิจขององค์กร
 - ลักษณะทุน อาจเป็นทุนวิจัยร่วม (Collaborative Research) ทุน CSR (Corporate Social Responsibility) หรือทุนพัฒนานวัตกรรมเชิงพาณิชย์
- แหล่งทุนต่างประเทศ
 - องค์กรระหว่างประเทศ/รัฐบาลต่างประเทศ เช่น European Union (Horizon Europe) National Institutes of Health (NIH - USA) Japan Society for the Promotion of Science (JSPS)
 - มูลธินิโนนานาชาติ เช่น Bill & Melinda Gates Foundation Ford Foundation
 - ลักษณะทุน มักเป็นโครงการขนาดใหญ่ที่ต้องการความร่วมมือระดับนานาชาติ หรือมุ่งเน้นประเด็นที่เป็นสากล (Global Issues) เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พลังงานสะอาด สุขภาพโลก

1.3 การวิเคราะห์และเลือกแหล่งทุนที่เหมาะสม

- ความสอดคล้องของโจทย์วิจัย/โครงการกับเป้าหมายของแหล่งทุน (Alignment) ศึกษาพันธกิจ (Mission) วิสัยทัศน์ (Vision) และประเด็นยุทธศาสตร์ (Strategic Themes) ของแหล่งทุนนั้น ๆ โครงการของเราตอบโจทย์หรือช่วยให้แหล่งทุนบรรลุเป้าหมายได้อย่างไร
- เงื่อนไข คุณสมบัติ และข้อกำหนดของแหล่งทุน (Eligibility & Requirements) ตรวจสอบคุณสมบัติของหัวหน้าโครงการ สถาบัน ประเภทโครงการที่รับพิจารณา (เช่น งานวิจัย นวัตกรรม บริการวิชาการ) ข้อจำกัด (เช่น ไม่รับโครงการที่เคยได้รับทุนอื่นแล้ว) อย่างละเอียด

- **วงเงินงบประมาณและระยะเวลาการสนับสนุน (Funding Level & Duration)** แหล่งทุนมีกรอบวงเงินสูงสุด-ต่ำสุดเท่าใด ระยะเวลาโครงการที่เหมาะสมคือเท่าใด โครงการของเรามีความสมเหตุสมผลภายใต้กรอบนั้นหรือไม่
- **ประวัติการให้ทุนและแนวโน้มของแหล่งทุน (Funding History & Trends)** ลองสืบค้นข้อมูลโครงการที่เคยได้รับทุนในปีก่อน ๆ เพื่อดูแนวโน้มความสนใจของแหล่งทุนนั้น ๆ ลักษณะโครงการที่มักได้รับการสนับสนุนเป็นอย่างไร
- **อัตราความสำเร็จ (Success Rate)** หากมีข้อมูล อัตราความสำเร็จในการขอทุนของแหล่งทุนนั้น ๆ เป็นอย่างไร เพื่อประเมินระดับการแข่งขัน
- **กระบวนการและเกณฑ์การพิจารณา (Review Process & Criteria)** แหล่งทุนใช้เกณฑ์ใดในการประเมิน (เช่น ความเป็นเลิศทางวิชาการ ผลกระทบ ความใหม่ ศักยภาพทีมวิจัย) กระบวนการพิจารณามีกี่ขั้นตอน ใช้เวลานานเท่าใด

บทที่ 2 การเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มเขียนข้อเสนอโครงการ

2.1 การพัฒนาแนวคิดโครงการ (Project Idea Development)

- การระบุปัญหา (Problem Identification) และความจำเป็น เริ่มจากปัญหาที่ชัดเจน มีความสำคัญ และต้องการการแก้ไขทางวิศวกรรม ปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่อใคร อย่างไร มีข้อมูลเชิงประจักษ์หรือสถิติสนับสนุนหรือไม่ ความจำเป็นเร่งด่วนในการแก้ไขปัญหานี้คืออะไร
- การทบทวนวรรณกรรม (Literature Review) ที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียด ค้นคว้างานวิจัย บทความทางวิชาการ สิทธิบัตร หรือรายงานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและแนวทางการแก้ไขที่เป็นไปได้ เพื่อทำความเข้าใจสถานะองค์ความรู้ปัจจุบัน (State-of-the-art) ระบุช่องว่างของความรู้ (Knowledge Gap) หรือจุดที่ยังไม่ได้รับการแก้ไขอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งโครงการของเราจะเข้าไปเพิ่มเติม
- การกำหนดความริเริ่มสร้างสรรค์ (Originality/Innovation) และความโดดเด่นของโครงการ โครงการของเรามีอะไรใหม่ เป็นแนวคิดใหม่ วิธีการใหม่ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ หรือการผสมผสานองค์ความรู้เดิมในรูปแบบใหม่ที่ยังไม่มีใครทำ ความโดดเด่นนี้จะนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ดีกว่าเดิมอย่างไร
- การประเมินความเป็นไปได้ (Feasibility) ของโครงการ พิจารณาความเป็นไปได้ทั้งในเชิงเทคนิค (Technical Feasibility - มีเทคโนโลยี องค์ความรู้เพียงพอหรือไม่) เศรษฐศาสตร์ (Economic Feasibility - คำนวณค่ากับการลงทุนหรือไม่ หากเป็นนวัตกรรม มีโอกาสทางการตลาดหรือไม่) และเชิงปฏิบัติการ (Operational Feasibility - มีทรัพยากร บุคลากร เวลา เพียงพอหรือไม่)
- การกำหนดคำถามวิจัย/สมมติฐานเบื้องต้น (Preliminary Research Questions/Hypotheses) จากปัญหาและช่องว่างของความรู้ ตั้งคำถามวิจัยที่ต้องการหาคำตอบ หรือสมมติฐานที่ต้องการทดสอบ

2.2 การศึกษาและทำความเข้าใจประกาศรับข้อเสนอโครงการ (Call for Proposals)

- อ่านทุกส่วนอย่างละเอียด อย่าข้ามส่วนใดส่วนหนึ่ง แม้แต่ส่วนที่เป็นเชิงอรรถหรือภาคผนวก เพราะอาจมีข้อมูลสำคัญซ่อนอยู่

- **วัตถุประสงค์ ขอบเขต และเป้าหมายของแหล่งทุน** ทำความเข้าใจว่าแหล่งทุนต้องการเห็นผลลัพธ์อะไรจากโครงการที่สนับสนุน โครงการประเภทใดที่เข้าข่าย (เช่น โครงการวิจัยพื้นฐาน วิจัยประยุกต์ การพัฒนาต้นแบบ การถ่ายทอดเทคโนโลยี)
- **คุณสมบัติผู้เสนอขอทุน** หัวหน้าโครงการต้องมีคุณสมบัติอย่างไร (เช่น ตำแหน่งทางวิชาการ ประสบการณ์) สถาบันที่สังกัดต้องมีลักษณะอย่างไร
- **กรอบระยะเวลาและงบประมาณ** ระยะเวลาโครงการที่อนุญาต (เช่น 1 ปี 3 ปี) วงเงินสนับสนุน สูงสุด/ต่ำสุดที่ให้ได้ มีข้อจำกัดในการใช้งบประมาณหมวดใดบ้าง
- **เกณฑ์การพิจารณา (Evaluation Criteria)** ส่วนนี้สำคัญมาก แหล่งทุนจะใช้เกณฑ์อะไรในการ ให้คะแนนและตัดสิน (เช่น ความเป็นเลิศของแนวคิด ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ศักยภาพ ของทีมวิจัย ความสมเหตุสมผลของงบประมาณ) ให้ปรับการเขียนให้สอดคล้องกับเกณฑ์เหล่านี้
- **รูปแบบและองค์ประกอบของข้อเสนอโครงการที่กำหนด (Format and Structure)** จำนวน หน้า ขนาดตัวอักษร การเว้นระยะขอบ หัวข้อที่ต้องมี เอกสารแนบที่จำเป็น การไม่ปฏิบัติตาม อาจทำให้ข้อเสนอถูกปฏิเสธตั้งแต่แรก (Desk Reject)
- **กำหนดการ (Deadline)** วันที่และเวลาปิดรับข้อเสนอโครงการ ควรเผื่อเวลาสำหรับการ ตรวจสอบและส่งลงหน้า ย่อารอจนนาทีสุดท้าย

2.3 การสร้างทีมวิจัย (ถ้ามี)

- **การเลือกสมาชิกทีมที่มีความเชี่ยวชาญสอดคล้องและส่งเสริมกัน** พิจารณาว่าโครงการต้องการ ความเชี่ยวชาญด้านใดบ้าง (เช่น ผู้ออกแบบ ผู้ทดลอง ผู้วิเคราะห์ข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญด้านธุรกิจ/ การตลาดสำหรับโครงการนวัตกรรม) เลือกผู้ที่มีประวัติผลงานและความเชี่ยวชาญตรงกับบทบาท นั้น ๆ
- **การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ (Roles and Responsibilities)** กำหนดบทบาทและความ รับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคนให้ชัดเจน เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างราบรื่นและมี ประสิทธิภาพ
- **การสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก (ถ้าจำเป็น)** หากโครงการต้องการความเชี่ยวชาญ หรือทรัพยากรที่คณะฯ หรือมหาวิทยาลัยไม่มี อาจจำเป็นต้องสร้างความร่วมมือกับสถาบันอื่น บริษัทเอกชน หรือชุมชน การมีพันธมิตรที่แข็งแกร่งสามารถเพิ่มความน่าเชื่อถือและความเป็นไป ได้ของโครงการ
- **การสื่อสารและการทำงานเป็นทีม** วางแผนการสื่อสารภายในทีม และสร้างบรรยากาศการ ทำงานร่วมกันที่ดี

2.4 การเตรียมข้อมูลและเอกสารประกอบเบื้องต้น

- ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประวัติและประสบการณ์ของทีมวิจัย (CVs/Track Records) รวบรวมผลงานตีพิมพ์ สิทธิบัตร รางวัล หรือโครงการที่เคยทำสำเร็จของสมาชิกในทีม เพื่อแสดงศักยภาพและความพร้อม
- ข้อมูลประมาณการค่าใช้จ่ายเบื้องต้น ลองคำนวณค่าใช้จ่ายคร่าว ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในแต่ละกิจกรรม เพื่อประเมินว่าอยู่ในกรอบงบประมาณของแหล่งทุนหรือไม่
- เอกสารรับรองต่าง ๆ (ถ้ามี) เช่น หนังสือรับรองการเป็นบุคลากร หนังสือแสดงความร่วมมือจากหน่วยงานพันธมิตร (Letter of Support/Intent) ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ (ถ้าจำเป็น)
- ข้อมูลสนับสนุนความเป็นไปได้ของโครงการ เช่น ผลการทดลองเบื้องต้น (Preliminary Data) ผลการสำรวจตลาด (Market Survey) สำหรับโครงการนวัตกรรม

บทที่ 3 องค์ประกอบสำคัญและการเขียนข้อเสนอโครงการที่มีประสิทธิภาพ

3.1 ชื่อโครงการ (Project Title)

- ความชัดเจน กระชับ สื่อถึงสาระสำคัญของโครงการ และดึงดูดความสนใจ ชื่อโครงการควรสะท้อนถึง "อะไร" (What) "อย่างไร" (How - อาจจะ) และ "เพื่ออะไร" (Why - อาจจะ) ของโครงการได้อย่างรวบรัด ผู้พิจารณาสามารถเข้าใจภาพรวมเบื้องต้นได้ทันที
- เทคนิคการตั้งชื่อโครงการ
 - ใช้คำหลัก (Keywords) ที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและแหล่งทุน
 - หลีกเลี่ยงคำย่อที่ไม่เป็นสากล หรือคำศัพท์เฉพาะทางมากเกินไปจนเข้าใจยาก
 - อาจใช้ Colon () แบ่งเป็นสองส่วน ส่วนแรกเป็นชื่อหลัก ส่วนหลังขยายความหรือบอกผลลัพธ์
 - ตัวอย่าง (วิศวกรรม) "การพัฒนาระบบควบคุมอัจฉริยะสำหรับอาคารประหยัดพลังงาน โดยใช้เทคโนโลยี IoT และ AI" หรือ "การศึกษาความเป็นไปได้และการออกแบบเบื้องต้นของวัสดุก่อสร้างน้ำหนักเบาจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเพื่อความยั่งยืน"
 - ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ควรเตรียมชื่อโครงการทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษให้มีความหมายสอดคล้องกัน และมีความไพเราะทางภาษา

3.2 บทคัดย่อ (Abstract/Executive Summary)

- สรุปภาพรวมโครงการ เป็นหน้าต่างบานแรกที่คุณพิจารณาจะอ่าน ต้องเขียนให้ดีที่สุด
 - ปัญหา (Problem) กล่าวถึงปัญหาหรือความท้าทายที่โครงการนี้ต้องการแก้ไข (1-2 ประโยค)
 - วัตถุประสงค์หลัก (Main Objective) โครงการนี้มีเป้าหมายหลักเพื่ออะไร (1 ประโยค)
 - วิธีการโดยย่อ (Brief Methodology) จะใช้วิธีการหรือแนวทางหลักใดในการดำเนินงาน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ (2-3 ประโยค)
 - ผลที่คาดว่าจะได้รับที่สำคัญ (Key Expected Outcomes/Impact) คาดว่าจะเกิดผลลัพธ์หรือผลกระทบสำคัญอะไรบ้าง (1-2 ประโยค)
 - ความสำคัญ/นัยยะ (Significance/Implication) โครงการนี้มีความสำคัญหรือจะสร้างความเปลี่ยนแปลงอย่างไร (1 ประโยค)

- ความกระชับและสมบูรณ์ในตัวเอง มักถูกจำกัดจำนวนคำ (เช่น 250-500 คำ) ต้องเขียนให้ได้ใจความครบถ้วนและกระตุ้นความสนใจให้อ่านรายละเอียดต่อ
2. 3.3 หลักการและเหตุผล/ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (Rationale/Background and Significance)
- อธิบายสภาพปัญหา ความจำเป็น และความเร่งด่วน ขยายความจากบทคัดย่อ ให้อธิบายรายละเอียดของปัญหาที่โครงการต้องการแก้ไข สถานการณ์ปัจจุบันเป็นอย่างไร มีผลกระทบในวงกว้างแค่ไหน (เช่น ต่อเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม หรือองค์ความรู้ทางวิศวกรรม) อ้างอิงข้อมูล สถิติ หรือแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ
 - เชื่อมโยงกับนโยบาย ยุทธศาสตร์ชาติ หรือความต้องการของสังคม/อุตสาหกรรม แสดงให้เห็นว่าโครงการนี้สอดคล้องหรือตอบสนองต่อนโยบายระดับชาติ (เช่น BCG Model Thailand 4.0) ยุทธศาสตร์ของหน่วยงานให้ทุน หรือความต้องการที่แท้จริงของภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชน
 - แสดงให้เห็นถึงช่องว่างของความรู้ (Knowledge Gap) หรือความท้าทายทางเทคโนโลยี (Technological Challenge) ที่โครงการนี้จะเข้าไปเติมเต็ม จากการทบทวนวรรณกรรมชี้ให้เห็นว่าองค์ความรู้ปัจจุบันยังมีข้อจำกัดใด หรือเทคโนโลยีที่มีอยู่ยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โครงการนี้จะนำเสนอแนวทางใหม่หรือพัฒนาต่อยอดจากเดิมอย่างไร
 - อธิบายว่าทำไมต้องทำโครงการนี้ "ตอนนี้" และ "ที่นี่" (คณะวิศวกรรมศาสตร์ มทร.รัตนโกสินทร์) แสดงให้เห็นถึงความพร้อมและศักยภาพของทีมงานและสถาบันในการดำเนินโครงการนี้ให้สำเร็จ

3.4 วัตถุประสงค์ของโครงการ (Project Objectives)

- SMART
 - *Specific* (เฉพาะเจาะจง) ระบุชัดเจนว่าจะทำอะไร
 - *Measurable* (วัดผลได้) สามารถวัดผลได้ว่าบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่
 - *Achievable* (บรรลุผลได้) สามารถทำให้สำเร็จได้จริงภายใต้ทรัพยากรและเวลาที่มี
 - *Relevant* (เกี่ยวข้อง/สมเหตุสมผล) สอดคล้องกับปัญหาและหลักการเหตุผล
 - *Time-bound* (มีกรอบเวลาชัดเจน) ระบุว่าบรรลุผลเมื่อใด
- มีความชัดเจน สอดคล้องกับหลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์แต่ละข้อควรนำไปสู่การแก้ไขปัญหาคือเติมเต็มช่องว่างที่กล่าวไว้ ควรเรียงลำดับตามความสำคัญหรือตามขั้นตอนการดำเนินงาน
- ตัวอย่าง (วิศวกรรม)

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบต้นแบบ X ที่มีคุณสมบัติ Y
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบต้นแบบ X ภายใต้สภาวะ Z
3. เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการนำระบบ X ไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม A

3.5 ขอบเขตการดำเนินงาน/การวิจัย (Scope of Work/Research)

- ระบุขอบเขตที่ชัดเจนว่าจะทำอะไรบ้าง และไม่ทำอะไร เป็นการกำหนดกรอบของการทำงานให้ชัดเจน เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนหรือความคาดหวังที่ไม่ตรงกัน
- เช่น "โครงการนี้จะมุ่งเน้นการพัฒนาอัลกอริทึมสำหรับระบบ A โดยใช้ข้อมูลจากเซนเซอร์ประเภท B และ C แต่จะไม่รวมถึงการออกแบบฮาร์ดแวร์ของเซนเซอร์" หรือ "การทดสอบจะจำกัดอยู่ในระดับห้องปฏิบัติการ (Lab Scale) ยังไม่รวมการทดสอบภาคสนาม (Field Test)"
- สอดคล้องกับทรัพยากรและระยะเวลา ขอบเขตงานต้องสมเหตุสมผลกับงบประมาณ บุคลากร และระยะเวลาที่ได้รับ

3.6 วิธีการดำเนินงาน/ระเบียบวิธีวิจัย (Methodology/Research Design)

- อธิบายขั้นตอนการดำเนินงานอย่างละเอียด เป็นระบบ และสมเหตุสมผล เขียนให้ผู้พิจารณาเห็นภาพชัดเจนว่าจะทำอะไรบ้างตามลำดับ ตั้งแต่ต้นจนจบโครงการ แต่ละขั้นตอนมีความเชื่อมโยงกันอย่างไร
- ระบุเครื่องมือ เทคนิค หรือเทคโนโลยีที่ใช้ เช่น ซอฟต์แวร์สำหรับออกแบบและจำลอง (CAD/CAE/Simulation software) เครื่องมือวัดและทดสอบ มาตรฐานการทดสอบ เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
- ในกรณีงานวิศวกรรม อาจรวมถึง
 - การออกแบบ (Design) หลักการออกแบบ ข้อกำหนดการออกแบบ (Design Specifications) การสร้างแบบจำลอง (Modeling)
 - การพัฒนา/การสร้างต้นแบบ (Development/Prototyping) วัสดุที่ใช้ กระบวนการสร้าง เทคโนโลยีการผลิต
 - การทดลอง (Experimentation) แผนการทดลอง ตัวแปรที่ศึกษา กลุ่มควบคุม จำนวนตัวอย่าง วิธีการเก็บข้อมูล
 - การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) สถิติที่ใช้ เกณฑ์การตัดสินผล

- **ความน่าเชื่อถือและความถูกต้องของระเบียบวิธี (Validity and Reliability)** อธิบายว่าระเบียบวิธีที่เลือกใช้นั้นเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น ๆ และสามารถให้ผลลัพธ์ที่น่าเชื่อถือได้อย่างไร อาจอ้างอิงงานวิจัยที่เคยใช้วิธีการคล้ายกัน

3.7 แผนการดำเนินงาน (Work Plan/Timeline)

- **แสดงกิจกรรมหลัก (Key Activities/Work Packages) และระยะเวลาของแต่ละกิจกรรม** แบ่งโครงการออกเป็นกิจกรรมย่อย ๆ หรือกลุ่มงาน (Work Packages) แต่ละกิจกรรมมีเป้าหมายและผลผลิต (Deliverables) ที่ชัดเจน
- **Gantt Chart** เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ แสดงภาพรวมของกิจกรรมต่าง ๆ ความเชื่อมโยง และกรอบระยะเวลาเริ่มต้น-สิ้นสุดของแต่ละกิจกรรม รวมถึงเหตุการณ์สำคัญ (Milestones)
- **มีความสมเหตุสมผลและเป็นไปได้จริง** แผนงานต้องไม่แน่นหรือหลวมจนเกินไป แสดงให้เห็นว่าได้วางแผนมาอย่างดี

3.8 งบประมาณโครงการ (Project Budget)

- **แจกแจงรายละเอียดค่าใช้จ่ายตามหมวดหมู่ที่แหล่งทุนกำหนด** เช่น
 - ค่าจ้าง/ค่าตอบแทน นักวิจัย ผู้ช่วยวิจัย ผู้เชี่ยวชาญ (ระบุอัตราและระยะเวลา)
 - ค่าวัสดุและอุปกรณ์สิ้นเปลือง วัสดุสำหรับทดลอง สารเคมี ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์
 - ค่าครุภัณฑ์ เครื่องมือ/อุปกรณ์ที่มีอายุการใช้งานเกิน 1 ปี (ระบุเหตุผลความจำเป็น ตรวจสอบเงื่อนไขการจัดซื้อของแหล่งทุน)
 - ค่าเดินทาง สำหรับเก็บข้อมูล ประชุม นำเสนอผลงาน (ระบุจำนวนครั้ง สถานที่ ค่าใช้จ่ายต่อครั้ง)
 - ค่าใช้สอยอื่น ๆ ค่าจ้างวิเคราะห์ทดสอบภายนอก ค่าเผยแพร่ผลงาน ค่าจัดประชุมสัมมนา
 - ค่าบริหารโครงการ (Overhead) หากแหล่งทุนอนุญาต ให้ระบุตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย/คณะฯ
- **ความสมเหตุสมผลของงบประมาณ** สอดคล้องกับกิจกรรมและผลผลิต ค่าใช้จ่ายแต่ละรายการต้องมีความจำเป็นและเชื่อมโยงกับกิจกรรมในแผนงาน ไม่สูงหรือต่ำจนผิดปกติ
- **การอ้างอิงราคาตลาด (ถ้าจำเป็น)** สำหรับครุภัณฑ์หรือค่าจ้างบริการที่มีมูลค่าสูง อาจต้องมีใบเสนอราคา (Quotation) ประกอบ

- (อาจมี) การระบุนักสนับสนุนจากหน่วยงานต้นสังกัด (In-kind contribution) เช่น การใช้ห้องปฏิบัติการ เครื่องมือที่มีอยู่ หรือบุคลากรของคณะฯ ที่ไม่ได้ใช้งบประมาณจากโครงการโดยตรง สิ่งนี้แสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นของสถาบัน

3.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับและตัวชี้วัดความสำเร็จ (Expected Outcomes and Key Performance Indicators - KPIs)

- **ผลผลิต (Outputs)** สิ่งที่ต้องได้โดยตรงจากกิจกรรมโครงการ เช่น ต้นแบบ รายงานวิจัย ฉบับสมบูรณ์ บทความวิชาการ สิทธิบัตร ชุดข้อมูล คู่มือ ซอฟต์แวร์
- **ผลลัพธ์ (Outcomes)** การเปลี่ยนแปลงหรือประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการนำผลผลิตไปใช้ เช่น องค์ความรู้ใหม่ ประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้น ต้นทุนการผลิตที่ลดลง คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ทักษะที่เพิ่มขึ้นของบุคลากร
- **ผลกระทบ (Impacts)** ผลประโยชน์ในวงกว้างและระยะยาวต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม หรือนโยบาย เช่น การสร้างงาน การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรม การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงนโยบายสาธารณะ
- **ตัวชี้วัดที่ชัดเจน สามารถวัดผลและประเมินได้ (Measurable KPIs)** สำหรับแต่ละผลผลิต/ผลลัพธ์ ควรกำหนดตัวชี้วัดเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพที่สามารถติดตามและประเมินความสำเร็จได้ เช่น "จำนวนบทความตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ (Q1/Q2) อย่างน้อย 2 เรื่อง" "ต้นแบบที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เมื่อเทียบกับเทคโนโลยีเดิม" "จำนวนผู้ประกอบการที่นำเทคโนโลยีไปใช้งานจริง 5 ราย"
- **ความเชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์ของโครงการและเป้าหมายของแหล่งทุน** ผลที่คาดว่าจะได้รับ ควรตอบวัตถุประสงค์ทุกข้อ และสอดคล้องกับสิ่งที่แหล่งทุนต้องการเห็น

3.10 แผนการนำผลงานไปใช้ประโยชน์และการเผยแพร่ (Utilization and Dissemination Plan)

- **การนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์** หากเป็นนวัตกรรมที่มีศักยภาพ จะมีแผนการพัฒนาสู่ผลิตภัณฑ์หรือบริการอย่างไร การหาผู้ร่วมลงทุน การจัดตั้ง Startup
- **การนำไปใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ/นโยบาย** จะนำผลการวิจัยไปเสนอต่อหน่วยงานภาครัฐเพื่อประกอบการตัดสินใจเชิงนโยบายอย่างไร หรือเผยแพร่สู่ชุมชนเพื่อให้เกิดการนำไปปฏิบัติอย่างไร

- การเผยแพร่ผลงานในวงวิชาการ
 - การตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ (Journal Publications) ระบุเป้าหมายวารสาร (ระดับชาติ/นานาชาติ Tier/Quartile)
 - การนำเสนอในที่ประชุมวิชาการ (Conference Presentations) ระบุชื่อการประชุมที่เป็นเป้าหมาย
 - การจดสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร (Patents/Petty Patents) หากมีผลงานที่สามารถคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาได้
- การเผยแพร่สู่สาธารณชน เช่น การจัดอบรม สัมมนา การเผยแพร่ผ่านสื่อต่าง ๆ (เว็บไซต์ สื่อสังคมออนไลน์ ข่าว)

3.11 ทีมผู้วิจัยและที่ปรึกษา (ถ้ามี) (Research Team and Advisors)

- แสดงศักยภาพ ประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญของหัวหน้าโครงการและทีมงาน อธิบายว่าแต่ละคนมีความเชี่ยวชาญในด้านใดที่เกี่ยวข้องกับโครงการ และมีบทบาทอย่างไรในโครงการนี้
- แนบประวัติย่อ (CV) หรือผลงานที่สำคัญ (Track Record) CV ควรสรุปผลงานที่โดดเด่นและเกี่ยวข้องกับโครงการที่เสนอขอทุน เน้นผลงานตีพิมพ์ โครงการวิจัยที่เคยทำสำเร็จ รางวัลที่เคยได้รับ
- ที่ปรึกษา (Advisors) หากมีที่ปรึกษาที่มีชื่อเสียงและประสบการณ์สูงในสาขานั้น ๆ การระบุชื่อและบทบาทของที่ปรึกษา (พร้อมหนังสือยินยอม) จะช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือให้โครงการ

3.12 จริยธรรมการวิจัย (Research Ethics) (ถ้าเกี่ยวข้อง)

- โครงการที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ หากมีการเก็บข้อมูลจากมนุษย์ (เช่น แบบสอบถาม สัมภาษณ์ การทดลองที่มีอาสาสมัคร) ต้องผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (Institutional Review Board - IRB) ระบุแผนการขออนุมัติหรือสถานะการอนุมัติ
- โครงการที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ หากมีการใช้สัตว์ทดลอง ต้องผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการกำกับดูแลการเลี้ยงและใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ (Institutional Animal Care and Use Committee - IACUC)
- ประเด็นอื่น ๆ เช่น ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การจัดการของเสีย การปกป้องข้อมูลส่วนบุคคล

3.13 เอกสารแนบ (Appendices)

- รายการเอกสารแนบ ประวัติผู้วิจัย (CVs) หนังสือรับรองจากสถาบันต้นสังกัด หนังสือแสดงความร่วมมือจากหน่วยงานพันธมิตร (Letters of Support/Collaboration) ใบเสนอราคาสำหรับครุภัณฑ์มูลค่าสูง ผลการพิจารณา IRB/IACUC (ถ้ามี) ตาราง แผนภาพ หรือข้อมูลเสริมที่ไม่สามารถใส่ในเนื้อหาหลักได้
- จัดเรียงตามลำดับและระบุให้ชัดเจนในสารบัญชเอกสารแนบ

บทที่ 4 เทคนิคการเขียนและการนำเสนอที่น่าสนใจและโน้มน้าวใจ

4.1 การใช้ภาษาที่ชัดเจน ถูกต้อง และกระชับ (Clarity Correctness Conciseness)

- **ชัดเจน (Clarity)** สื่อความหมายได้ตรงประเด็น ไม่กำกวม ผู้อ่านเข้าใจในสิ่งที่ผู้เขียนต้องการจะบอก
- **ถูกต้อง (Correctness)** ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ การสะกดคำ การใช้ศัพท์เทคนิค และความถูกต้องของข้อมูลที่นำเสนอ
- **กระชับ (Conciseness)** ใช้คำน้อยแต่ได้ใจความครบถ้วน หลีกเลี่ยงการใช้คำฟุ่มเฟือย หรือการอธิบายยืดเยื้อ
- **การพิสูจน์อักษร (Proofreading)** สำคัญมาก ควรอ่านทบทวนหลายครั้ง หรือให้ผู้อื่นช่วยอ่าน เพื่อตรวจหาข้อผิดพลาด

4.2 การเล่าเรื่อง (Storytelling) และการสร้างความน่าสนใจ

- **โครงเรื่อง (Narrative Arc)** เริ่มต้นด้วยปัญหาที่น่าสนใจ (Hook) พัฒนาไปสู่แนวทางการแก้ไขที่โครงการนำเสนอ (Rising Action) จุดเด่นของวิธีการ (Climax) และผลลัพธ์/ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น (Resolution/Impact)
- **เชื่อมโยงกับผู้อ่าน/ผู้พิจารณา** พยายามทำให้ผู้พิจารณารู้สึกว่าการนำเสนอสำคัญและควรได้รับการสนับสนุน
- **ใช้ภาษาที่กระตุ้นความรู้สึก (Evocative Language)** ในบางจุด เช่น "ความท้าทายที่เรากำลังเผชิญ" "ศักยภาพในการพลิกโฉม" "สร้างผลกระทบที่ยั่งยืน" แต่ต้องไม่เกินจริง

4.3 การแสดงให้เห็นถึงความคิดใหม่ (Novelty) และนวัตกรรม (Innovation)

- **ความคิดใหม่** สิ่งนี้แตกต่างจากงานเดิม ๆ หรือแนวทางที่มีอยู่แล้วอย่างไร เป็นการต่อยอดองค์ความรู้เดิม หรือเป็นการค้นพบใหม่ทั้งหมด
- **นวัตกรรม** ไม่ใช่แค่ใหม่ แต่ต้องมีคุณค่าและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง (Value Creation) อาจเป็นนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ กระบวนการ บริการ หรือรูปแบบธุรกิจ

- เปรียบเทียบกับแนวทาง/เทคโนโลยีที่มีอยู่ (State-of-the-art/Existing Solutions) ชี้ให้เห็นข้อจำกัดของสิ่งที่มีอยู่ และอธิบายว่าข้อเสนอของเราดีกว่าหรือแก้ปัญหาได้มีประสิทธิภาพกว่าอย่างไร

4.4 การตอบโต้และความต้องการของแหล่งทุน (Aligning with Funder's Priorities)

- ทำความเข้าใจ "ภาษา" ของแหล่งทุน ศึกษาเอกสาร พันธกิจ เป้าหมายของแหล่งทุน แล้วใช้คำหรือแนวคิดที่สอดคล้องในการเขียนข้อเสนอโครงการ
- อ้างอิงถึงความสำคัญเชิงยุทธศาสตร์ หากโครงการสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ของแหล่งทุนหรือของชาติ ให้กล่าวถึงอย่างชัดเจน
- แสดงให้เห็นว่าการสนับสนุนโครงการนี้จะช่วยให้แหล่งทุนบรรลุเป้าหมายได้อย่างไร

4.5 ความเป็นรูปธรรมและความเป็นไปได้ของโครงการ (Tangibility and Feasibility)

- อธิบายวิธีการอย่างชัดเจน ทำให้ผู้พิจารณามั่นใจว่าทีมวิจัยรู้วิธีที่จะทำให้โครงการสำเร็จ
- แสดงหลักฐานสนับสนุน (ถ้ามี) เช่น ผลการศึกษาเบื้องต้น (Preliminary results) ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องของทีมงาน
- แผนงานและงบประมาณที่สมเหตุสมผล สะท้อนความเป็นไปได้จริงของโครงการ

4.6 การจัดรูปแบบเอกสารให้อ่านและเป็นระเบียบ (Formatting and Presentation)

- ปฏิบัติตามข้อกำหนดของแหล่งทุนอย่างเคร่งครัด ขนาดตัวอักษร ระยะขอบ จำนวนหน้า
- การใช้หัวข้อ (Headings) และหัวข้อย่อย (Subheadings) ช่วยให้โครงสร้างชัดเจนและง่ายต่อการติดตาม
- การใช้ย่อหน้า (Paragraphs) แต่ละย่อหน้าควรมีใจความสำคัญเดียว
- สัญลักษณ์นำหัวข้อย่อย (Bullets/Numbering) ช่วยให้อ่านง่ายและเป็นระเบียบ
- การใช้ตาราง กราฟ หรือแผนภาพประกอบ (Visual Aids) ช่วยสรุปข้อมูลที่ซับซ้อนให้น่าสนใจและเข้าใจง่าย รูปภาพควรมีคำอธิบายชัดเจน และมีคุณภาพดี
- ความสม่ำเสมอ (Consistency) ใช้รูปแบบตัวอักษร ขนาด การจัดวาง อย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งเอกสาร

บทที่ 5 ข้อควรระวัง ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย และแนวทางการปรับปรุง

5.1 ข้อผิดพลาดที่พบบ่อยในการเขียนข้อเสนอโครงการ

- แนวคิดโครงการไม่ชัดเจนหรือไม่น่าสนใจ ปัญหาไม่สำคัญจริง หรือแนวทางการแก้ไขไม่สร้างสรรค์ ไม่มีความใหม่
- วัตถุประสงค์ไม่สอดคล้องกับปัญหาหรือวิธีการ วัตถุประสงค์กว้างเกินไป หรือไม่สามารถตอบปัญหาที่ตั้งไว้ได้
- ระเบียบวิธีวิจัยไม่ชัดเจนหรือไม่เหมาะสม อธิบายไม่ละเอียดพอ หรือเลือกใช้วิธีที่ไม่เป็นที่ยอมรับ/ไม่สามารถให้คำตอบที่น่าเชื่อถือได้
- งบประมาณไม่สมเหตุผล ขอมากเกินไปสำหรับกิจกรรม หรือน้อยเกินไปจนไม่น่าจะทำได้สำเร็จ รายการไม่สอดคล้องกับแผนงาน
- ไม่ได้ศึกษาเงื่อนไขของแหล่งทุนอย่างละเอียด ข้อเสนอไม่ตรงกับโจทย์ หรือคุณสมบัติผู้ขอไม่ครบถ้วน
- ข้อผิดพลาดด้านภาษาและการจัดรูปแบบ สะกดผิด ไวยากรณ์ผิด จัดหน้าไม่สวยงาม อ่านยาก
- การไม่แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของทีมวิจัย ไม่ได้ระบุความเชี่ยวชาญหรือผลงานที่เกี่ยวข้องของทีม
- ผลที่คาดว่าจะได้รับไม่ชัดเจนหรือไม่น่าสนใจ ไม่สามารถอธิบายได้ว่าโครงการจะสร้างประโยชน์หรือผลกระทบอะไรที่สำคัญ
- การคัดลอกผลงาน (Plagiarism) เป็นข้อผิดพลาดร้ายแรง อาจถูกตัดสิทธิ์และส่งผลเสียต่อชื่อเสียง
- การส่งข้อเสนอโครงการล่าช้ากว่ากำหนด

5.2 การตรวจสอบและประเมินข้อเสนอโครงการก่อนส่ง (Self-Review and Peer Review)

- การอ่านทบทวนและแก้ไขด้วยตนเอง (Self-Review)
 - อ่านหลาย ๆ ครั้ง โดยเว้นระยะเวลาพักสมอง เพื่อให้มองเห็นข้อผิดพลาดได้ง่ายขึ้น
 - ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างหัวข้อต่าง ๆ (เช่น ปัญหา-วัตถุประสงค์-วิธีการ-ผลลัพธ์)
 - ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ตัวเลข การอ้างอิง

- ตรวจสอบ Checklist ของแหล่งทุนว่าทำครบทุกข้อหรือไม่
- การขอคำแนะนำจากผู้มีประสบการณ์หรือเพื่อนร่วมงาน (Peer Review)
 - ขอให้ผู้ที่ม่ประสบการณ์ในการเขียนหรือพิจารณาข้อเสนอโครงการช่วยอ่านและให้ข้อเสนอแนะ
 - อาจเป็นเพื่อนร่วมงานในคณะฯ หรือต่างคณะฯ หรือผู้เชี่ยวชาญภายนอก
 - เปิดใจรับฟังคำวิจารณ์และนำมาปรับปรุง

5.3 การเรียนรู้จากข้อเสนอที่ไม่ได้รับการอนุมัติ

- การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ประเมิน (Reviewer's Comments) หากแหล่งทุนมีผลตอบกลับจากผู้ประเมิน ควรอ่านและทำความเข้าใจอย่างละเอียดว่าจุดอ่อนของข้อเสนอคืออะไร
- การนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงและพัฒนาข้อเสนอโครงการในอนาคต มองว่าเป็นโอกาสในการเรียนรู้ อย่าท้อถอย นำจุดที่ต้องแก้ไขไปปรับปรุงสำหรับการยื่นขอทุนครั้งใหม่ หรือปรับปรุงโครงการเพื่อยื่นแหล่งทุนอื่น
- ปรึกษาผู้มีประสบการณ์ พูดคุยกับผู้ที่เคยได้รับทุนหรือผู้ที่เชี่ยวชาญเพื่อขอคำแนะนำเพิ่มเติม

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การเขียนข้อเสนอโครงการเพื่อขอรับงบประมาณสนับสนุนจากแหล่งทุนภายนอกเป็นทักษะสำคัญยิ่งสำหรับคณาจารย์และนักวิจัยในคณะวิศวกรรมศาสตร์ มทร.รัตนโกสินทร์ เพื่อขับเคลื่อนงานวิจัย นวัตกรรม และการบริการวิชาการให้ก้าวหน้า เอกสารฉบับนี้ได้รวบรวมหลักการ ขั้นตอน เทคนิค และข้อควรระวังต่าง ๆ ตั้งแต่การพัฒนาแนวคิดโครงการ การศึกษาแหล่งทุน การลงมือเขียนแต่ละองค์ประกอบ จนถึง การตรวจสอบและปรับปรุง ซึ่งหัวใจสำคัญคือ การเตรียมตัวที่ดี ความเข้าใจในโจทย์ของแหล่งทุน การนำเสนอแนวคิดที่โดดเด่น และเป็นไปได้จริงด้วยภาษาที่ชัดเจนและโน้มน้าวใจ

ความสำเร็จไม่ได้เกิดขึ้นเพียงชั่วข้ามคืน แต่เกิดจากการเรียนรู้ พัฒนา และความมุ่งมั่นอย่างต่อเนื่อง คณะวิศวกรรมศาสตร์สนับสนุนให้บุคลากรทุกท่านแสวงหาโอกาสและพัฒนาศักยภาพของตนเอง โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้

1. ส่งเสริมวัฒนธรรมการให้คำปรึกษา (Mentorship) จัดให้มีระบบพี่เลี้ยงหรือผู้เชี่ยวชาญคอยให้คำปรึกษาแก่ผู้ที่เริ่มต้นเขียนข้อเสนอโครงการ
2. จัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (KM Sharing) จัดเวทีให้ผู้ที่เคยได้รับทุนมาแบ่งปันประสบการณ์และเทคนิค หรือจัด Workshop ฝึกปฏิบัติการเขียนข้อเสนอโครงการอย่างสม่ำเสมอ
3. สร้างฐานข้อมูลแหล่งทุนและตัวอย่างข้อเสนอที่ดี รวบรวมข้อมูลแหล่งทุนที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิศวกรรมศาสตร์ และตัวอย่างข้อเสนอโครงการที่ประสบความสำเร็จ (โดยได้รับอนุญาต) เพื่อเป็นแนวทาง
4. สนับสนุนการสร้างเครือข่ายวิจัย ส่งเสริมการสร้างความร่วมมือทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย เพื่อเพิ่มศักยภาพในการทำโครงการขนาดใหญ่
5. ให้กำลังใจและยกย่องผู้ที่ประสบความสำเร็จ เพื่อสร้างแรงจูงใจและเป็นแบบอย่างที่ดี

ท้ายที่สุดนี้ คณะผู้จัดทำหวังว่าเอกสารฉบับนี้จะเป็น "เข็มทิศ" นำทางทุกท่านสู่ความสำเร็จในการพิชิตทุนวิจัยจากแหล่งทุนภายนอก และร่วมกันสร้างสรรค์ผลงานอันเป็นประโยชน์ต่อคณะวิศวกรรมศาสตร์ มทร.รัตนโกสินทร์ สังคม และประเทศชาติต่อไป

ภาคผนวก

- รายการตรวจสอบ (Checklist) ก่อนส่งข้อเสนอโครงการ เช่น
 - [] อ่านประกาศรับทุนครบถ้วน เข้าใจทุกประเด็น
 - [] ชื่อโครงการสื่อความหมาย ชัดเจน ทั้งไทยและอังกฤษ
 - [] บทคัดย่อสรุปครบถ้วน (ปัญหา วัตถุประสงค์ วิธีการ ผล ความสำคัญ)
 - [] วัตถุประสงค์ SMART สอดคล้องกับปัญหา
 - [] ระเบียบวิธีวิจัยชัดเจน เป็นขั้นตอน ทำได้จริง
 - [] แผนงาน (Gantt Chart) สมเหตุสมผล
 - [] งบประมาณสมเหตุสมผล แจกแจงละเอียด
 - [] ผลที่คาดว่าจะได้รับและตัวชี้วัดชัดเจน
 - [] ทีมวิจัยมีศักยภาพ (CVs แนบครบ)
 - [] ตรวจสอบการใช้ภาษา การสะกด ไวยากรณ์
 - [] จัดรูปแบบตามที่แหล่งทุนกำหนด
 - [] เอกสารแนบครบถ้วน
 - [] ได้รับการ Peer Review (ถ้าเป็นไปได้)
- รายชื่อแหล่งทุนภายนอกที่น่าสนใจสำหรับงานวิศวกรรม (พร้อม URL)
 - วช. (nrct.go.th)
 - สกสว. (tsri.or.th)
 - บพข. (nxpo.or.th/pmub)
 - บพค. (nxpo.or.th/pmuc)
 - (แหล่งทุนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรม เช่น ทุนด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม ดิจิทัล)
- คำศัพท์เฉพาะที่เกี่ยวข้อง (Glossary) เช่น KM KPI Output Outcome Impact R&D Innovation Feasibility Study Gantt Chart IRB IACUC Plagiarism Peer Review



แบบประเมินเอกสารเผยแพร่ (KM)

เอกสารเผยแพร่นี้เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

จัดทำโดย

คณะกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ด้านการผลิตบัณฑิต และด้านการวิจัย คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ประจำปี 2567