

# คู่มือการเขียนวิทยานิพนธ์และค้นคว้าอิสระ (สำหรับนักศึกษาปริญญาโทวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน)

รูปแบบการสนับสนุนภาวะผู้นำของวิศวกรเพื่อจัดการอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน  
(Leadership for Sustainable)

ด้วยการพัฒนาเทคโนโลยีเชิงวิศวกรรม (พัฒนาผลิตภัณฑ์และองค์ความรู้ใหม่)  
ภายใต้กรอบผลผลิตระดับปริญญาโทเพื่อการพัฒนาและการจัดการอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน

- ทฤษฎีใหม่ (Original theory)
- สิ่งประดิษฐ์ใหม่ (Invention, Innovation)
- ชิ้นส่วนใหม่ (Part of Prototype)
- เครื่องจักรใหม่ (Machine Prototype)
- ระบบใหม่ (System Prototype)
- กระบวนการใหม่ (Process Prototype)
- **ผลิตภัณฑ์ใหม่ (New Product, Product prototype)**

โดย  
คณะกรรมการบริหารหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วศ.ม.)  
สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

## ตัวอย่างการเขียนวิทยานิพนธ์และค้นคว้าอิสระ

(กรณีศึกษา : นวัตกรรมด้านผลิตภัณฑ์ต้นแบบเชิงวิศวกรรม)

การพิมพ์วิทยานิพนธ์และค้นคว้าอิสระ  
รูปแบบการพิมพ์ให้พิมพ์ตามมาตรฐานการเขียนวิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัย  
(ยกเว้นการกำหนดเนื้อหาแต่ละบท)

### กำหนดหัวข้อและเนื้อหาแต่ละบท ดังนี้

#### บทที่ ๑ บทนำ (Introduction)

(บทที่ ๑ บทนำ เป็นการอธิบาย หรือแนะนำถึงความสำคัญของวิทยานิพนธ์หรือผลงานค้นคว้าอิสระเล่มนี้ ว่ามีที่มา มีความสำคัญอะไรบ้าง ที่จะทำให้ผู้อ่านเกิดประโยชน์ น่าสนใจ และเห็นคุณค่าที่จะได้รับจากการอ่านและศึกษาบทอื่น ๆ ซึ่งเป็นความรู้ใหม่ มีหลักการพัฒนา **สิ่งใหม่**นั้น คืออะไร สิ่งใหม่มาจากอะไร สิ่งใหม่เพื่ออะไรและสิ่งใหม่ได้มันมาโดยวิธีใด เป็นต้น การเขียนบทที่ ๑ นี้ อาจจะใช้ข้อมูลจาก Proposal ที่ปรับปรุงจนสมบูรณ์เพียงพอแล้วและนำมาปรับปรุงใหม่เพื่อเขียนเป็นเนื้อหาของบทที่ ๑)

๑.๑ ความสำคัญและที่มาของปัญหา(ผลิตภัณฑ์ B) ที่ไม่ยั่งยืน (The Problem of unsustainable)

๑.๑.๑ หลักการและแนวคิดของผู้นำและภาวะผู้นำในอุตสาหกรรม...A.....

ย่อหน้า.....(ใน ๑ ย่อหน้าควรบรรยายโดยให้มีข้อมูลประกอบที่เพียงพอต่อการนำเสนอเพื่อเน้นในประเด็นเดียวเท่านั้น จึงควรจบประเด็นนั้นที่ย่อนี้เลย และอาจจะอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้เนื้อหาเชื่อมโยงกับย่อหน้าอื่นหรือหัวข้ออื่นที่เกี่ยวข้องกัน ที่อยู่ถัดไป).....

ย่อหน้า.....(สำหรับ ๑ ประเด็นที่ได้นำเสนอของย่อหน้านี้ต้องสอดคล้องกับหัวข้อ ๑.๑.๑).....

๑.๑.๒ อุตสาหกรรม.....A.....โอกาสและปัญหา

๑.๑.๓ การวิจัยและพัฒนาที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรม.....A.....

๑.๑.๓.๑ หน้าที่(Function) ลักษณะการใช้งาน และประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ ...B... ภาระ(Load) ในการทำงานของผลิตภัณฑ์.....B.....อาทิ ลักษณะและชนิดของแรงกระทำ หรือความร้อน หรือความเย็น หรือปฏิกิริยาเคมี และขนาดสูงสุดที่ต้องรับภาระในด้านต่าง ๆ ขณะใช้งาน ที่สามารถกำหนดระยะเวลาใช้งานนานถึงกี่ปี กี่เดือน กี่ชั่วโมง

๑.๑.๓.๒ กำหนดชนิดวัสดุและสมบัติวัสดุของผลิตภัณฑ์.....B.....

ชนิดวัสดุ มาตรฐานวัสดุ ส่วนผสมทางเคมี สมบัติทางกล สมบัติทางไฟฟ้า จุดหลอมเหลว อัตราการหดตัว ความหนาแน่น และสมบัติอื่นที่จำเป็นต่อการใช้งาน หากมีหลายชิ้นส่วนต้องกำหนดทุกชิ้นส่วน และชิ้นส่วนที่สำคัญต้องมีรายละเอียดอย่างเพียงพอต่อการออกแบบ (Design)

๑.๑.๓.๓ หลักการทำงานและการกำหนดขนาด อาทิ คำนวณเพื่อกำหนดขนาดภายใต้ภาระงานสูงสุด โดยใช้ข้อมูลจาก ข้อ ๑.๑.๓.๑ และ ๑.๑.๓.๒ พร้อมกับกำหนดคุณลักษณะหรือองค์ประกอบ (Specification) ของผลิตภัณฑ์ ...B...

๑.๑.๓.๔ การกำหนดวิธีการผลิต อาทิ รายละเอียดในการผลิต ขั้นตอนการผลิต และเงื่อนไขการผลิตทุก ๆ ขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตแต่ละขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นและเรียงเป็นลำดับไปจนถึงขั้นตอนสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ ...B... สำเร็จรูป

๑.๑.๓.๕ กำหนดรายละเอียดของผลิตภัณฑ์และการเขียนแบบ (Drawing) อาทิ แบบแยกชิ้น แบบประกอบ แบบภาพถ่ายเพื่อแสดงรายละเอียดตามจำเป็น ที่มีการกำหนดขนาด กำหนดความเรียบผิว กำหนดพิถีพิถันผิว กำหนดสี ลวดลายต่าง ๆ และรายละเอียดอื่น ๆ ที่จำเป็น เพื่อสร้างความมั่นใจต่อการนำเสนอและมั่นใจต่อความสนใจนำไปใช้งานจริงที่คาดว่าจะมีจำนวนมากขึ้นในอนาคต

๑.๒ ความสำคัญและที่มาด้านการตลาด (Marketing)

๑.๒.๑ การศึกษาและวิเคราะห์ด้านการตลาด

๑.๒.๑.๑.....

๑.๒.๑.๒.....

๑.๓ ความสำคัญและโอกาสในการพัฒนาภายในอุตสาหกรรม....A...

๑.๓.๒.๑ โอกาสทางการออกแบบการตลาด.....

๑.๓.๒.๑ โอกาสด้านการแข่งขันทางการตลาดในอุตสาหกรรม... A ...

ฯลฯ

๑.๔ ความสำคัญเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Approach to Sustainable)

๑.๔.๑ ปัจจัยสำคัญกับความสำเร็จ

๑.๔.๑.๑ .....

๑.๔.๑.๒.....

๑.๔.๒ เป้าหมายในการพัฒนา

๑.๔.๒.๑.....

๑.๔.๒.๒.....

๑.๔.๓ ความสำเร็จอย่างยั่งยืน

๑.๔.๓.๑.....

๑.๔.๓.๒.....

๑.๕ แผนพัฒนาโครงการสร้างผลิตภัณฑ์ ...B...อย่างยั่งยืน (Project plan for Sustainable)

- ๑.๕.๑ การศึกษาเพื่อส่งเสริมวิสัยทัศน์
- ๑.๕.๒ การกำหนดแผนงานเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ...B...
- ๑.๕.๓ แผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ ...B...อย่างยั่งยืน

#### ๑.๖ ประโยชน์ที่ได้รับ

- ๑.๖.๑.....
- ๑.๖.๒.....
- ๑.๖.๓.....
- ฯลฯ

## บทที่ ๒. การศึกษาอุตสาหกรรมและทบทวนวรรณกรรม (Industrials study and Literature review)

### ๒.๑ การศึกษาอุตสาหกรรม

- ๒.๑.๑ การศึกษามูลค่าและการแข่งขันของอุตสาหกรรม.....A...B...C...
  - ๒.๑.๑.๑ มูลค่าของอุตสาหกรรม.....A... B...C...
  - ๒.๑.๑.๒ การแข่งขันของอุตสาหกรรม....A... B...C...
  - ๒.๑.๑.๓ ผู้ผลิตและผู้ค้าในอุตสาหกรรม....A... B...C...
  - ๒.๑.๑.๓ โอกาสทางอุตสาหกรรม (มากกว่า ๑ โอกาส)
- ๒.๑.๒ การศึกษาเทคโนโลยีเพื่อการผลิต (ในอุตสาหกรรม....A... B...C...)
  - ๒.๑.๒.๑ .....
  - ๒.๑.๒.๒ .....
  - ๒.๑.๒.๓ โอกาสทางเทคโนโลยี.....(มากกว่า ๑ โอกาส)
- ๒.๑.๓ การศึกษาการตลาด ในอุตสาหกรรม....A...B...C...
  - ๒.๑.๓.๑.....
  - ๒.๑.๓.๒.....
  - ๒.๑.๓.๓ โอกาสทางการตลาดในอุตสาหกรรม....A... B...C...(มากกว่า ๑ โอกาส)

- ๒.๑.๓.๓ โอกาสทางการตลาดในอุตสาหกรรม....A... B...C...(มากกว่า ๑ โอกาส)
- ๒.๑.๔ การศึกษาเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้อง ในอุตสาหกรรม....A... B...C...
  - ๒.๑.๔.๑.....
  - ๒.๑.๔.๒.....
  - ๒.๑.๔.๒โอกาสในการพัฒนา.....(มากกว่า ๑ โอกาส)
- ๒.๑.๕ การศึกษาสังคมและการเมือง
  - ๒.๑.๕.๑.....

๒.๑. ๕.๒.....

ฯลฯ

๒.๑. ๕.๒โอกาสในการพัฒนา..... (มากกว่า ๑ โอกาส)

๒.๒ การทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

(ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม....A... B...C...)

๒.๒.๑ เทคโนโลยี การผลิต (บทความวิจัย, สิทธิบัตรและอื่น ๆ)

๒.๒.๒ มูลค่าและการแข่งขัน (บทความวิจัย, สิทธิบัตรและอื่น ๆ)

๒.๒.๓ กระบวนการผลิตและนวัตกรรม (บทความวิจัย, สิทธิบัตรและอื่น ๆ)

๒.๒.๔ สมการล่าสุด, วัสดุที่พัฒนาที่สุด, ทฤษฎีใหม่ (บทความวิจัย, สิทธิบัตรและอื่น ๆ)

๒.๒.๕ วิธีการใหม่ (บทความวิจัย, สิทธิบัตรและอื่น ๆ)

๒.๒.๖ ผลการทดลองใหม่ (บทความวิจัย, สิทธิบัตรและอื่น ๆ)

๒.๒.๗ ผลการจดสิทธิบัตร

๒.๒.๘ โอกาสในการพัฒนา (มากกว่า ๑ โอกาส)

๒.๓ โอกาสในการพัฒนา (ผลิตภัณฑ์, เทคโนโลยี, องค์ความรู้) เพื่อความยั่งยืน

๒.๓.๑ กระบวนการเลือกโอกาส (Selected Opportunity)

โอกาส ๑.....

เหตุผลที่ ๑.....ควรวิเคราะห์จนพบว่ามีความเสี่ยงอะไร และอย่างไร เพื่อสนับสนุนการเลือกโอกาสนี้มาพัฒนาต่อไป และสามารถให้เหตุผลได้มากกว่า ๑ เหตุผล)...

เหตุผลที่ ๒.....

โอกาส ๒.....

เหตุผล.....

โอกาส ๓.....

เหตุผล.....

โอกาส ๔.....

โอกาส ก.....

เลือกโอกาสที่เห็นว่าจะมีความเป็นไปได้ที่มากที่สุด “เพียงโอกาสเดียว” เท่านั้น พร้อมแสดงเหตุผลยืนยันในการเลือก (เพิ่มเติม).....

๒.๓.๒ ตลาดกลุ่มเป้าหมาย (Target Market)

(เมื่อเลือกโอกาส เพียง ๑ โอกาส ที่เห็นว่าน่าจะมีประโยชน์มากกว่าโอกาสอื่นแล้ว ให้กำหนด ผู้ใช้งาน โดยระบุผู้ที่มีอำนาจตัดสินใจนำผลผลิตจากโอกาสนี้ไปใช้ประโยชน์ สามารถระบุเป็นบุคคลธรรมดา กลุ่มคน หน่วยงาน องค์กร ชุมชน หรือตามต้องการ)

๒.๓.๓ รายละเอียดพื้นฐานด้านการออกแบบที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ (Product Design Specification)

(ระบุรายละเอียดที่สำคัญ คุณลักษณะที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะเกี่ยวกับการออกแบบ การกำหนดขนาดต่าง ๆ (Specification) หน้าที่สำคัญๆ (Function) เพื่อเป็นข้อมูลตั้งต้นที่ดีต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ ต่อไป)

## ๒.๔ วงจรชีวิตและความยั่งยืนของผลิตภัณฑ์ ...B... (life cycle and Sustainable)

๒.๔.๑ .....

๒.๔.๒ .....

๒.๕.๓.....

### ๒.๕ การพัฒนาอย่างยั่งยืน

(อะไรเป็นองค์ประกอบในเชิงปฏิบัติเพื่อให้สิ่งที่เลือกมาพัฒนา มีความยั่งยืน อาทิ การจัดการวัสดุ สิ่งแวดล้อมและการใช้พลังงาน เพื่อรักษาความสมดุล เพื่อลดภาวะโลกร้อน เป็นต้น)

## บทที่ ๓. การออกแบบวิศวกรรมและการสร้างต้นแบบ

(Engineering Design and Prototype Construction)

### ๓.๑ การกำหนดกรอบการออกแบบที่สำคัญ (Conceptual Design)

๓.๑.๑...(หัวข้อแนวคิดสำคัญในการออกแบบผลิตภัณฑ์).....

ย่อหน้า .....(ข้อมูลแนวคิดหลัก สำคัญ ในการออกแบบ เพื่อสร้างต้นแบบ).....

ย่อหน้า.....

๓.๑.๒.....

### ๓.๒ การออกแบบหลักการทำงานที่สำคัญ (Embodiment Design)

๓.๒.๑.....

### ๓.๓ การออกแบบเพื่อกำหนดรายละเอียด (Detail Design)

๓.๓.๑.....

### ๓.๔ องค์ประกอบโดยรวมของต้นแบบ (Prototype Construction)

๓.๔.๑.....

## บทที่ ๔. ทดสอบต้นแบบ (Prototype testing)

๔.๑ การเตรียมเพื่อการผลิตหรือทดลอง หรือ การออกแบบการทดลอง

๔.๑.๑.....

ย่อหน้า.....

๔.๒ การผลิตต้นแบบ.....และการทดสอบ.....

๔.๒.๑.....

๔.๓ สมบัติ.....

๔.๓.๑.....

๔.๔ การนำไปผลิตซ้ำ (Re-Production)

๔.๔.๑.....

## บทที่ ๕. ผลการวิจัยและพัฒนา” ..... ” (Results)

๕.๑ ต้นแบบ (The Prototype)

๕.๑.๑ .....

ย่อหน้า.....

.....

ย่อหน้า.....

.....

๕.๒ การทดสอบอิทธิพลระหว่าง...X และ Y.....

๕.๒.๑ .....

ย่อหน้า.....

.....

๕.๓ การทดสอบการใช้งานแบบ X ,Y และ Z.....

๕.๓.๑ .....

ย่อหน้า.....

.....

๕.๔ การทดสอบการใช้งานแบบ X ,Y Z และ R.....

๕.๔.๑ .....

ย่อหน้า.....

.....

๕.๕ การทดสอบการใช้งานแบบ X ,Y Z และ S .....

๕.๕.๑ .....

ย่อหน้า.....

.....  
 ๕.๖ หน้าที่และการทำงานของผลิตภัณฑ์ ...B...

๕.๖.๑ .....

ย่อหน้า.....

.....  
 ๕.๗ สมบัติของผลิตภัณฑ์.....

๕.๗.๑ .....

ย่อหน้า.....

.....  
 ๕.๘ สมบัติด้านอื่น ๆ.....

๕.๘.๑ .....

ย่อหน้า.....

## บทที่ ๖ อภิปรายผล (Discussion)

(อภิปรายโดยการให้ข้อมูลถึง จุดเด่น สำคัญ ความใหม่ ในผลิตภัณฑ์นี้ และนำผลจากการวิเคราะห์ผลลัพธ์แต่ละผลของบทที่ ๕ มาเพื่อเปรียบเทียบกับผลของผู้อื่นที่นำมาอ้างอิง (Reference) เป็นประเด็น ๆ ไป เพื่อให้เกิดความน่าสนใจมากขึ้นยิ่งกว่าผลลัพธ์ในบทที่ ๕)

๖.๑ ข้อจำกัดของผลและปัญหาของผล (The Prototype)

๖.๑.๑ อิทธิพลของ.....และ.....ต่ออัตราการ.....  
 เทียบกับผลงานอื่น

๖.๑.๒ อิทธิพลของ.....และ.....ต่ออัตราการ.....  
 .....เทียบกับผลงานอื่น

๖.๑.๓ อิทธิพลของ.....และ.....ต่อปริมาณ.....  
 .....เทียบกับผลงานอื่น

๖.๒ ผลที่ได้รับและการใช้ประโยชน์ และข้อจำกัด เพื่อการใช้ประโยชน์เฉพาะทาง

๖.๒.๑.....

๖.๓ พฤติกรรมและการผลิต.....

๖.๓.๑.....

๖.๔ สมบัติของผลิตภัณฑ์.....

๖.๔.๑.....



## บทที่ ๗. สรุปผล (Conclusion)

(สรุปที่ผล ผลเป็นอย่างไร ให้ทำการสรุปผล ให้เป็นไปตามผล แต่ละผลนั้น ๆ)

ย่อหน้า ๑ สรุปผล ๑ ความสามารถในการผลิต .....และการจำหน่าย  
..... การ.....

ย่อหน้า ๒ สรุปผล ๒ การ.....

ย่อหน้า ๓ สรุปผลโดยรวม ด้านสมบัติของผลิตภัณฑ์ หน้าที่ ความสามารถหลัก  
ขนาดที่สำคัญ ผลที่ใหม่เฉพาะทางของผลิตภัณฑ์ การใช้งาน และผลอื่น ๆ ที่มี.....

## บทที่ ๘. แผนการนำไปใช้ประโยชน์ และการผลิตในเชิงพาณิชย์ (Commercialization plant)

### ๘.๑ รูปแบบดำเนินการทางธุรกิจ (Business Model)

#### ๘.๑.๑ การนำเสนอมูลค่าของ....B.....(Value Proposition of ...B...)

กำหนดประเภทหรือชนิดกลุ่มลูกค้าเป้าหมายที่จะทำให้เกิดมูลค่าได้อย่างน่าเชื่อถือ ระบบ  
การกำหนดราคาขาย และมูลค่าผลตอบแทนจากการขายตามช่วงเวลา คำนวณแผนการขาย ยอดขายที่  
คาดว่าจะได้รับ

#### ๘.๑.๒ ระบบผลตอบแทน หรือการคำนวณระบบผลตอบแทน (Profit Formula)

การคำนวณอัตราส่วนของกำไรที่คาดว่าจะได้รับ จากพยากรณ์ยอดขายแต่ละ  
ช่วงเวลา การทำงานบุคลากรและงบกำไรในแต่ละช่วงเวลาในแผนการขาย การกำหนดคุณค่าอย่าง  
ยั่งยืนของผลิตภัณฑ์ อาทิ กำหนดต้นทุน การคำนวณผลกำไร ที่อาจจะเกิดขึ้นตามช่วงเวลา  
จากการผลิตและการขาย หรือการใช้ประโยชน์แบบอื่นที่ไม่เป็นมูลค่าทางการเงินแต่เป็น  
ประโยชน์ต่อส่วนรวม (ในกรณีที่ไม่เป็นผลผลิตภัณฑ์) เป็นต้น

#### ๘.๑.๓ องค์ประกอบของกระบวนการต้นแบบ และทรัพยากรในการผลิต (Key Processes and Key Resources)

๑) การกำหนดขั้นตอนดำเนินงานของผลิตภัณฑ์ต้นแบบครอบคลุมทุก  
กระบวนการ และปัจจัยการผลิตที่สำคัญ (ใหม่) อาทิ การตลาด การขาย จัดซื้อ คงคลัง วางแผน  
ผลิต ควบคุมคุณภาพ การจัดการเครื่องจักรการผลิต การส่งมอบ การจัดการหลังการขาย

๒) การกำหนดทรัพยากรที่จำเป็นของกระบวนการต้นแบบ อาทิ เทคโนโลยีที่  
สำคัญเพื่อสนับสนุนกระบวนการผลิตต้นแบบ และทุกกิจกรรม ที่เป็นจุดแข็งของกระบวนการเพื่อ  
การผลิตเชิงพาณิชย์ได้อย่างยั่งยืน (เพื่อการผลิตและการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในทุกระบบ)

