

# กระบวนการในการวิจัย

รองศาสตราจารย์ ดร.กัณวรัช พลุปรารชณ์

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การเขียนข้อเสนอโครงการปริญญาโทที่ได้นั้นควรมีกระบวนการในการดำเนินการวิจัยอย่างมีระบบ สามารถช่วยให้ผู้วิจัยมีความรอบคอบ ผู้ติดตามอ่านงานวิจัยมีความเข้าใจลำดับเหตุการณ์งานวิจัยได้ถูกต้อง ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยจะพบปัญหาและอุปสรรคได้น้อยกว่าเนื่องจากมีการทำนายล่วงหน้า จึงเป็นแนวคิดสำหรับนักวิจัยรุ่นใหม่ที่เป็นนิสิต-นักศึกษาซึ่งต้องใช้กระบวนการในการวิจัย ที่จะฝึกฝนให้เป็นนักคิดที่รอบคอบได้ก่อนการทำวิจัยจริง โครงการปริญญาโทแม้ว่าจะอาศัยกระบวนการวิจัยเชิงวิทยาศาสตร์ให้วิธีการวิจัยมีความน่าเชื่อถือได้มากขึ้นก็ตาม ทั้งนี้ยังคงต้องพึ่งพาความเป็นศิลปะในตัวของผู้วิจัยอย่างมากต่อการตัดสินใจบางขั้นตอน รวมทั้งการแปลความหมายและวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยเหตุนี้จึงไม่เรียกว่าเป็น “ทฤษฎี” ว่าด้วยการวิจัย มีแต่เพียงสภาพความเป็น “ระเบียบวิธีที่ดี” ซึ่งจะทำให้ผลการศึกษาค้นคว้าที่ได้นั้นมีความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ กระบวนการในการวิจัยจึงเป็นการจัดลำดับขั้นตอนของการวิจัยให้เป็นระบบ ดังนี้

## 1. สถานการณ์กำหนดโจทย์

ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นหลักการพื้นฐานของการตรวจสอบและเสาะหาความรู้ใหม่แบบวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์มักจะเริ่มจากการสังเกตปรากฏการณ์ต่างๆ ที่อยู่รอบๆ ตัวเรา เมื่อได้ข้อสังเกตบางอย่างที่เราสนใจจะทำให้ได้สิ่งที่ตามมาคือปัญหา (Problem) ของการวิจัย การตั้งประเด็นปัญหานั้นสำคัญกว่าการแก้ปัญหา เพราะการตั้งปัญหาที่ดีและชัดเจนจะทำให้ผู้ตั้งปัญหาเกิดความเข้าใจและมองเห็นลู่ทางของการค้นหาคำตอบเพื่อแก้ปัญหาที่ตั้งขึ้น ดังนั้นจึงต้องหมั่นฝึกการสังเกตสิ่งที่ควรสังเกตนั้น ผู้วิจัยจะสามารถพิจารณาสรรหาประเด็นสำคัญๆ ที่ต้องการจะทำการวิจัยโดยฝึกการตั้งประเด็น ยกเว้นกรณีผู้ให้ทุนระบุความประสงค์อย่างแน่ชัดว่าให้ทำการวิจัยในเรื่องนี้ประเด็นนี้อยู่แล้วเท่านั้น

## 2. โจทย์กำหนดสมมติฐาน

ลักษณะของโจทย์ที่ได้แล้วเกิดเป็นการประมวลแนวคิด หลักการและอื่นๆ จากทฤษฎีเพื่อเป็นรากฐานของความรู้ที่จะนำมาใช้ในการวิจัย โดยผสมผสานเป็นแนวคิดของตนเองในการสร้างแบบจำลองเชิงประจักษ์ที่เป็นลักษณะเชิงปริมาณหรือคุณภาพก็ได้ แล้วตั้งเป็นสมมติฐานให้เกิดความสอดคล้องขึ้น สมมติฐานก็คือเป้าหมายแห่งการวิจัยที่ต้องการพิสูจน์หรือหาคำตอบ ทั้งนี้ก่อนที่นักวิจัยจะทำการวิจัยเรื่องใดๆ ก็ตาม มักจะตั้งข้อสันนิษฐานขึ้นก่อนว่าสิ่งนั้นควรจะเป็นอย่างไร ตัวอย่างเช่น นักวิทยาศาสตร์เมื่อเกิดปัญหาขึ้นว่าทำไมแม่เหล็กจึงดูดเหล็กหรือแม่เหล็กด้วยกันได้ ก่อนที่จะทำการค้นหาสาเหตุนี้ นักวิทยาศาสตร์ต้องตั้งข้อสันนิษฐานขึ้นว่า อณูทุกๆ อณูของเหล็กกรรมตาเป็นแม่เหล็กอยู่แล้ว แต่มันไม่เรียงได้อนุกรมกันจึงไม่มีอำนาจแม่เหล็ก ข้อสันนิษฐานที่กล่าวนี้เรียกว่า สมมติฐาน หรือ Hypothesis

### 3. สมมติฐานกำหนดวัตถุประสงค์

การเขียนวัตถุประสงค์ของการวิจัย (Research objectives) ตามข้อเสนอโครงการปริญญาโท ควรเขียนขึ้นเพื่อการพิสูจน์สมมติฐานและอาจเป็นการสร้างทฤษฎีใหม่ขึ้นด้วย วัตถุประสงค์ของการวิจัย หรือ จุดมุ่งหมายการวิจัย (Research purposes) เป็นการระบุกิจกรรมหรืองานที่ผู้วิจัยต้องทำ ในอันที่จะได้มาซึ่งคำตอบในการวิจัย เป็นเสมือนเข็มทิศการดำเนินการวิจัย ช่วยให้ผู้วิจัยทราบว่า จะค้นหาคำตอบอะไรจากข้อคำถามบ้าง การกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัยก็เป็นการจำแนกประเด็นการวิจัย หรือตัวแปรออกมาให้เห็นเป็นข้อย่อยที่ชัดเจน มีความเป็นวัตถุประสงค์และสามารถดำเนินการวิจัยอย่างเป็นรูปธรรม

### 4. วัตถุประสงค์กำหนดขอบเขต

การวิจัยในโครงการปริญญาโทแต่ละเรื่องมักมีขอบเขตน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับงบประมาณ และระยะเวลาที่จะทำการวิจัย การกำหนดขอบเขตของการวิจัยจะช่วยให้ผู้วิจัยวางแผนการเก็บข้อมูลได้ครอบคลุมและตรงกับความต้องการของการวิจัยที่ตั้งไว้ ขอบเขตของการวิจัยที่สำคัญที่ผู้วิจัยต้องกำหนด มีดังนี้

- ก. ลักษณะประชากรและจำนวนประชากร
- ข. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ขนาดของกลุ่มตัวอย่างและวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง
- ค. ตัวแปรที่ศึกษา โดยระบุทั้งตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม

กรณีที่เป็นการศึกษาเชิงทดลอง นอกจากกล่าวถึงประชากร กลุ่มตัวอย่างและตัวแปรแล้ว จะต้องกล่าวถึงเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง และระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองด้วย

### 5. ขอบเขตกำหนดเครื่องมือ

ในการทำข้อเสนอโครงการปริญญาโท เมื่อได้ออกแบบการวิจัยแล้วจำเป็นต้องออกแบบเครื่องมือ แล้วสร้างหรือพัฒนาเครื่องมือตลอดจนตรวจสอบให้เหมาะสม น่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับแล้ว จึงนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป เครื่องมือในการวิจัยอาจจำแนกได้เป็น 2 ประเภทได้แก่เครื่องมือในการดำเนินการวิจัยและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เครื่องมือในการดำเนินการวิจัย ถ้าเป็นการวิจัยเชิงทดลองจะครอบคลุมอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการทดลอง ในกรณีที่แบบการวิจัยและพัฒนา เครื่องมือในการดำเนินการวิจัยหมายถึงชิ้นงานหรือสิ่งประดิษฐ์ที่พัฒนาขึ้นและยังครอบคลุมถึงรูปแบบหรือแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นสำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยที่เป็นเครื่องมือสำหรับใช้ในการวัดตัวแปรต่างๆในงานวิจัยซึ่งเป็นกระบวนการศึกษาตัวแปร ดังนั้นงานวิจัยทุกรูปแบบจึงต้องมีเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล งานวิจัยชิ้นหนึ่งอาจใช้เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลหลายชนิดก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นกับตัวแปรที่ศึกษาและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

### 6. เครื่องมือกำหนดการแก้สมมติฐาน

โดยการใช้สถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล เช่น การใช้ไคสแควร์ (Chi-square :  $\chi^2$ ) แล้วนำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาทดสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ การทดสอบสมมติฐานควรกำหนดค่าระดับนัยสำคัญ เป็น

การทดสอบการยอมรับหรือปฏิเสธต่อสมมติฐานที่ตั้งไว้ แล้วจึงอธิบายเหตุผลประเด็นที่พิสูจน์หรือทดสอบ

## 7. การแก้สมมติฐานกำหนดวิธีสรุป

งานวิจัยตามข้อเสนอโครงการปริญญาโทหรือปริญญาตรีที่ได้ดำเนินการมาตามกระบวนการดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิจัยได้เป็นอย่างดี ตรงประเด็น เป็นการบรรยายว่าได้ทำอะไร วิธีใด ผลเป็นอย่างไร มีจุดอ่อนจุดแข็งอย่างไร นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะเพื่อแก้ไขปัญหาที่ค้นพบจากการวิจัยครั้งนี้อีกด้วย

## การรายงานผลการวิจัย

เป็นการรายงานเมื่อการวิจัยเสร็จสิ้นและมีการวิเคราะห์ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว แนวการเขียนและส่วนประกอบของรายงานต้องขึ้นอยู่กับว่าใครเป็นผู้อ่านหรือผู้ใช้รายงานผลนั้น ทั้งนี้ควรประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

ก. รายงานทางวิชาการ หรือ รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ลักษณะเป็นรูปเล่มควรประกอบด้วย บทคัดย่อ (Abstract) กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgment) สารบัญในส่วนของบริษัท 1 บทนำ (Introduction) บทที่ 2 ทฤษฎี (Theory) บทที่ 3 วิธีการทดลอง (Experimental procedure) บทที่ 4 ผลการทดลองและอภิปราย (Result and discussion) บทที่ 5 สรุป (Conclusions) พร้อมทั้งมีการอ้างอิง (References) ภาคผนวก ประวัติผู้จัดทำ

ข. บทความ หมายถึง งานเขียนขนาดกะทัดรัดที่ไม่ใช่คำฟุ่มเฟือยเกินไปมีการกำหนดเป็นประเด็น ลักษณะการวิเคราะห์ และสรุปข้อเท็จจริงที่สำคัญอย่างชัดเจน สามารถนำความรู้จากแหล่งต่างๆ มาสังเคราะห์ ซึ่งผู้เขียนต้องการสื่อสารไปสู่ผู้อ่านเพื่อให้ทราบทัศนะทางวิชาการและวิชาชีพของตน บทความสามารถกระทำได้ก่อนหรือพร้อมกับการเขียนโครงการปริญญาโทหรือปริญญาตรี โดยบทความที่พิมพ์ในวารสารวิจัยซึ่งนักวิจัยใช้บ่อยมี 2 ประเภท คือ

1. บทความวิจัย (Research article) มีลักษณะและรูปแบบการวิจัยตามหลักวิชาการ เช่น ตั้งสมมติฐานโดยระบุวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน ได้ค้นคว้าทดลองอย่างมีระบบและสามารถสรุปผลการวิจัยที่จะนำสู่ความเป็นประโยชน์ต่อไป<sup>1</sup> โดยเป็นรูปแบบ (Format) เฉพาะของแต่ละวารสารซึ่งมีขนาดเหมาะสมประกอบด้วยชื่อเรื่อง บทคัดย่อ บทนำ วิธีการทดลอง ผลการทดลองและอภิปราย สรุป กิตติกรรมประกาศ และการอ้างอิง เป็นบทความที่นิยมและใช้บังคับในหลักสูตรบัณฑิตศึกษา

2. บทความวิชาการ (Review article) หรือบทความปริทรรศน์ เป็นลักษณะเชิงวิเคราะห์หรือวิจารณ์ และเสนอแนวคิดใหม่บนพื้นฐานวิชาการ อันก่อให้เกิดองค์ความรู้หรือสามารถประยุกต์ใช้ประโยชน์ ประกอบด้วยชื่อเรื่อง บทคัดย่อ ส่วนนำ ส่วนเนื้อหา และส่วนสรุปพร้อมด้วยการอ้างอิง

<sup>1</sup> วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คำแนะนำสำหรับผู้เขียน. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

จะเห็นได้ว่ารูปแบบนั้นแท้จริงแล้วคล้ายกัน เพียงแต่แยกย่อยรายละเอียดเพิ่มขึ้นเท่านั้น ดังตารางที่ 1. ซึ่งแสดงรายละเอียดเปรียบเทียบ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1. การเปรียบเทียบรูปแบบของการรายงานผลการวิจัย

(จาก สิทธิชัย วิโรจน์ปัทม์, วิศวกรรมสถานฉบับวิจัยและพัฒนา, และวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ลำดับ	รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (รูปแบบเหมือนปริญญาโท)	บทความ	
		บทความวิจัย	บทความวิชาการ
1. ส่วนนำ	ชื่อเรื่อง บทคัดย่อ กิตติกรรมประกาศ บทนำ (อารัมภบท, สมมติฐาน, วัตถุประสงค์, ขอบเขต, ทบทวนวรรณกรรม, ทฤษฎี)	ชื่อเรื่อง บทคัดย่อ บทนำ (อารัมภบท, สมมติฐาน, วัตถุประสงค์, ขอบเขต, ทบทวนวรรณกรรม, ทฤษฎี)	ชื่อเรื่อง บทคัดย่อ บทนำ (อารัมภบท, สมมติฐาน, วัตถุประสงค์, ขอบเขต, ทบทวนวรรณกรรม, ทฤษฎี)
2. ส่วนเนื้อหา	วิธีการทดลอง ผลการทดลองและอภิปราย (พร้อมการแก้สมมติฐาน)	วิธีการทดลอง ผลการ ทดลอง และอภิปราย (พร้อมการแก้สมมติฐาน)	วิเคราะห์ สังเคราะห์ และอภิปราย (พร้อมการแก้สมมติฐาน)
3. ส่วนสรุป	เสนอแนวคิด การอ้างอิง ภาคผนวก ประวัติผู้จัดทำ	เสนอแนวคิด กิตติกรรมประกาศ และการอ้างอิง	เสนอแนวคิด กิตติกรรมประกาศ และการอ้างอิง

การจับใจความสำคัญของการรายงานผลการวิจัย ผู้วิจัยจะต้องคำนึงถึงกระบวนการในการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยหลักสำคัญ 7 ประการที่อธิบายมาแล้วข้างต้น คือ 1) สถานการณ์กำหนดโจทย์ 2) โจทย์กำหนดสมมติฐาน 3) สมมติฐานกำหนดวัตถุประสงค์ 4) วัตถุประสงค์กำหนดขอบเขต 5) ขอบเขตกำหนดเครื่องมือ 6) เครื่องมือกำหนดการแก้สมมติฐาน และ 7) การแก้สมมติฐานกำหนดวิธีสรุป หลักสำคัญ 7 ประการดังกล่าวนี้เมื่อพิจารณาหลักที่ 1,2,3 และ 4 เป็นการแสดงถึงส่วนนำของตารางที่ 1. (แถวลำดับ 1.) หลักที่ 5 และ 6 แสดงถึงส่วนเนื้อหา (แถวลำดับ 2.) ในส่วนของหลักที่ 7 แสดงถึงส่วนสรุป (แถวลำดับ 3.) เมื่อนักวิจัยเข้าใจระเบียบวิธีดังกล่าวนี้แล้วการจับใจความสำคัญจากการสืบค้นบทความและรายงานผลการวิจัยสามารถกระทำได้อย่างเหมาะสมและมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ขอให้ นักวิจัยพิจารณาตารางที่ 2. ควบคู่กันไปด้วย ดังนี้

ตารางที่ 2. การเปรียบเทียบการใช้กระบวนการวิจัยที่มีต่อปฏิญญาพันธบัตรและบทความ

กระบวนการในการวิจัย	ปฏิญญาพันธบัตร	บทความวิจัย	บทความวิชาการ
1) สถานการณ์กำหนด โจทย์	ชื่อเรื่อง	ส่วนนำ ชื่อเรื่อง บทคัดย่อ	ส่วนนำ ชื่อเรื่อง บทคัดย่อ
2) โจทย์กำหนด สมมติฐาน	บทคัดย่อไทย อังกฤษ กิตติกรรมประกาศ และอื่นๆ บทที่ 1. บทนำ (อารัมภบท, สมมติฐาน, วัตถุประสงค์, ขอบเขต, ทบทวนวรรณกรรม)	บทนำ (อารัมภบท, สมมติฐาน, วัตถุประสงค์, ขอบเขต, ทบทวนวรรณกรรม, ทฤษฎี)	บทนำ (อารัมภบท, สมมติฐาน, วัตถุประสงค์, ขอบเขต, ทบทวนวรรณกรรม, ทฤษฎี)
3) สมมติฐานกำหนด วัตถุประสงค์	บทที่ 2. ทฤษฎี (ภายใต้สมมติฐาน วัตถุประสงค์ และ ขอบเขตที่กำหนด)		
4) วัตถุประสงค์ กำหนดขอบเขต	บทที่ 3. ระเบียบวิธีการวิจัย เครื่องมือในการดำเนินการวิจัย 1) การทดลองครั้งที่ 1 2) การทดลองครั้งที่ 2 3) การใช้แบบจำลอง ชนิดต่างๆเป็นต้น (นำไปเขียนบทความ)	ส่วนเนื้อหา วิธีการทดลอง ผลการทดลองและ อภิปราย (พร้อมการแก้สมมติฐาน)	ส่วนเนื้อหา วิเคราะห์ สังเคราะห์ และอภิปราย (พร้อมการแก้ สมมติฐาน)
5) ขอบเขตกำหนด เครื่องมือ	บทที่ 4. ผลการทดลอง และอภิปราย (พร้อมการแก้สมมติฐาน)		
6) เครื่องมือกำหนด การแก้สมมติฐาน	บทที่ 5. สรุป เสนอแนวคิด การอ้างอิง ภาคผนวก ประวัติผู้จัดทำ	ส่วนสรุป เสนอแนวคิด กิตติกรรมประกาศ และการอ้างอิง	ส่วนสรุป เสนอแนวคิด กิตติกรรมประกาศ และการอ้างอิง
7) การแก้สมมติฐาน กำหนดวิธีสรุป	(หมายเหตุ หากบัณฑิต วิทยาลัยมีนโยบาย 7 บท ก็ ให้ขยายจำนวนตรงบทที่ 3)		

## เอกสารอ้างอิง

1. กัณวรัช พลุปราชญ์. *วิธีการวิจัยทางวิศวกรรมศาสตร์*. สำนักพิมพ์ท้อป, กรุงเทพฯ, 2555, น. 225-281.
2. กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. *การเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและวิทยานิพนธ์*. <http://www.thairath.co.th/content/135382>. ไทยรัฐออนไลน์, (สืบค้นเมื่อวันอังคารที่ 24 มิถุนายน พ.ศ. 2557).
3. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. *คำแนะนำสำหรับผู้เขียน*. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต, ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี, 12120, (ไม่ระบุปีที่พิมพ์).
4. สมบัติ ทีฆทรัพย์. *การเขียนบทความวิชาการและบทความวิจัย*. [http://research.eau.ac.th/pdf/km/km\\_7/km2.PDF](http://research.eau.ac.th/pdf/km/km_7/km2.PDF) (สืบค้นเมื่อ 25 มิถุนายน 2557)
5. สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. *เอกสารการสอนชุดวิชาคอมพิวเตอร์และการวิจัยเพื่อการธุรกิจ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. เล่ม 1, หน่วยที่ 1-8, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, ปากเกร็ด นนทบุรี, 2539, น. 237-244.
6. สิทธิชัย วิโรจน์ปัทม์ และ แมน ตัญแพร์. *การประยุกต์ใช้ผิวเคลือบที่พ่นด้วยความร้อนสำหรับงานซ่อมบำรุงเครื่องสูบลของแท่นขุดเจาะนอกชายฝั่ง (Applications of thermally sprayed coating for offshore pump repairing)*. รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2551.
7. Pluphrach, G. *Polygonal-Acicular Ferrite/Pearlite Microstructure and Mechanical Properties of Microalloyed Low Carbon Cast Steels*. Research and development Journal of the engineering institute of Thailand under H.M. the King's patronage, Volume 20, No.4, 2009, pp. 62-69.

