



การประชุมวิชาการครั้งที่ 2

ภายใต้โครงการเมธีวิจัยอาวุโส สกว. ประจำปี พ.ศ. 2553



วิธีการเขียนข้อเสนอโครงการวิจัยที่ดี

โดย

ชัย จาตุรพิทักษ์กุล

เมธีวิจัยอาวุโส สกว.-สกอ. ประจำปี 2550

และ เมธีวิจัยอาวุโส สกว. ประจำปี 2553

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วันศุกร์ที่ 27 กรกฎาคม 2555

หัวข้อบรรยาย

- บทนำ
 - ❑ ความสำคัญของงานวิจัย
 - ❑ งานวิจัยคืออะไร?
- วิธีการเขียนข้อเสนอโครงการที่ดี
 - ❑ หัวข้อของข้อเสนอโครงการวิจัย
 - ❑ วัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของงานวิจัย
 - ❑ เป็นงานวิจัยที่ใหม่
 - ❑ มีการสืบค้นผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - ❑ ระเบียบวิธีวิจัย

- ❑ ปริมาณงาน แผนงาน และงบประมาณที่ขอการสนับสนุน
 - ❑ ความสามารถของผู้วิจัย
 - ❑ การเชื่อมโยงกับนักวิจัยอื่นๆ (ถ้ามี)
 - ❑ ครุภัณฑ์ และ วัสดุอุปกรณ์
 - ❑ ผลงานที่คาดว่าจะได้จากงานวิจัย
- ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
- **Journal Impact Factor และ h-index**

ความสำคัญของงานวิจัย

- งานวิจัยเป็นส่วนสำคัญมากในการพัฒนาประเทศ
- งบประมาณที่ใช้ในการวิจัยของแต่ละประเทศ สามารถใช้แสดงถึงความก้าวหน้าของประเทศเหล่านั้นได้ดี
- ประเทศไทยมีการใช้จ่ายงบประมาณด้านการวิจัยเพียงร้อยละ 0.23 ของ GDP ในปี พ.ศ. 2553 (ประเทศที่พัฒนาแล้ว มีงบด้านการวิจัยสูงถึงร้อยละ 2 หรือ 3 ของ GDP)

- การสะสม การรวบรวม การค้นคว้าเพื่อหาข้อมูลตามหลักวิชาการ
- เกิดจากการตั้งใจที่จะวิจัยและพัฒนาให้คุณภาพชีวิตของคนดีขึ้น ซึ่งผ่านกระบวนการวิจัย การลองผิด-ลองถูก (อย่างมีหลักวิชาการตามงานวิจัย)
- หากพิจารณาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์หรือด้านวิทยาศาสตร์จะพบว่างานวิจัยทางด้านนี้ มีข้อมูลหรือคำตอบ อยู่แล้ว เพียงแต่ว่าคำตอบดังกล่าวยังไม่ได้รับการค้นคว้าหรือยังไม่ได้รับการเปิดเผยออกมา

เช่น เมื่อ 500 ปีก่อน ยังไม่ทราบวิธีการผลิตปูนซีเมนต์ แต่วิธีการผลิตปูนซีเมนต์มีอยู่แล้ว และเมื่อ 200 ปีก่อนจึงทราบว่า จะผลิตปูนซีเมนต์ได้อย่างไร นั่นคือ วิธีการผลิตปูนซีเมนต์มีอยู่แล้ว แต่ยังไม่มีความรู้ว่าจะผลิตปูนซีเมนต์อย่างไรเมื่อ 500 ปีก่อน

- ข้อเสนอโครงการวิจัย เป็นการวาดฝัน หรือวาดโครงการเพื่อให้ผู้สนับสนุนได้เห็นว่าทำได้ ทำแล้วเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมหรือต่อผู้ให้ทุนโดยตรง และผู้ให้ทุนควรให้การสนับสนุนเพื่อทำวิจัยดังกล่าว
- ดังนั้นผู้จัดทำข้อเสนอโครงการวิจัยจึงควรจัดทำด้วยความประณีต มีเหตุมีผล และเหมาะสม เพื่อให้ได้รับการสนับสนุนด้านงบประมาณ
- ข้อเสนอโครงการวิจัยที่ดีควรประกอบด้วยรายละเอียดต่อไปนี้

- หัวข้อเสนอโครงการวิจัยต้อง น่าสนใจ และ สอดคล้องกับรายละเอียดที่นำเสนอ สามารถตอบปัญหาหรือแก้ปัญหาที่ต้องการได้
- ตัวอย่างเช่น ตั้งหัวข้อว่า “การศึกษาผลกระทบของน้ำทะเลต่อ โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก” เมื่อเห็นหัวข้อนี้ จะนึกถึงคอนกรีตเสริมเหล็กที่สัมผัสกับน้ำทะเล แต่ถ้าในระเบียบวิธีวิจัยบอก “เป็นการนำน้ำประปาผสมกับเกลือแกง เพื่อจำลองเป็นน้ำทะเล และนำคอนกรีตเสริมเหล็กแช่น้ำทะเล (ที่จำลองขึ้น) แสดงว่า ระเบียบวิธีวิจัย “ไม่สอดคล้องกับหัวข้อ”
- ความน่าเชื่อถือของโครงการนี้จะลดลงมาก เพราะผู้ประเมินจะนึกว่า “แค่ตั้งหัวข้อเรื่องให้สอดคล้องกับการดำเนินงานวิจัย ยังทำไม่ได้ ส่วนที่เหลือ (คือการวิจัย) ซึ่งยากกว่ามาก ไม่น่าจะทำได้ดี”

- โจทย์วิจัยที่เสนอ ต้องมีวัตถุประสงค์ที่ ชัดเจน กระชับ และสามารถทำได้ เช่น
 - ลดค่าใช้จ่าย โดยยังคงได้อาคารขนาดและคุณภาพเท่าเดิมและมีความปลอดภัยไม่น้อยกว่าเดิม,
 - เพิ่มวัสดุเพียงเล็กน้อยแต่สามารถเพิ่มอายุใช้งานของอาคารจาก 50 ปีเป็น 500 ปี
 - เพิ่มงบประมาณเพิ่มเพียงเล็กน้อย เช่น ร้อยละ 2-3 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดแต่ทำให้อาคารเดิมที่ไม่สามารถทนต่อแรงแผ่นดินไหว สามารถทนต่อแรงแผ่นดินไหวที่กำหนดโดยมาตรฐานใหม่ได้
- ดังนั้นผู้เสนอโครงการต้องนำเสนอภาพเหล่านี้ให้กับผู้ประเมินเห็นว่า การดำเนินงานวิจัยนี้มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน หากผลการวิจัยประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

เป็นงานวิจัยที่ใหม่ มีคุณค่าทางวิชาการ และตรงต่อความต้องการของประเทศ

-คำถามหนึ่งที่เกิดขึ้นเสมอในการประเมินโครงการก็คือ งานวิจัยที่เสนอขอรับการสนับสนุนเป็นงาน **วิจัยที่ใหม่หรือไม่?** มีความซ้ำซ้อนกับงานวิจัยที่เคยทำมาหรือไม่? และที่สำคัญเป็นประโยชน์หรือไม่?

-งานวิจัยจำนวนมากเป็นข้อเสนอที่ใหม่ไม่ซ้ำแบบใคร **แต่ไม่มีประโยชน์หรือไม่ มีคุณค่าทางวิชาการ**

- ข้อเสนอโครงการวิจัยที่ใหม่ มีคุณค่าทางวิชาการ แต่ไม่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานที่ขอไป เนื่องจากไม่ตรงต่อความต้องการของหน่วยงานนั้น หรือไม่ตรงกับยุทธศาสตร์การพัฒนาของประเทศ

-งานวิจัย “**ต้องทำซ้ำได้**” เช่นนายชอบเลียนแบบ ทำการทดลองตามที่ นายเสนอ เคยทำหรือได้เคยทดลองไว้ ผลการทดลองที่นาย ชอบเลียนแบบทำ ต้องให้ ผลลัพธ์เหมือนกับที่นายเสนอ เคยทำไว้ โดยอาจมีข้อผิดพลาดจากที่นายเสนอทำ ได้บ้าง เช่น ไม่เกินร้อยละ 3 หรือ 5 เป็นต้น

-ดังนั้นหากผู้ประเมินเชื่อว่า (หรือเห็นว่า) หัวข้อโครงการที่นำเสนอ มีความ ซ้ำซ้อนกับงานวิจัยที่ทำสำเร็จแล้วเป็นส่วนใหญ่และไม่เห็นประเด็นใหม่ หรือ มี “**ความใหม่ และน่าสนใจ**” ตรงไหน

- **คำถาม: หากงานวิจัยไม่สามารถทำซ้ำได้ จะเกิดอะไรขึ้น หรือแปลว่า อย่างไร?**

- การสืบค้นผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องหรือการทบทวนบทความ (Literatures Review) ถือเป็นเรื่องสำคัญเรื่องหนึ่งที่นักวิจัยทั้งหลายต้องดำเนินการ เพื่อหลีกเลี่ยงการทำวิจัยที่ซ้ำซ้อนกับงานวิจัยที่เคยดำเนินการมาก่อน
- **ทำการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในอดีตให้ครอบคลุม และพิจารณาว่าโครงการที่เสนอมี “ความใหม่ และน่าสนใจ” ตรงไหน**
- ทบทวนบทความให้เกิดความรู้และความเข้าใจ ทราบจุดอ่อนหรือจุดแข็งของบทความนั้นๆ และสามารถนำมาเป็นรากฐานที่สำคัญในการพัฒนาต่อยอด หรือสร้างสรรค์งานวิจัยใหม่ให้แตกต่างจากของเดิม มีประสิทธิภาพกว่างานวิจัยเดิม

- ตัวอย่างของการทบทวนบทความ เช่น
 - มีการศึกษาแล้วว่าเหล็กที่เป็นสนิม มีความสามารถรับแรงยึดเหนี่ยวได้น้อยกว่าเหล็กที่ไม่เป็นสนิม หากทำการทดลองซ้ำ ก็จะได้ผลลัพธ์เช่นเดียวกับงานที่คนอื่นทำมาแล้ว หรือ
 - การใช้ขนาดหินไม่เกิน 10 มม. จะมีประสิทธิภาพสูงสุดในการทำคอนกรีตกำลังสูงมาก (มากกว่า 1000 กก/ซม² ขึ้นไป) ขณะที่หินขนาดใหญ่กว่า นี้จะให้กำลังของคอนกรีตต่ำลง ดังนั้น โครงการวิจัยที่จะศึกษาขนาดที่เหมาะสมของหินเพื่อทำคอนกรีตกำลังสูงมาก จึงไม่น่าจะทำ เพราะมีคำตอบอยู่แล้ว เป็นต้น
- การใช้ฐานข้อมูลของ Scopus, Science Direct ช่วยทบทวนบทความ สามารถช่วยลดเวลาในการค้นหาเพื่อพิจารณาความซ้ำซ้อนได้มาก

- ระเบียบวิธีวิจัยแสดงถึงวิธีการดำเนินการวิจัย ซึ่งอาจเป็นการทดลอง การเก็บข้อมูล การใช้แบบสอบถาม หรืออื่นๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลมาทำการวิเคราะห์หรือสรุปผลการศึกษา
- ระเบียบวิธีวิจัย**ต้องมีรายละเอียดที่มากพอและดำเนินการเป็นขั้นตอนตามลำดับก่อนหลัง**เพื่อให้ได้ผลการวิจัยตามที่ต้องการ
- ผู้ประเมินโครงการมัก**ใช้เวลาานพอสมควร**ในการพิจารณาระเบียบวิธีวิจัยว่าเหมาะสม มีขั้นตอนสอดคล้องตามลำดับก่อนหลัง และที่สำคัญคือมีความเป็นไปได้ในการดำเนินการ ตอบโจทย์ที่ตั้งไว้ในวัตถุประสงค์อย่างครบถ้วน
- นอกจากนี้ผู้ประเมินมักพิจารณาว่า**ระเบียบวิธีวิจัยที่เสนอมามีจุดอ่อนตรงไหนบ้าง และต้องปรับปรุงตรงไหน** เพื่อลบจุดอ่อนนั้น

- ในการวิจัยจำเป็นต้องกำหนดปริมาณงานหรือขอบเขตของการวิจัย ให้เหมาะสมกับเวลาและงบประมาณที่คาดว่าจะ (หรือได้รับ)
- นอกจากนี้ขอบเขตที่กำหนดต้องสามารถตอบคำถามหรือ โจทย์ของงานวิจัยได้
- การได้ทราบขอบเขตของการวิจัย ทำให้ผู้เสนอโครงการและผู้ประเมินโครงการ สามารถประเมินถึงค่าใช้จ่ายในการทำวิจัยได้อย่างคร่าวๆว่าเหมาะสมหรือไม่

คำถาม: เพราะเหตุใด จึงต้องกำหนดขอบเขตการวิจัย ?

ตัวอย่างเช่น งานวิจัยที่ศึกษาเรื่อง ค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีตที่มีปริมาณ
หินในส่วนผสมต่างกัน

- กำหนดขอบเขต เช่น กำลังอัดของคอนกรีต, อายุของคอนกรีต, ความ
แข็งแรงหรือชนิดของหินที่นำมาใช้ในส่วนผสมคอนกรีต, ปริมาณของ
หินที่มีในส่วนผสม (หินมากหรือน้อย), อัตราการให้น้ำหนักกดแก่ตัวอย่าง
คอนกรีตในขณะทดสอบ (ให้น้ำหนักที่ทดสอบเร็วหรือช้า)

- หากไม่กำหนดขอบเขต จะมีงานที่ต้องทำวิจัย หรือเก็บข้อมูลมากมาย
มหาศาล และไม่สามารถทำสำเร็จได้

- ในการเสนอโครงการวิจัย ประวัติของหัวหน้าโครงการจะสำคัญมาก การประเมินข้อเสนอโครงการวิจัยเกือบทั้งหมดมักมีคำถามว่า “หัวหน้าโครงการมีความเหมาะสม (มีความสามารถ) ในการดำเนินงานวิจัยในโครงการ” ดังกล่าวหรือไม่
- การคัดเลือกอาจารย์ที่ทำงานวิจัยในสาขาที่ตรงกับความเชี่ยวชาญจะเหมาะสมกว่าอาจารย์ที่มีชื่อเสียงแต่ทำงานวิจัยที่ไม่ตรงกับสาขาที่เชี่ยวชาญ

- การเชื่อมโยงกับนักวิจัยอื่นที่อยู่ต่างสถาบัน อาจเป็นประโยชน์ในเรื่องการใช้ อุปกรณ์ เครื่องมือ ตลอดจน ความเชี่ยวชาญที่นักวิจัยอื่นๆ มีอยู่
- พิจารณางานที่ให้ทุนว่ามีความต้องการให้มีการเชื่อมโยงร่วมกับนักวิจัยอื่นหรือไม่ ซึ่งผู้เสนอโครงการควรพิจารณาประกอบหากเป็นหัวข้อที่หน่วยงานที่ขอรับการสนับสนุนต้องการ

- โครงการวิจัยเกือบทุกโครงการมีการใช้วัสดุและอุปกรณ์ประกอบเพื่อทำวิจัย และโครงการจำนวนมากเสนอขอครุภัณฑ์เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้กับหน่วยงานหรือกลุ่มวิจัยที่ตัวเองทำอยู่
- การขอสนับสนุนครุภัณฑ์และอุปกรณ์ราคาสูงจึงต้องคำนึงถึงความเหมาะสม และความจำเป็นจริงๆ
- การจัดซื้อครุภัณฑ์ขนาดใหญ่ โอกาสได้รับการสนับสนุนมักต่ำ ยกเว้นว่า เจ้าของทุนไม่มีข้อจำกัดเรื่องงบประมาณสำหรับการขอครุภัณฑ์ขนาดใหญ่
- โปรดระลึกเสมอว่า**เจ้าของทุนวิจัย** “ต้องการสนับสนุนการทำวิจัย มิได้ ต้องการสนับสนุนการจัดหาครุภัณฑ์ให้กับหน่วยงานใดๆ”

ผลงานที่คาดว่าจะได้จากงานวิจัยมีหลายรูปแบบ

- องค์ความรู้
- ชิ้นงานที่ทำเสร็จ
- ผลงานตีพิมพ์
- สิทธิบัตร
- อนุสิทธิบัตร เป็นต้น

คำถาม: Journal Impact Factor คืออะไร และ หาได้อย่างไร

h-index คืออะไร และหาได้อย่างไร? ดูคำตอบ ที่เอกสารหน้าหลังๆ

- นอกจากนี้บางหน่วยงานที่ให้ทุนอาจนับผลงานอื่นๆ ด้วย เช่น ชิ้นงานที่สร้างขึ้นจากการวิจัย ซึ่งผู้เสนอโครงการวิจัยต้องพิจารณาว่าผลงานที่ผู้สนับสนุนโครงการต้องการคืออะไร จะได้นำเสนอผลงานได้ถูกต้องและตรงกับความต้องการ
- ผลงานที่ได้จากงานวิจัย ต้องคุ้มค่ากับงบประมาณที่ให้ไป ดังนั้นผู้เสนอโครงการวิจัยจึงควรคำนึงถึงประเด็นนี้ด้วย
- ผลงานในรูปองค์ความรู้ มักเป็นสิ่งที่นับได้ไม่ชัดเจน ดังนั้นแม้ว่าผลการวิจัยจะมีองค์ความรู้เกิดขึ้นทุกครั้ง แต่ไม่ใช่การนับผลงานที่ดี

ความแตกต่างระหว่างบทความวิจัยและบทความวิชาการ

บทความวิจัย คือการศึกษาปัญหาที่ต้องการแก้ไขหรือปัญหาที่ต้องการศึกษา เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวอย่างเป็นระบบ และท้ายสุดได้คำตอบหรือข้อเสนอแนะต่อการแก้ปัญหาดังกล่าว

บทความวิชาการ เป็นการรวบรวมความรู้ที่ได้จากบทความวิจัยมานำเสนอ โดยไม่ต้องทำการทดลองหรือศึกษาอีก

การใช้ภาษาในการเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย

- การใช้ภาษาที่ไม่เหมาะสม ได้แก่ เป็นคำที่พิมพ์ผิด พิมพ์เกิน ตกหล่น เช่น
 - การใช้คอนกรีตหุ้มเหล็กที่มีความหนา 2 ซม. **ช่วยให้**เหล็กเสริมเป็นสนิมได้เร็วกว่าการใช้คอนกรีตหุ้มเหล็กหนา 5 ซม.
 - คอนกรีตที่ผสมเถาถ่านหินบดละเอียดทำให้ปฏิกิริยาปอซโซลานดีขึ้น ช่วยอุดช่องว่างในคอนกรีต ดังนั้นจึงทำให้คอนกรีตมีค่าการซึมผ่านน้ำ **ดีขึ้น**
 - ผลการทดลองได้แสดงให้เห็นว่าการดำเนินการทดสอบเป็นไปตามการทดลองที่ต้องการ (ประโยคยึดเชื้อ และไม่รู้ว่าจะสื่ออะไร)

หน่วยงานที่ให้การสนับสนุนการวิจัย

ในประเทศไทยมีหน่วยงานที่สนับสนุนงานวิจัยจำนวนมาก ทั้งภาครัฐและเอกชน แต่โดยมากหากเป็นภาคเอกชนมักให้การสนับสนุนที่ไม่ค่อยมีตัวเงินชัดเจน ส่วนใหญ่จะเป็น **“in Kind”** มากกว่า **“in Cash”**

ในประเทศไทยมีหน่วยงานที่สนับสนุนงานวิจัยทั้งภาครัฐและเอกชน

- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว): www.trf.or.th
- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช): www.nrct.net
- สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ): www.mua.go.th
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (NSTDA)

หน่วยงานที่ให้การสนับสนุนการวิจัย (ต่อ)

- กระทรวง และ กรมต่างๆ
- หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ
- มหาวิทยาลัย ต่างๆ
- บริษัทเอกชน

Journal Impact Factor เป็นการวัดค่าความถี่ที่บทความ
ในวารสารนั้นๆ จะได้รับการอ้างอิง ใช้ในการบ่งบอกถึง
คุณภาพของบทความวิจัยที่ตีพิมพ์ โดยนักวิจัยได้ดี

การคำนวณค่า **Journal Impact Factor** ที่ปีใดปีหนึ่ง
มีวิธีการคำนวณดังนี้

$$\text{Journal Impact Factor} = \frac{A}{B} = \frac{300}{200} = 1.5$$

A = จำนวนรายการอ้างอิงในปี 1992 ที่อ้างอิงบทความที่ตีพิมพ์ในปี 1990-1991 ของวารสารนั้น สมมุติเท่ากับ 300 ครั้ง

B = จำนวนบทความทั้งหมดที่ตีพิมพ์ในปี 1990-1991 โดยวารสารนั้น สมมุติเท่ากับ 200 เรื่อง

h-index คือตัวเลขที่แสดง “จำนวนผลงานวิจัย” ของผู้วิจัย ที่มีจำนวนครั้งอ้างอิงเท่ากับหรือมากกว่า จำนวนผลงานวิจัยของนักวิจัยท่านนั้น ยิ่งนักวิจัยคนไหนมีค่า **h-index** มาก แสดงว่าผลงานของนักวิจัยท่านนั้นมีการอ้างอิงจำนวนมากทั้งจำนวนบทความและจำนวนครั้ง

ตัวอย่าง

- เช่น อ. ชัย มีผลงานตีพิมพ์จำนวน 10 เรื่อง ในบทความวิจัยทั้ง 10 เรื่อง พบว่า มีบทความที่ได้รับการอ้างอิงจากมากไปหาน้อย มีดังนี้
- บทความที่ 1 มีการอ้างอิง 8 ครั้ง
- บทความที่ 2 มีการอ้างอิง 5 ครั้ง
- บทความที่ 3 มีการอ้างอิง 5 ครั้ง
- บทความที่ 4 มีการอ้างอิง 3 ครั้ง
- บทความที่ 5 ถึง 8 มีการอ้างอิงบทความละ 2 ครั้ง
- บทความที่ 9 และ 10 ไม่มีการอ้างอิง
-

ดังนั้น **h-index** ของอาจารย์ ชัย เท่ากับ 3

- แต่ถ้าอีก 3 เดือนต่อมา พบว่าบทความที่ 4 มีการอ้างอิงเพิ่มขึ้นมาอีก 1 ครั้ง รวมเป็น 4 ครั้ง **h-index** ของอาจารย์ ชัย จะเปลี่ยนจาก 3 เป็น 4
- มีข้อสังเกตว่า **h-index** มีแต่จะเพิ่มขึ้น ไม่มีลดลง

บทความนี้จัดทำขึ้นตามข้อเสนอของ **สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)** ภายใต้โครงการเมธีวิจัยอาวุโส สกว. ประจำปี พ.ศ. 2553 ได้รับทุนสนับสนุนตามสัญญาเลขที่ TRF 5380002