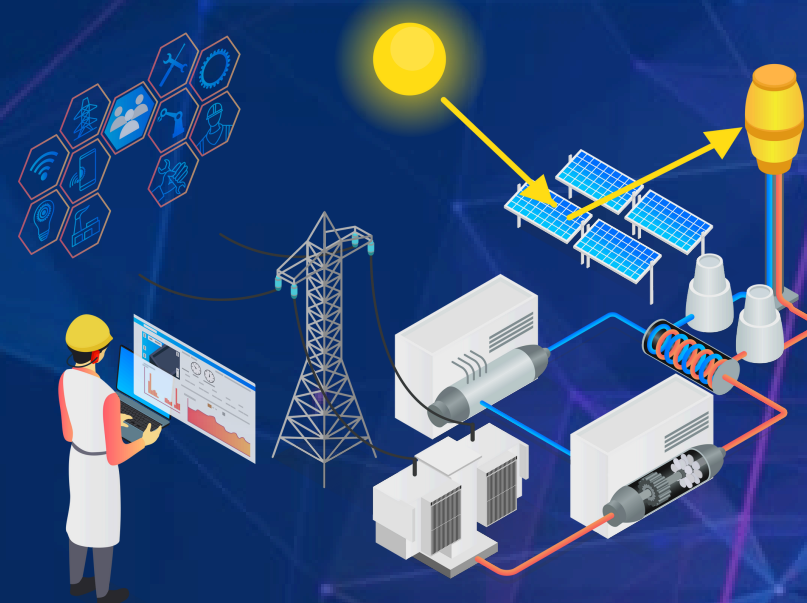




เส้นทาง การขอตำแหน่งทางวิชาการ เฉพาะด้านนวัตกรรม

รองศาสตราจารย์ ดร.พานิช อินทะ
สังกัด วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา



เส้นทาง การยื่นขอ ดำรงตำแหน่ง ทางวิชาการ



8 กรกฎาคม 2565 (ยื่นขอดำรงตำแหน่ง ศาสตราจารย์ ด้านนวัตกรรม)

2565

- ผลงานนวัตกรรม **5 นวัตกรรม**

*** อยู่ระหว่างเสนอเรื่องโปรดเกล้าฯ แต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง ศาสตราจารย์ ***



22 พฤศจิกายน 2560 ยื่นขอดำรงตำแหน่ง ศาสตราจารย์ (ครั้งที่ 1)

2560

- เอกสารการสอนวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารที่ปรากฏในฐานข้อมูล Scopus และ Web of Science **12 เรื่อง**
- ผลงานหนังสือเทคโนโลยีการอัดประจุและองลอยด้วยสนามไฟฟ้า

*** ไม่ผ่านการประเมิน ***



8 ตุลาคม 2557 ดำรงตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

2557

- เอกสารคำสอนวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
- ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารที่ปรากฏในฐานข้อมูล Scopus และ Web of Science **5 เรื่อง**
- ผลงานหนังสือเทคโนโลยีการวัดและควบคุมฝุ่นละอองลอยด้วยไฟฟ้า



4 มกราคม 2554 ดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

2554

- เอกสารประกอบการสอนวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
- ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารที่ปรากฏในฐานข้อมูล Scopus และ Web of Science **6 เรื่อง**
- ผลงานหนังสือระบบทางไฟฟ้าสถิตเพื่ออากาศสะอาด



30 ธันวาคม 2550 บรรจุตำแหน่ง อาจารย์

2550

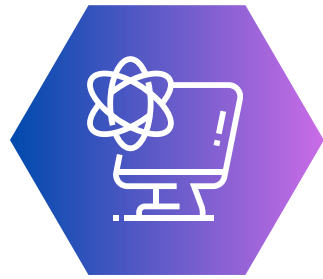


แนวทาง การทำผลงานทางวิชาการ

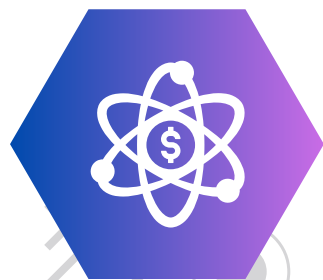
แนวทางการทำผลงานทางวิชาการ



กำหนดเป้าหมายและความเชี่ยวชาญการวิจัย
ของตนเองให้ชัดเจน วิจัยพื้นฐาน วิจัยประยุกต์
หรือทำควบคู่



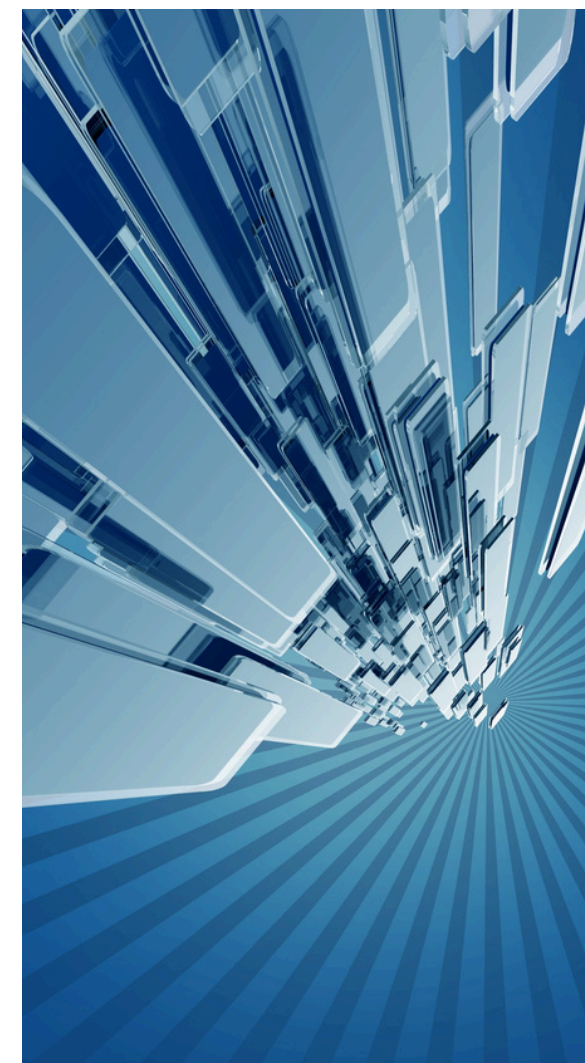
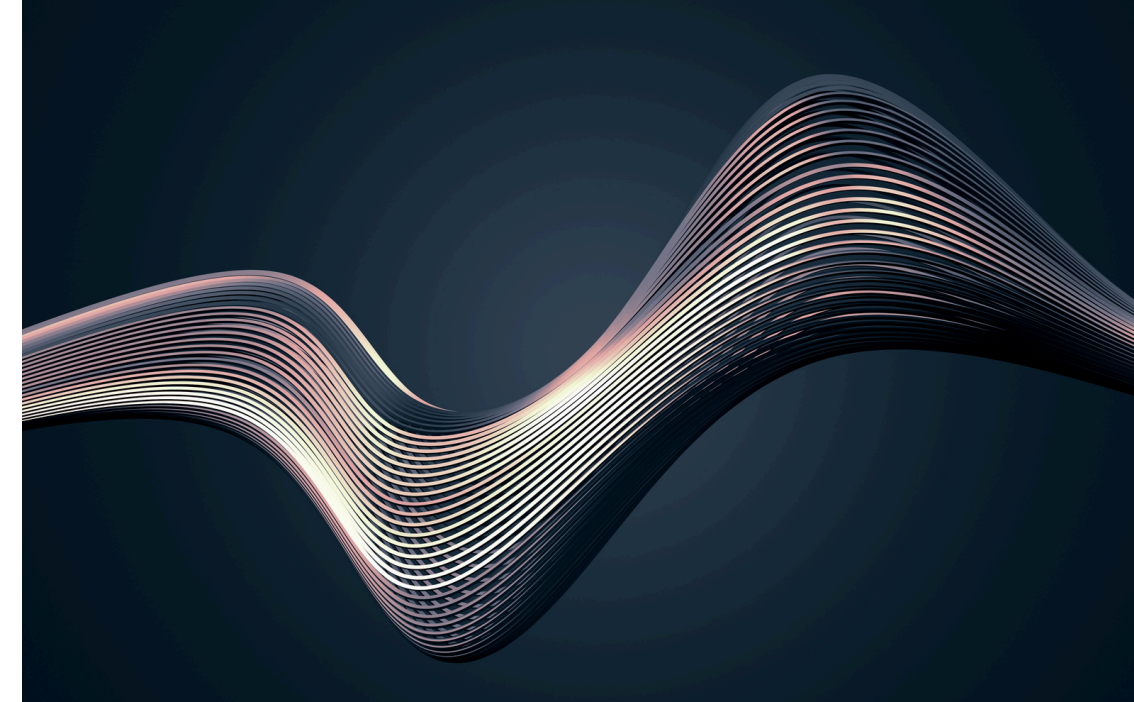
มีการวางระบบห้องปฏิบัติการที่ดีและการ
วางแผนการวิจัยอย่างมีระบบ

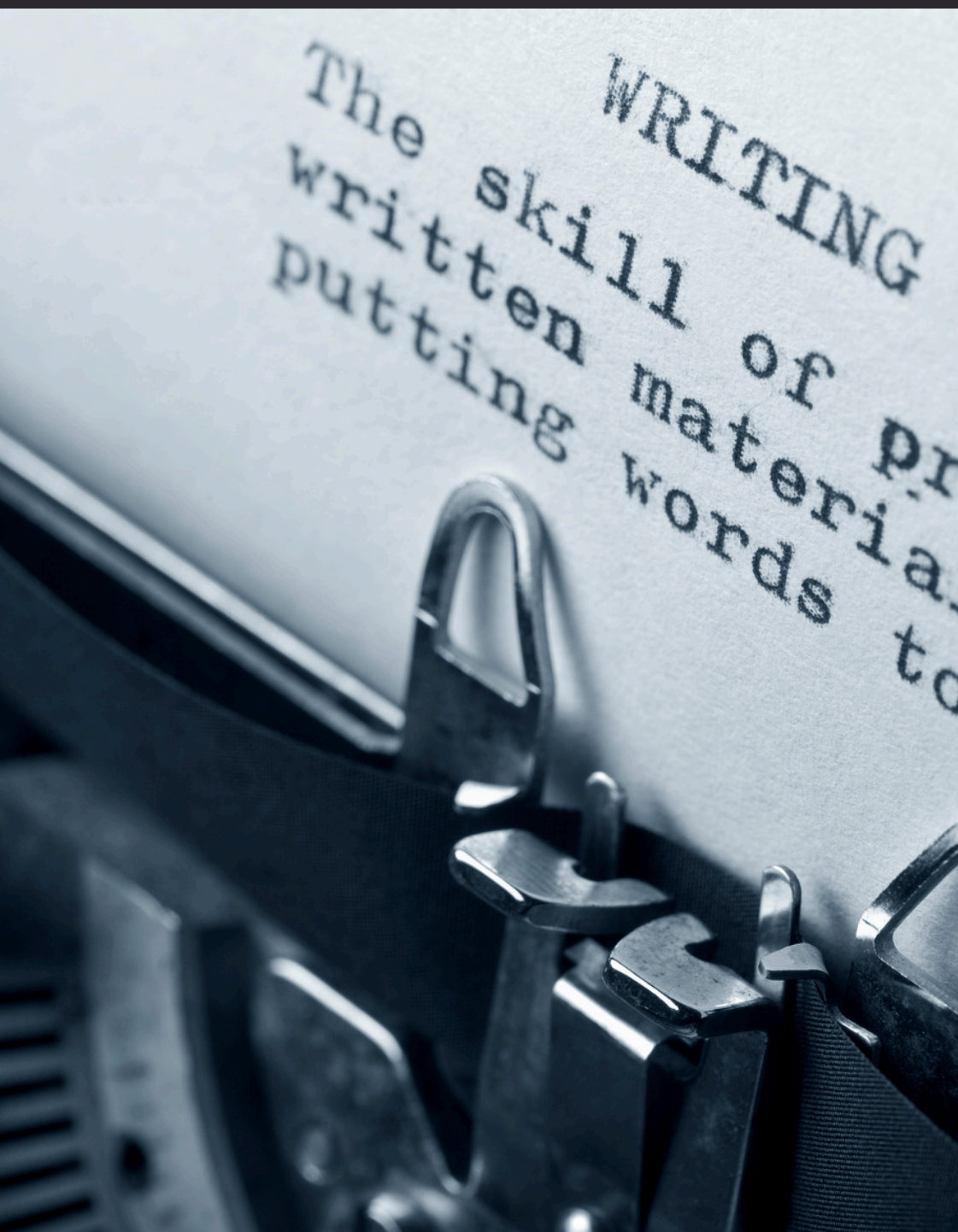


มีทุนวิจัยและมีข้อมูลของแหล่งทุนที่เกี่ยวข้อง



มีเครือข่ายวิจัยหรือทีมวิจัยของตนเอง
เน้นการวิจัยแบบสหวิทยาการ

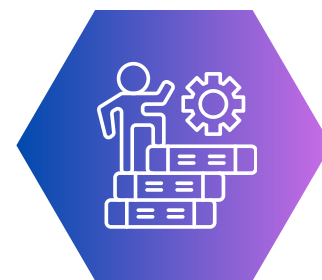




มีเทคนิคการเขียนข้อเสนอโครงการ
และการเขียนบทความวิจัยที่ดี



มีการให้บริการทางวิชาการสู่สังคม
และเผยแพร่ผลงานที่มีคุณภาพสู่สาธารณชน



ผลงานทางวิชาการควรเกี่ยวข้องกับสาขา
ที่ขอตำแหน่งตำหน่ง ผศ. รศ. และ ศ.
และเป็นไปในทิศทางเดียวกัน



คัดเลือกผลงานวิจัยที่มีคุณภาพตามหลักเกณฑ์
และวิธีการที่ ก.พ.อ กำหนด เน้นคุณภาพ
ปริมาณ หรือจำนวนพอเหมาะ



**การเตรียมความพร้อม
เพื่อกำหนดตำแหน่งด้านนวัตกรรม**

คู่มือการกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ ด้านนวัตกรรม



โครงสร้างคู่มือสำหรับผู้ประกอบการขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการด้วยผลงานด้านนวัตกรรม

01 ที่มา

02 วัตถุประสงค์

03 กรอบแนวทางการพิจารณาจากการนำผลงานไปใช้ประโยชน์และก่อให้เกิดผลลัพธ์และผลกระทบในวงกว้าง (Guiding Principle)

04 กระบวนการพิจารณาการกำหนดตำแหน่งทางวิชาการด้านนวัตกรรม
* เพิ่มเติมข้อมูลเกี่ยวกับบทบาทของผู้ประเมิน

05 **นิยามผลงานนวัตกรรม**

06 ผลงานนวัตกรรมที่สามารถนำมาใช้ขอตำแหน่งทางวิชาการ

07 รูปแบบของผลงานนวัตกรรมจากการดำเนินงานประเภทต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการขอตำแหน่งทางวิชาการ

08 หลักเกณฑ์แต่งตั้งอาจารย์ประจำให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการจากผลงานนวัตกรรม

09 หลักเกณฑ์การพิจารณาและองค์ประกอบเอกสารและหลักฐานประกอบการพิจารณาแต่งตั้งอาจารย์ประจำให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการด้วยผลงานนวัตกรรม

10 **หลักการตรวจประเมินและรายการตรวจสอบ (Checklist) ผลงานนวัตกรรม**

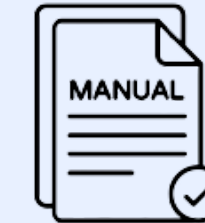
ภาคผนวก

ก. แนวคิดการกำหนดรูปแบบผลงานนวัตกรรม

ข. ตัวอย่างการเตรียมเอกสาร

ค. ตัวอย่างแนวทางการประเมินผลลัพธ์หรือผลกระทบนวัตกรรมด้านสังคม

ง. ตัวอย่างข้อมูลด้านผลลัพธ์และผลกระทบ



โครงสร้างคู่มือสำหรับผู้ขอตำแหน่งทางวิชาการด้วยผลงานด้านนวัตกรรม

01 ที่มา

02 วัตถุประสงค์

03 กรอบแนวทางการเสนอขอตำแหน่งทางวิชาการด้านนวัตกรรม (Guiding Principle)

04 กระบวนการดำเนินงานในการกำหนดตำแหน่งทางวิชาการด้านนวัตกรรม

05 **นิยามผลงานนวัตกรรม**

06 ผลงานนวัตกรรมที่สามารถนำมาใช้ขอตำแหน่งทางวิชาการ

07 รูปแบบของผลงานนวัตกรรมจากการดำเนินงานประเภทต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการขอตำแหน่งทางวิชาการ

08 หลักเกณฑ์แต่งตั้งอาจารย์ประจำให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการจากผลงานนวัตกรรม

09 หลักเกณฑ์การพิจารณาและองค์ประกอบเอกสารและหลักฐานประกอบการพิจารณาแต่งตั้งอาจารย์ประจำให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการด้วยผลงานนวัตกรรม

ภาคผนวก

ก. แนวคิดการกำหนดรูปแบบผลงานนวัตกรรม

ข. ตัวอย่างการเตรียมเอกสาร

ค. ตัวอย่างข้อมูลด้านผลลัพธ์และผลกระทบ

คู่มือสำหรับผู้ประเมินกำหนดตำแหน่งทางวิชาการด้วยผลงานด้านนวัตกรรม จะเน้นการให้ **แนวทางการพิจารณาข้อมูลและเอกสาร/หลักฐานสำหรับการพิจารณา** โดยแยกเป็นแต่ละมิติการพิจารณา

คู่มือสำหรับผู้ขอตำแหน่งทางวิชาการด้วยผลงานด้านนวัตกรรม จะเน้นการให้ **แนวทางการจัดเตรียมข้อมูลและเอกสาร/หลักฐานสำหรับการพิจารณา** โดยแยกเป็นแต่ละมิติการพิจารณา 3

นิยาม “ผลงานนวัตกรรม”

ผลงานนวัตกรรม**ต้องเป็นสิ่งใหม่ หรือสิ่งที่พัฒนาให้ดีขึ้นกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญ** ซึ่งส่งผลให้เกิดการพัฒนามาตรฐาน ประสิทธิภาพ มูลค่า คุณภาพ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ สร้างผลกระทบได้ในวงกว้างในเชิงพาณิชย์ หรือในเชิงสาธารณะ และมีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

1) ผลงานนวัตกรรมด้านเทคโนโลยี เช่น ผลิตภัณฑ์ (product) การบริการ (service) กระบวนการเกี่ยวกับการผลิต (process) หรือ

2) ผลงานนวัตกรรมด้านสังคม เช่น การจัดโครงสร้างองค์กร ระบบบริหารจัดการ การบริหารการเงิน ธุรกิจ การตลาด หรือในการอื่นใด

ผลงานนวัตกรรมที่สามารถนำมาใช้กำหนดตำแหน่งวิชาการ

ผลงานนวัตกรรมด้านเทคโนโลยี

1. เป็นผลงานที่ก่อให้เกิด**เทคโนโลยีขั้นแนวหน้า** หรือ **ความรู้เชิงปฏิบัติการที่แตกต่างจากอดีต** (Cutting-edge technology, Advance new technology, Know-how)
2. เป็นผลงานที่มี**การบูรณาการที่นำไปสู่การได้เทคโนโลยีใหม่** (Multidisciplinary character of leading-edge technology)
3. เป็นการค้นพบ**องค์ความรู้ใหม่** หรือ **การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี** สำหรับใช้ประโยชน์ในภาคการผลิตและบริการ (Discover new knowledge/ Test application of theory)
4. เป็นผลงานที่เกิดจากการ**พัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย** (Appropriate technology) ที่สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์และส่งผลกระทบตามระดับที่กำหนด
5. เป็นการ**แก้ปัญหาเฉพาะที่มีความสำคัญสูง**ที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยวิธีการเดิม (Solutions to specific problems)
6. เป็นการ**พัฒนาผลิตภัณฑ์** หรือ **กระบวนการใหม่** (New products/New processes) ด้วย**องค์ความรู้ใหม่** หรือกระบวนการวิศวกรรมย้อนรอย (Reverse engineering)
7. เป็นการ**พัฒนาผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการ** (Improved products/Improve process) ให้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญด้วย**องค์ความรู้ใหม่** หรือกระบวนการวิศวกรรมย้อนรอย (Reverse engineering)

ผลงานนวัตกรรมด้านสังคม

8. เป็น**นวัตกรรมภาครัฐ** (Public sector innovation) หรือ **นวัตกรรมเชิงนโยบายภาครัฐ** (Public policy innovation) ที่มีการคิดค้น ออกแบบหรือกำหนดนโยบาย ยุทธศาสตร์ การกิจและเป้าประสงค์ใหม่ขึ้น หรือประยุกต์ใช้เครื่องมือนโยบายใหม่ซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพการณ์หรือพฤติกรรม อาทิ นวัตกรรมด้านการบริการ นวัตกรรมองค์กร/ประชาสังคม นวัตกรรมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางสังคม
9. เป็น**นวัตกรรมสังคมดิจิทัล** (Digital social innovation) อาทิ การนำเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อพัฒนาความร่วมมือร่วมประชาธิปไตย การเข้าถึงการบริการของผู้ด้อยโอกาส การพัฒนาสังคมการเรียนรู้ตลอดชีวิต การระดมทุนพัฒนานวัตกรรม การพัฒนาเมือง
10. เป็น**นวัตกรรมหน่วยเชื่อมโยง** (Intermediaries) ที่สามารถ**พัฒนากลไกการส่งเสริมนวัตกรรม** อาทิ การนำผู้เชี่ยวชาญ เครือข่าย กลไกการบ่มเพาะ (Incubator or accelerator) การระดมทุนและเชื่อมโยงตลาดอันนำไปสู่ความสำเร็จของการพัฒนาระบบนิเวศน์นวัตกรรม
11. เป็น**นวัตกรรมด้านเศรษฐกิจเชิงสังคม** (Social economy) ที่เป็นการ**พัฒนาเศรษฐกิจในพื้นที่ที่อาศัยรูปแบบการสร้างธุรกิจเพื่อสังคม** (Social enterprise) หรือการจัดตั้งหน่วยธุรกิจ
12. เป็น**นวัตกรรมด้านเศรษฐกิจแบ่งปัน** (Sharing and collaborative economy) อาทิ การลดอาหารเหลือทิ้ง การเพิ่มการใช้ประโยชน์จากพื้นที่และทรัพยากร

รูปแบบของผลงานนวัตกรรมจากการดำเนินงานประเภทต่าง ๆ

ผลงานนวัตกรรมด้านเทคโนโลยี

Innovation #2 : ผลงานนวัตกรรมที่สามารถต่อยอดเชิงพาณิชย์ (Innovation deployment/ technology transfer stage)

ผลงานนวัตกรรมที่มีข้อมูลหลักฐานองค์ความรู้หรือความคิดสร้างสรรค์ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งมีผู้ใช้ประโยชน์ที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือองค์ความรู้ และต้องเกิดผลทางเศรษฐกิจหรือสังคมที่สามารถประเมินผลลัพธ์หรือผลกระทบได้

Innovation #1 : ผลงานนวัตกรรมที่เกิดจากโครงการนวัตกรรม (Innovation development/ commercializable R&D stage)

ผลงานที่เกิดขึ้นจากการทำกิจกรรมที่ใช้องค์ความรู้ในการพัฒนาโดยเริ่มจากโจทย์ความต้องการของผู้ใช้ (Market-Oriented Research) และสามารถแสดงให้เห็นแนวทางการใช้ประโยชน์ได้

ผลงานนวัตกรรมด้านสังคม

Innovation #2 : ผลงานนวัตกรรมทางสังคมที่ได้รับการขยายผลในวงกว้าง (Social innovation scaling phase)

นวัตกรรมทางสังคมที่ได้รับการยอมรับและเกิดการขยายผลในวงกว้างมีผลกระทบทางสังคมอย่างชัดเจน หรือเป็นนวัตกรรมทางสังคมที่สร้างหน่วยธุรกิจที่ทำงานลักษณะไม่แสวงหากำไรแบบ social enterprise มีการบ่มเพาะหรือได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากผู้สร้างผลงานนวัตกรรมและเกิดผลลัพธ์หรือผลกระทบทางเศรษฐกิจหรือสังคมที่สามารถประเมินผลได้

Innovation #1 : ผลงานนวัตกรรมที่เกิดจากโครงการนวัตกรรมทางสังคม (Social innovation developmental phase)

ผลงานนวัตกรรมที่เป็นรูปแบบโครงการ (Social innovation project or research) ที่เป็นความต้องการของสังคม หรือ เป็นโครงการนำร่องหรือต้นแบบนวัตกรรมทางสังคม (Pilot/prototypes) ที่เป็นแนวทางใหม่ในการแก้ปัญหาและสามารถเห็นผลการเปลี่ยนแปลงจริง รวมถึงการได้รับการยอมรับจากผู้ใช้ประโยชน์

หลักเกณฑ์แต่งตั้งอาจารย์ประจำให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการจากผลงานนวัตกรรม

	วิธีปกติ		วิธีพิเศษ
	วิธีที่ 1	วิธีที่ 2	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	1 เรื่อง (B)	-	1 เรื่อง ระดับ B (เอกฉันท์)
รองศาสตราจารย์	2 เรื่อง (B)	1 เรื่อง (A)	2 เรื่อง ระดับ A (เอกฉันท์)
ศาสตราจารย์	2 เรื่อง (A)	1 เรื่อง (A+)	2 เรื่อง ระดับ A+ (เอกฉันท์)

ที่มา: ประกาศ ก.พ.อ. ๔ พ.ศ. 2564 หมวดที่ 2 ข้อ 16 กรณีการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการด้วยผลงานนวัตกรรม และ ข้อ 19.1 การแต่งตั้งอาจารย์ประจำให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการโดยวิธีพิเศษ และระเบียบ กกอ. ๔ พ.ศ. 2565 หมวดที่ 2 ข้อ 20 กรณีการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการด้วยผลงานนวัตกรรม และข้อ 23.1 การแต่งตั้งอาจารย์ประจำให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการโดยวิธีพิเศษ

องค์ประกอบเอกสารและหลักฐานประกอบการพิจารณาแต่งตั้งอาจารย์ประจำให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการจากผลงานนวัตกรรม

1

ผลงานนวัตกรรม

- การพัฒนาผลงานนวัตกรรม
- การนำผลงานไปใช้ประโยชน์
- ผลลัพธ์/ผลกระทบของผลงานนวัตกรรม
- แบบแสดงหลักฐานการมีส่วนร่วมในผลงานทางวิชาการ

2

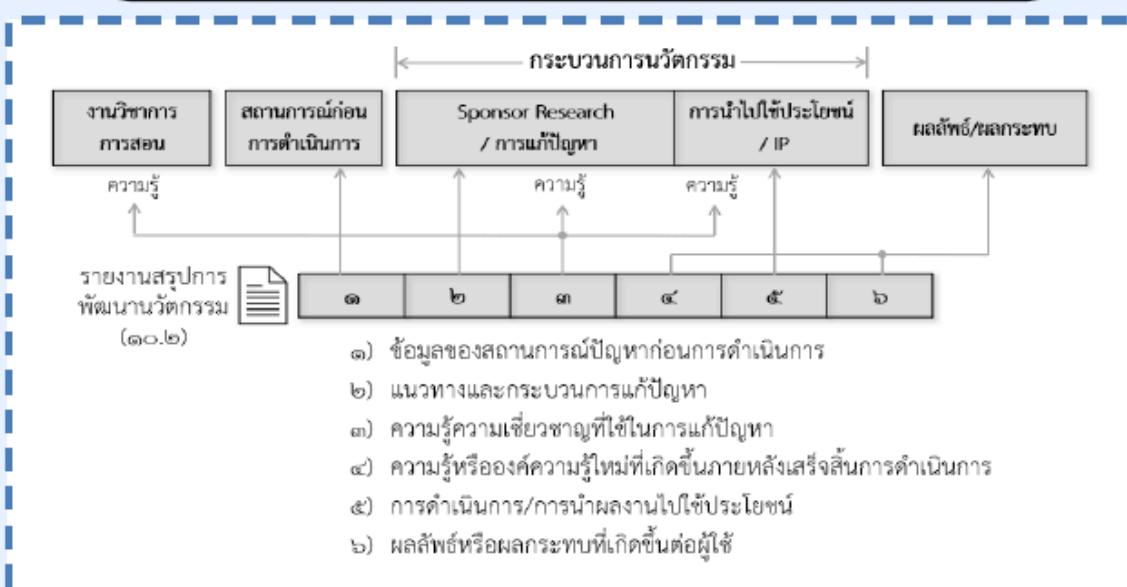
การเผยแพร่ผลงาน

- การเผยแพร่ผลงานงานนวัตกรรมสู่สาธารณะในระดับชาติ หรือระดับนานาชาติ
- Peer review

3

คุณสมบัติประจำตำแหน่ง

- บทบาทการสร้างทีมงานหรือเครือข่าย
- บทบาทการเชื่อมโยงกับผู้ใช้ประโยชน์
- บทบาทในการผลักดันการนำผลงานไปใช้ประโยชน์

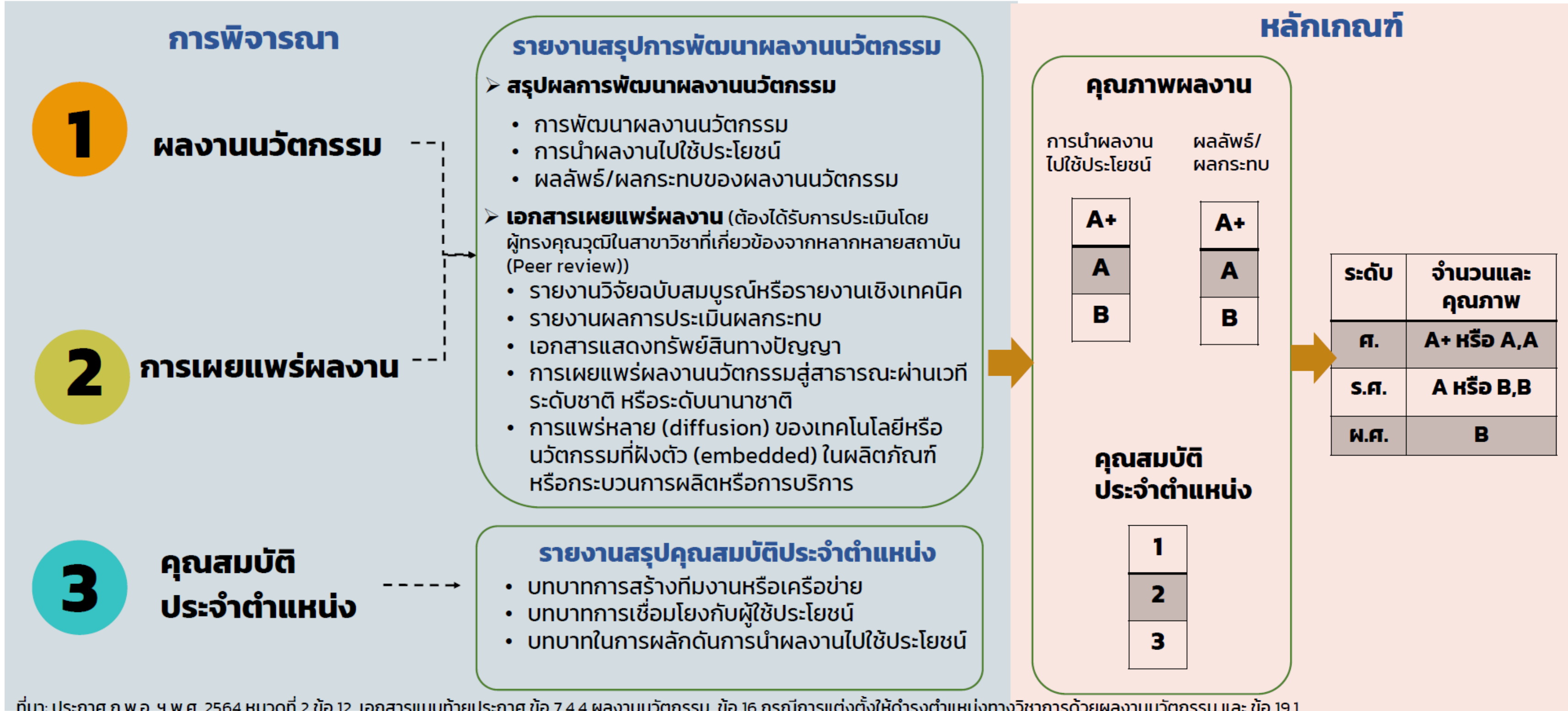


เอกสารแนบท้ายประกาศ ก.พ.อ. ๔ พ.ศ. 2564/
ระเบียบ กกอ. ๔ พ.ศ. 2565 **ข้อ 4 ลักษณะการมีส่วนร่วม**
ในผลงานทางวิชาการเฉพาะด้าน และ ข้อ 7.4.4 ผลงาน
นวัตกรรม

เอกสารแนบท้ายประกาศ ก.พ.อ. ๔ พ.ศ. 2564/
ระเบียบ กกอ. ๔ พ.ศ. 2565 **ข้อ 7.4.4 ผลงานนวัตกรรม**

ประกาศ ก.พ.อ. ๔ พ.ศ. 2564 **หมวด 2 ข้อ 12 /**
ระเบียบ กกอ. ๔ พ.ศ. 2565 **หมวด 2 ข้อ 16**

หลักเกณฑ์การพิจารณาและองค์ประกอบการพิจารณาแต่งตั้งอาจารย์ประจำให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการจากผลงานนวัตกรรม



ที่มา: ประกาศ ก.พ.อ. 4 พ.ศ. 2564 หมวดที่ 2 ข้อ 12, เอกสารแนบท้ายประกาศ ข้อ 7.4.4 ผลงานนวัตกรรม, ข้อ 16 กรณีการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการด้วยผลงานนวัตกรรม และ ข้อ 19.1

การแต่งตั้งอาจารย์ประจำให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการโดยวิธีพิเศษ/ระเบียบ กกอ. 4 พ.ศ. 2565 หมวดที่ 2 ข้อ 16, เอกสารแนบท้ายประกาศ ข้อ 7.4.4 ผลงานนวัตกรรม, ข้อ 20 กรณีการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการด้วยผลงานนวัตกรรม และ ข้อ 23.1 การแต่งตั้งอาจารย์ประจำให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการโดยวิธีพิเศษ

เกณฑ์ด้านคุณภาพของผลงานนวัตกรรม ด้านเทคโนโลยี

ระดับ	ลักษณะคุณภาพผลงานนวัตกรรม	
	ด้านการนำผลงานไปใช้ประโยชน์	ด้านผลลัพธ์/ผลกระทบ
B (ดี)	☐ เป็นผลงานนวัตกรรมที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับบริบทขององค์กรหรือพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง โดยมีการดำเนินงานแบบครบกระบวนการ ครอบคลุมตั้งแต่การศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ปัญหา พัฒนาและทดสอบผลงานต้นแบบ ในสถานการณ์จริง หรือการพัฒนา หรือมาตรฐาน หรือคุณภาพที่สูงขึ้น หรือ ☐ แสดงให้เห็นถึงขั้นเทคโนโลยี (Technology Readiness Level : TRL) ในระดับ 3 ขึ้นไป ที่ผ่านขั้นการพิสูจน์แนวคิด (proof-of-concept) และส่วนประกอบหรือชิ้นส่วนต่าง ๆ ผ่านการทดสอบ ตามมาตรฐานสากล ☐ และแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง	☐ นำไปสู่แนวทางการแก้ปัญหาจากความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์ และก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นและส่งผลกระทบทางบวกต่อผู้ใช้งาน หรือ ☐ สร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ (Economic Value Added : EVA) ที่สูงขึ้น โดยมีหลักฐานการวิเคราะห์ผลกระทบเชิงสังคม และเศรษฐกิจ
A (ดีมาก)	☐ ใช้เกณฑ์เดียวกับระดับ B และ ☐ เป็นการปรับปรุงผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการที่มีความแตกต่างจากเดิมให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพดีขึ้น หรือการพัฒนา หรือมาตรฐาน หรือคุณภาพที่สูงขึ้น หรือ ☐ แสดงให้เห็นถึงขั้นเทคโนโลยี (Technology Readiness Level : TRL) ในระดับ 5 ขึ้นไป ที่ส่วนประกอบต่าง ๆ ของทั้งระบบผ่านการทดสอบว่าใช้งานได้จริง เป็นต้นแบบระบบสมบูรณ์ (full function prototype) สามารถสาธิตการใช้งานในสภาพแวดล้อมจริง ตามมาตรฐานสากล ☐ และแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง	☐ นำไปสู่การต่อยอดหรือสร้างมูลค่าเพิ่มของผลงานด้วยการนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ (Commercialization) หรือ ☐ ใช้ประโยชน์สู่สาธารณะและเห็นผลการเปลี่ยนแปลงเป็นที่ประจักษ์ หรือ ☐ สร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ (Economic Value Added : EVA) ที่สูงขึ้น โดยมีหลักฐานการวิเคราะห์ผลกระทบเชิงสังคม และเศรษฐกิจ
A+ (ดีเด่น)	☐ เป็นผลงานนวัตกรรมที่มีการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงหรือมีการบูรณาการศาสตร์ที่นำไปสู่การได้เทคโนโลยีใหม่หรือกระบวนการใหม่ หรือ ☐ เป็นการเพิ่มคุณภาพและคุณสมบัติใหม่ๆ (key features) ของผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการที่ดีขึ้นกว่าเดิมอย่างมีนัยยะสำคัญ หรือ ☐ เกิดการขยายผลที่นำไปสู่การสร้างมูลค่าเพิ่ม (Entity Creation) อาทิ จัดตั้งบริษัทสตาร์ทอัพ (Startup)/Spin-off หรือการพัฒนา หรือมาตรฐาน หรือคุณภาพที่สูงขึ้น หรือ แสดงให้เห็นถึงขั้นเทคโนโลยี (Technology Readiness Level : TRL) ในระดับ 8 ขึ้นไป เป็นเทคโนโลยีที่ผ่านการทดสอบครบถ้วนสมบูรณ์ พร้อมนำไปใช้งานจริงในภาคการผลิตและบริการ (fully qualified) หรือประสบผลสำเร็จในการใช้งานจริง (proven) ตามมาตรฐานสากล ☐ และแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง เกิดผลสำเร็จเป็นรูปธรรม	☐ ได้รับการยอมรับระดับชาติ หรือนานาชาติ ☐ และถูกนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ (Commercialization) หรือใช้ประโยชน์สู่สาธารณะในวงกว้าง หรือ ☐ ก่อให้เกิดการพัฒนาและปรับปรุงแบบก้าวกระโดดสู่ระดับประเทศ หรือ ก่อให้เกิดสิ่งใหม่ในอุตสาหกรรมที่นำไปสู่การผลิตหรือบริการมูลค่าสูง หรือ ☐ สร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ (Economic Value Added : EVA) ที่สูงขึ้น โดยมีหลักฐานการวิเคราะห์ผลกระทบเชิงสังคม และเศรษฐกิจ

เกณฑ์ด้านคุณภาพของผลงานนวัตกรรม ด้านสังคม

ระดับ	ลักษณะคุณภาพผลงานนวัตกรรม	
	ด้านการนำผลงานไปใช้ประโยชน์	ด้านผลลัพธ์/ผลกระทบ
B (ดี)	☐ เป็นผลงานนวัตกรรมที่มีการดำเนินงานแบบครบกระบวนการ ครอบคลุมตั้งแต่การศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ปัญหา การมีส่วนร่วม และยอมรับของสังคมเป้าหมาย พัฒนาออกแบบกระบวนการ ทดสอบผลงานต้นแบบในสถานการณ์จริงและมีการติดตามประเมินผลลัพธ์ หรือ การพัฒนา หรือมาตรฐาน หรือคุณภาพที่สูงขึ้น หรือแสดงให้เห็นถึงความพร้อมของความรู้และเทคโนโลยีด้านสังคม (Social Readiness Level : SRL) ในระดับ 3 ขึ้นไป ที่ผ่านการทดสอบแนวทางการพัฒนาหรือแก้ปัญหาร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง หรือ ☐ มีการตรวจสอบแนวทางการแก้ปัญหาโดยการทดสอบในพื้นที่นำร่องเพื่อยืนยันผลกระทบตามที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เพื่อพิจารณาความพร้อมขององค์ความรู้และเทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้ ตามมาตรฐานสากล และแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง	☐ นำไปสู่แนวทางการแก้ปัญหาจากความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์ และก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นและส่งผลกระทบทางบวกต่อภาคส่วนผู้ใช้งาน หรือ สร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ (Economic Value Added : EVA) ที่สูงขึ้น โดยมีหลักฐานการวิเคราะห์ผลกระทบเชิงสังคม และเศรษฐกิจ
A (ดีมาก)	☐ ใช้เกณฑ์เดียวกับระดับ B และมีการนำไปประยุกต์ใช้ในเชิงนโยบายหรือเชิงระบบหรือเชิงกลไกที่ก่อให้เกิดการพัฒนาในระดับองค์กรหรือเครือข่ายภาคส่วน (Consortium) หรือชุมชน ที่ดีขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม หรือการพัฒนา หรือ มาตรฐาน หรือคุณภาพที่สูงขึ้น หรือแสดงให้เห็นถึงความพร้อมของความรู้และเทคโนโลยีด้านสังคม (Social Readiness Level : SRL) ในระดับ 5 ขึ้นไป ที่แนวทางในการแก้ปัญหาได้รับการตรวจสอบ และถูกนำเสนอแก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง หรือ ☐ สามารถนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในสิ่งแวดล้อมอื่น ร่วมกับการปรับปรุงแนวทางการพัฒนา การแก้ปัญหา รวมถึงการทดสอบแนวทางการพัฒนา การแก้ปัญหาใหม่ในสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ตามมาตรฐานสากล และแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง	☐ มีการนำไปใช้เป็นต้นแบบ หรือมีการถ่ายทอดการดำเนินงานไปยังองค์กรหรือเครือข่ายองค์กรหรือชุมชนอื่น หรือ สร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ (Economic Value Added : EVA) ที่สูงขึ้น โดยมีหลักฐานการวิเคราะห์ผลกระทบเชิงสังคม และเศรษฐกิจ
A+ (ดีเด่น)	☐ ใช้เกณฑ์เดียวกับระดับ A และต้องมีการนำไปใช้ในเชิงนโยบายหรือเชิงระบบหรือเชิงกลไก หรือ การสร้างหน่วยธุรกิจที่ทำงานลักษณะไม่แสวงหากำไรแบบ social enterprise ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมอย่างมีนัยสำคัญ (อาทิ นวัตกรรมภาครัฐ นวัตกรรมสังคมดิจิทัล นวัตกรรมหน่วยเชื่อมโยง นวัตกรรมด้านเศรษฐกิจเชิงสังคม นวัตกรรมด้านเศรษฐกิจแบ่งปัน) ในวงกว้างอย่างเป็นรูปธรรม หรือ การพัฒนา หรือมาตรฐาน หรือคุณภาพที่สูงขึ้น หรือแสดงให้เห็นถึงความพร้อมของความรู้และเทคโนโลยีด้านสังคม (Social Readiness Level : SRL) ในระดับ 8 ขึ้นไป ที่มีการเสนอแนวทางการพัฒนา การแก้ปัญหาในรูปแบบแผนการดำเนินงานที่สมบูรณ์และได้รับการยอมรับ หรือ ได้รับการยอมรับให้นำไปประยุกต์ใช้ได้กับสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ได้จริง ตามมาตรฐานสากล และแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง	☐ นำไปสู่การขยายผลในวงกว้าง ในระดับพื้นที่เขตภูมิสังคมหรือจังหวัดหรือภูมิภาคหรือประเทศ หรือ เป็นที่ยอมรับในระดับชาติหรือนานาชาติ หรือ ได้รับรางวัลนวัตกรรมทางสังคมหรือรางวัลที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศนวัตกรรม จากองค์กรที่ได้รับการยอมรับในระดับชาติหรือนานาชาติ หรือ สร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ (Economic Value Added : EVA) ที่สูงขึ้น โดยมีหลักฐานการวิเคราะห์ผลกระทบเชิงสังคม และเศรษฐกิจ

☐

นำไปสู่แนวทางการแก้ปัญหาจากความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์ และก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นและส่งผลกระทบทางบวกต่อภาคส่วนผู้ใช้งาน หรือ สร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ (Economic Value Added : EVA) ที่สูงขึ้น โดยมีหลักฐานการวิเคราะห์ผลกระทบเชิงสังคม และเศรษฐกิจ

หลักการตรวจประเมินและรายการตรวจสอบ (Checklist) ผลงานนวัตกรรม



ตารางที่ ๗ ตัวอย่างแบบฟอร์มรายการตรวจสอบเอกสาร (Checklist) สำหรับการตรวจสอบบทบาทของผู้เสนอผลงานโดยกำหนดเอกสารหรือหลักฐานอ้างอิง

การพิจารณา	การจัดทำข้อมูล	ตัวอย่างเอกสารและหลักฐานประกอบ
๑. ผลงานนวัตกรรม จัดทำเป็นรายงานสรุปการพัฒนาผลงานนวัตกรรมที่แสดงถึงประเด็นการพัฒนาผลงานนวัตกรรม การนำผลงานไปใช้ประโยชน์ ผลลัพธ์/ผลกระทบของผลงานนวัตกรรม	<u>รายงานสรุปการพัฒนาผลงานนวัตกรรม</u> ☐ ข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาก่อนการดำเนินการ ☐ คำอธิบายแนวทางและกระบวนการแก้ปัญหา โดยระบุแนวทางใหม่หรือวิธีการใหม่ หรือวิธีทำให้เกิดประสิทธิภาพหรือประสิทธิผลดีกว่าเดิม หรือวิธีที่ทำให้เกิดจากการพัฒนาที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย หรือ วิธีที่ทำให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือความรู้ใหม่ในประเทศจากกระบวนการวิศวกรรมย้อนรอย รวมถึงการมีส่วนร่วมของการกำหนดปัญหาและแก้ปัญหา หรือการสร้างคุณค่าในมิติใหม่ ☐ คำอธิบายถึงความรู้ความเชี่ยวชาญที่ใช้ในการแก้ปัญหา หรือการสร้างคุณค่า ☐ คำอธิบายถึงความรู้หรือองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นภายหลังเสร็จสิ้นการดำเนินการ ☐ คำอธิบายถึงการดำเนินการ หรือการนำผลงานไปใช้ประโยชน์ ☐ คำอธิบายถึงผลลัพธ์หรือผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อผู้ใช้	<u>ผลงานนวัตกรรม</u> ☐ คำขอรับสิทธิบัตร (patent applications) ☐ อนุสิทธิบัตร สิทธิบัตรการประดิษฐ์ และสิทธิบัตร (patent award) ☐ ลิขสิทธิ์ (รวมถึงซอฟต์แวร์) (copyrights including software) ☐ เครื่องหมายการค้า (trademark) ☐ ทรัพย์สินทางปัญญาที่จับต้องได้ (tangible research property) ^{๓๗} ☐ ทรัพย์สินทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองพันธุ์พืช (germplasm protection) ☐ การเปิดเผยการประดิษฐ์ (invention disclosure) ☐ ข้อมูลผลิตภัณฑ์ใหม่ (novel data products) ☐ ข้อมูลกระบวนการหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ (novel process & procedure) ☐ ผลงานสร้างสรรค์ (installation of creative work) ☐ ความลับทางการค้าและความรู้เชิงชั้นตอน (trade secrets & know how) ☐ ผลงานที่ได้รับการขึ้นทะเบียนบัญชีนวัตกรรมไทย ☐ ผลงานในรูปแบบภูมิปัญญาชาวบ้านที่ได้รับการยอมรับและมีการนำไปใช้อย่างกว้างขวาง
๒. การเผยแพร่ผลงาน ผนวกรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องเป็นส่วนหนึ่งของรายงานสรุปการพัฒนาผลงานนวัตกรรม	☐ รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์หรือรายงานเชิงเทคนิค (technical report) ที่ได้รับการสนับสนุนจากภาคอุตสาหกรรม (industry sponsored activities) รวมถึงสัญญาหรือข้อตกลงการทำงานร่วมกันแสดงถึงการนำผลงานนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ ข้อมูลผลิตภัณฑ์ใหม่ (novel data/products) ข้อมูลวิธีการ/กระบวนการใหม่ (novel process /procedure) การออกแบบสิ่งประดิษฐ์ ซึ่งต้องได้รับการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องจากหลากหลายสถาบัน ☐ รายงานผลการประเมินผลกระทบจากผู้ประเมินอิสระที่แสดงถึงผลลัพธ์ ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากผลงานนวัตกรรม	<u>การได้รับทุนจากภายนอก (sponsored research)</u> ☐ รายงานหรือข้อมูลกิจกรรมที่ได้รับการสนับสนุนจากภาคอุตสาหกรรม (industry sponsored activities) รวมถึงสัญญาหรือข้อตกลงการทำงานร่วมกัน ข้อตกลงการใช้ตัวอย่างชีวภาพ (contracting and material transfer agreements) รายงานโครงการวิจัย (research) หลักฐานการให้บริการและทดสอบ (service and testing)

ข้อเสนอแนะ:
เสนอแนะให้เพิ่มเติม คือ
“ตัวอย่างเอกสารและหลักฐานเพื่อเป็นทางเลือกในการจัดเตรียมเอกสาร โดยสามารถใช้เป็นเอกสารประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่าขึ้นกับระดับผลงาน”

หลักการตรวจประเมินและรายการตรวจสอบ (Checklist) ผลงานนวัตกรรม



การพิจารณา	การจัดทำข้อมูล	ตัวอย่างเอกสารและหลักฐานประกอบ
	☐ รายงานผลการประเมินผลกระทบจากผู้ประเมินอิสระที่แสดงถึงผลลัพธ์ ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากผลงานนวัตกรรม ☐ ในกรณีที่ผลงานนวัตกรรมไม่สามารถเปิดเผยต่อสาธารณะได้ต้องมีหลักฐานแสดงเหตุผล รวมถึงต้องมีหลักฐานยืนยันถึงการนำผลงานนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ ☐ เอกสารแสดงทรัพย์สินทางปัญญาของผลงานนวัตกรรม อาทิ สิทธิบัตร สิทธิบัตรการประดิษฐ์ อนุสิทธิบัตร ลิขสิทธิ์ เอกสารแสดงการได้รับการขึ้นทะเบียนบัญชีนวัตกรรมไทย ☐ การเผยแพร่ผลงานนวัตกรรมผ่านเวทีระดับชาติ หรือระดับนานาชาติที่เปิดโอกาสให้มีการนำเสนอผลงานด้านนวัตกรรมสู่สาธารณะ ☐ การแพร่หลาย (diffusion) ของเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมที่ฝังตัว (embedded) ในผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการผลิตหรือการบริการ	☐ หลักฐานการสนับสนุนโดยองค์กรไม่แสวงหากำไรหรือมูลนิธิ (non-profit and foundation support) ☐ รายงานผลของโครงการสนับสนุนการนำผลงานไปใช้ประโยชน์โดยหน่วยงานรัฐ อาทิ ทุนพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมตามความต้องการภาครัฐ (government commercialization programs) โครงการพัฒนานักวิจัยและงานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม (พวอ.) โปรแกรมสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม (ITAP) โครงการส่งเสริมบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม จากมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยของภาครัฐไปปฏิบัติงานเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันในภาคเอกชน (Talent Mobility) โครงการที่ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนพัฒนาผู้ประกอบการเทคโนโลยีและนวัตกรรม (TED fund) <u>การนำไปใช้ประโยชน์ (use & licensing)</u> ☐ การอนุญาตให้ใช้สิทธิ (licensed intellectual property & technology) ☐ ค่าตอบแทนการใช้สิทธิ (royalty generated) ☐ เอกสารประเภทรายงาน (technical report) หรือหลักฐานการใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์/บริการ/วิธีการ/การออกแบบสิ่งประดิษฐ์ (usage of product/service/ methods) ☐ หลักฐานการประเมินผลลัพธ์หรือผลกระทบทางเศรษฐกิจหรือสังคมที่สอดคล้องกับเป้าหมายของประเทศ คือ การพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากและขีดความยากจน ☐ การสร้างขีดความสามารถการแข่งขันของภาคการผลิตและบริการ การพัฒนาสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติ หรือ การพัฒนาการศึกษา สังคม สุขภาพและบริการภาครัฐ

หลักการตรวจประเมินและรายการตรวจสอบ (Checklist) ผลงานนวัตกรรม



การพิจารณา	การจัดทำข้อมูล	ตัวอย่างเอกสารและหลักฐานประกอบ
		☐ รายงานผลการประเมินผลกระทบจากองค์กรอิสระ ที่แสดงถึงรายได้ที่เพิ่มขึ้นซึ่งเกิดขึ้นจากการนำผลงานนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ หรือการเติบโตขององค์กรธุรกิจ หรือมูลค่าที่เกิดจากการจ้างงานเพิ่ม หรือผลกระทบที่เกิดขึ้นในด้านการศึกษา สังคม และสิ่งแวดล้อม การต่อยอด/ สร้างมูลค่าเพิ่ม (entity creation) ☐ หลักฐานการจัดตั้งหรือแยกตัวขององค์กร (startup/spinout organization) รวมถึงองค์กรหรือหน่วยงานทั้งในรูปแบบที่มุ่งแสวงหากำไร ไม่แสวงหากำไร และมูลนิธิ (profit, non-profits and foundation) ☐ หลักฐานการจัดตั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา อาทิ การร่วมลงทุนของสถานประกอบการ (private and public commercialization fund, private equity investment) ☐ ข้อมูลรายได้จากการใช้ประโยชน์ (revenue/fund generated) ☐ ข้อมูลการจ้างงาน (people impact & people employed) ของการจัดตั้งองค์กร
๓. คุณสมบัติประจำตำแหน่ง	รายงานสรุปคุณสมบัติประจำตำแหน่ง ☐ บทบาทการสร้างทีมงานหรือเครือข่าย ☐ บทบาทการเชื่อมโยงกับผู้ใช้ประโยชน์ ☐ บทบาทในการผลักดันการนำผลงานไปใช้ประโยชน์	ข้อมูลการพัฒนาบุคลากร (I&E career preparation) ☐ ข้อมูลผลการพัฒนานักศึกษาและนักวิจัยผ่านการอบรม/พี่เลี้ยงในการดำเนินงาน (student & researcher trained/mentored as part of the work/curriculum) ☐ ข้อมูลผลการพัฒนานวัตกรรมสำหรับผู้เรียนและสตาร์ทอัพโดยการมีส่วนร่วมของบุคลากรของสถาบันการศึกษา (student-led innovations and startups under faculty mentorship) ☐ ข้อมูลการบูรณาการทักษะด้านนวัตกรรมและการเป็นผู้ประกอบการในชั้นเรียน (incorporation of I&E skill into classroom) ☐ ข้อมูลการพัฒนาหลักสูตรโดยอาศัยความรู้ทางด้านนวัตกรรมและการเป็นผู้ประกอบการ (curricular development/ enhancement based on I&E work) ☐ ข้อมูลการพัฒนาบุคลากรผ่านทางการให้คำปรึกษา (consulting) หรือฝึกอบรม (training) การพัฒนาเครือข่ายหรือเชื่อมโยงภาคส่วนอื่น (I&E engagement) ☐ ข้อมูลการสร้างเครือข่ายการทำงานเชื่อมโยงกับภาคอุตสาหกรรม, ภาครัฐ, หน่วยงานที่ไม่แสวงหากำไร, มูลนิธิ, ชุมชน ฯลฯ



ผลงานนวัตกรรมขั้นต่ำที่สามารถใช้ยื่นขอด้านนวัตกรรม

พศ.

> ต้นแบบนวัตกรรม **TRL 4-5** + อนุ/สิทธิบัตร + เผยแพร่ระดับชาติ

รศ.

> ต้นแบบนวัตกรรม **TRL 6-7** + อนุ/สิทธิบัตร + เผยแพร่ระดับชาติ/นานาชาติ + ใช้ประโยชน์จริง

ศ.

> ต้นแบบนวัตกรรม **TRL 8-9** + อนุ/สิทธิบัตร + เผยแพร่ระดับนานาชาติ + มีมาตรฐาน + ขายได้จริงในตลาด



Case Study

ตัวอย่าง ผลงานนวัตกรรม

รองศาสตราจารย์ ดร.พานิช อินต๊ะ
สังกัด วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

- เครื่องตรวจวัดฝุ่นละอองลอยหลักการไฟฟ้าสถิตสำหรับงานตรวจวัดปริมาณฝุ่น PM 2.5 ในอากาศ
- เครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาคแบบหลักการเคลื่อนตัวทางไฟฟ้าสำหรับการวัดการกระจายขนาดละอองลอย
- เครื่องฟอกอากาศหลักการไฟฟ้าสถิตสำหรับกำจัดฝุ่นละอองและไบโอเอโรซอลจากอากาศภายในอาคาร
- ระบบการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มสำหรับอุตสาหกรรมการใช้เทคนิคสนามไฟฟ้าพัลส์
- เครื่องทดสอบแผ่นกรองแบบอัตโนมัติสำหรับการทดสอบประสิทธิภาพการกรองอนุภาคของหน้ากากอนามัยทางการแพทย์และหน้ากาก N 95 /KN 95 /KF 94 /FFP

1. เครื่องตรวจวัดฝุ่นละอองลอยหลักการไฟฟ้าสถิตสำหรับงานตรวจวัดปริมาณฝุ่น PM2.5 ในอากาศ



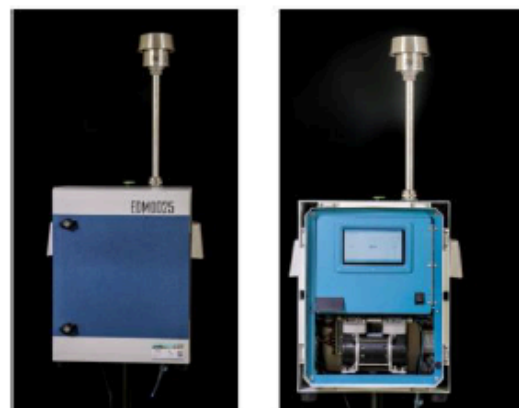
เนื่องการตรวจวัดในปัจจุบัน**อาศัยหลักการของมวลฝุ่นละออง** แต่ปัญหาของการวัดมวลของอนุภาคในปัจจุบันจะเกิดกับฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่ โดยฝุ่นละอองขนาดเล็กจำนวนมากมีมวลเท่ากับมวลของฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่ แต่ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า $2.5 \mu m$ มีผลกระทบเชิงสุขภาพมากกว่าอนุภาคขนาด $10 \mu m$ **การวัดความเข้มข้นเชิงจำนวนจึงสำคัญและให้ความถูกต้องแม่นยำกว่าการวัดมวลของอนุภาค**



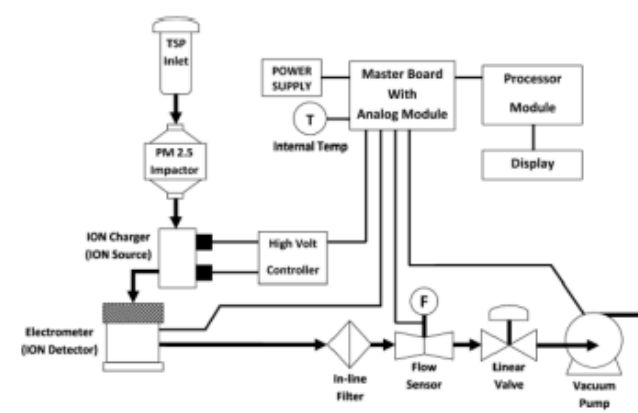
เครื่องตรวจวัดฝุ่นละอองลอยหลักการไฟฟ้าสถิตสำหรับงานตรวจวัดปริมาณฝุ่น PM2.5 ในอากาศที่สามารถตรวจวัดและเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองที่แขวนลอยในอากาศได้ทั้ง**ปริมาณความเข้มข้นเชิงจำนวนและมวล** สามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและความเป็นพิษได้ โดยมี**เวลาตอบสนองในการวัดต่ำประมาณ 0.1 วินาที** และมี**ราคาถูกลงกว่าประมาณ 3 เท่า**



ก่อให้เกิดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 3030-2563 เครื่องตรวจวัดฝุ่นละอองลอยหลักการไฟฟ้าสถิต เพื่อกำหนดเป็นมาตรฐานเครื่องวัดฝุ่นละอองลอย PM1.0, PM2.5 และ PM10 ขึ้นในประเทศไทยตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 5708 (พ.ศ. 2563)



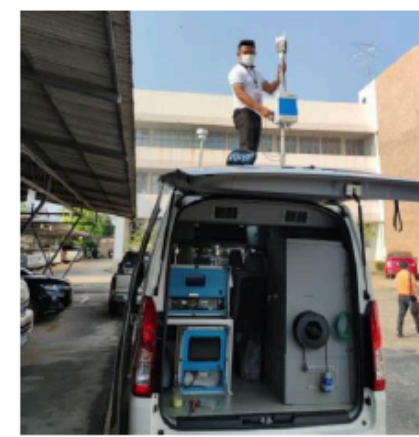
ต้นแบบเครื่องตรวจวัดฝุ่นละอองลอยหลักการไฟฟ้าสถิตที่พัฒนาขึ้น



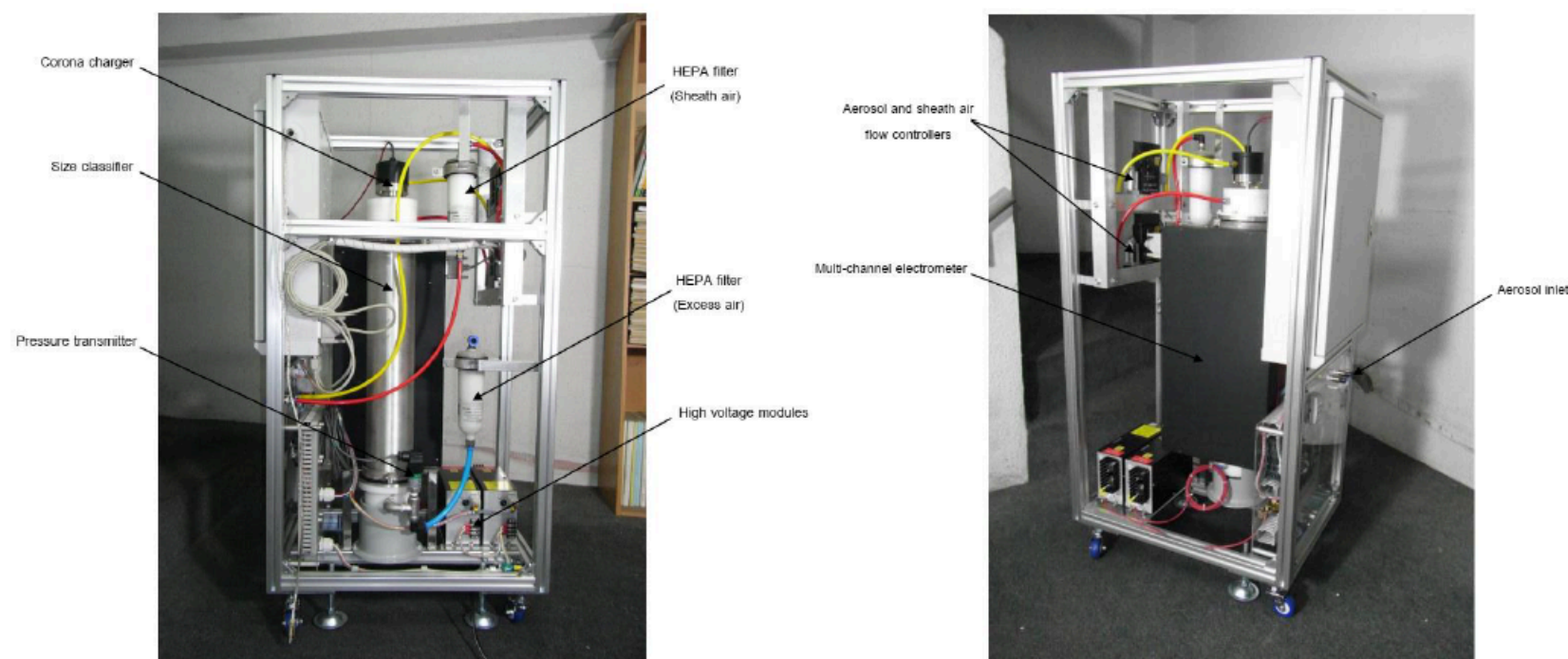
แผนภาพการทำงาน



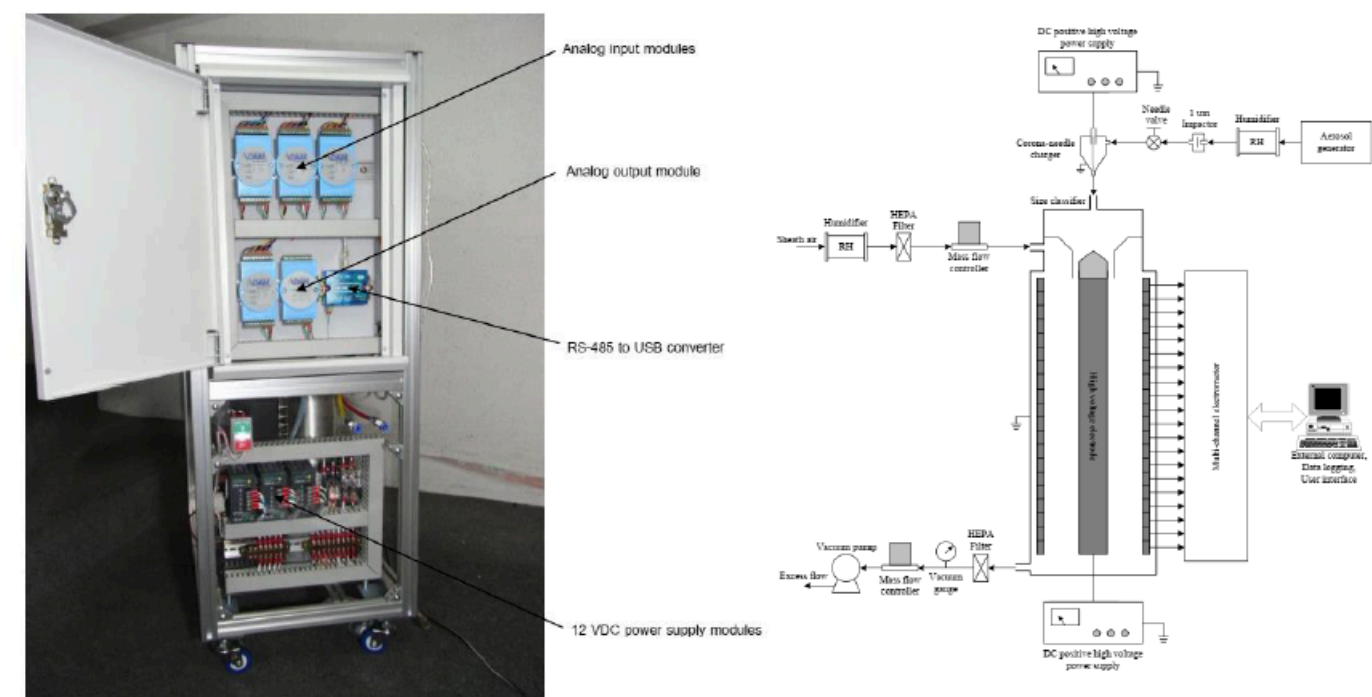
สถานีวัดฝุ่น PM 1.0, PM 2.5 และ PM 10 แบบเคลื่อนที่ในบ่อเหมืองแม่เมาะ จ.ลำปาง



รถปฏิบัติการตรวจวัดด้านชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมเคลื่อนที่ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 2 จ.พิษณุโลก



เครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาคแบบใช้หลักการเคลื่อนตัวทางไฟฟ้า



ลักษณะโครงสร้างและการทำงานของเครื่อง

3. เครื่องฟอกอากาศหลักการไฟฟ้าสถิตสำหรับกำจัดฝุ่นละอองและไบโอเอโรซอลจากอากาศภายในอาคาร



ส่วนใหญ่จะใช้เทคนิคในการกรองฝุ่นด้วยแผ่นกรองประสิทธิภาพสูง (High-efficiency particulate air) หรือ HEPA Filter **ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่อปีที่สูง โดยเฉลี่ย 3,000 – 6,000 บาท ต่อปี** สำหรับการเปลี่ยนแผ่นกรองปีละ 1 – 2 ครั้ง ทำให้เกิดขยะจากแผ่นกรองเสื่อมสภาพหรือขยะติดเชื้อหากใช้ในโรงพยาบาลที่มีปริมาณสูงขึ้น ซึ่งขยะแผ่นกรองเหล่านี้ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้และต้องกำจัดด้วยวิธีการเผา ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ



อาศัย**หลักการทางไฟฟ้าสถิต (electrostatic technique)**เป็นหลักการทางเลือกเนื่องจากให้**ประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคสูง เทียบเท่าแผ่นกรองแบบ HEPA** สามารถกำจัดเชื้อโรคหรือแบคทีเรียได้ด้วยสนามไฟฟ้าสถิตซึ่งเป็นระบบที่ไส้กรองสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้บ่อยครั้งตามที่ต้องการ จึง**ไม่เป็นที่สะสมของสิ่งสกปรกและเชื้อโรค** ช่วย**ประหยัดวัสดุสิ้นเปลือง**และช่วยให้**ประหยัดค่าใช้จ่าย**และไม่ก่อให้เกิดขยะจากแผ่นกรองเสื่อมสภาพหรือขยะติดเชื้อ



เครื่องต้นแบบ



การทดสอบภาคสนามในโรงพยาบาลนครพิงค์ จ.เชียงใหม่ และ
โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ จ. เชียงราย

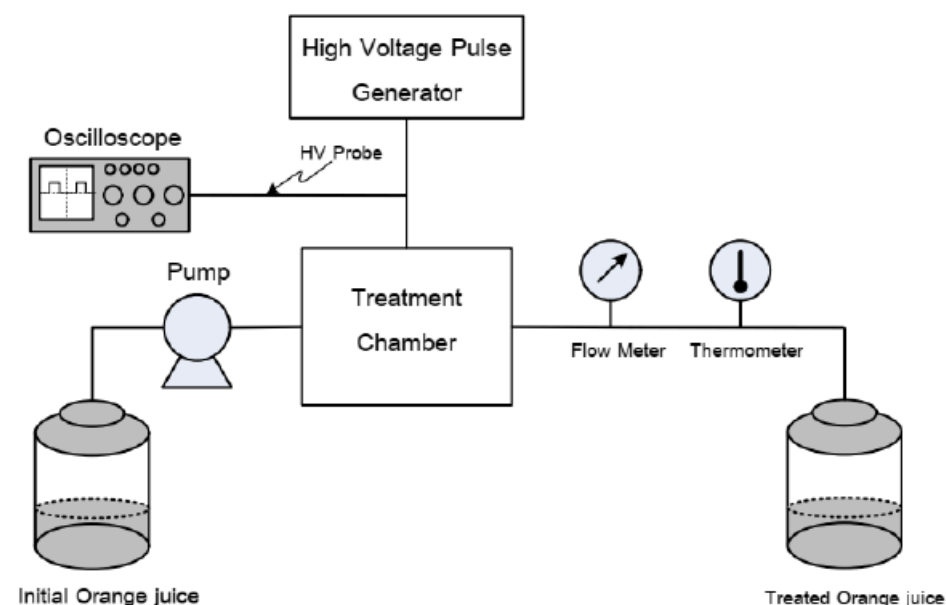
4. ระบบการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มสำหรับอุตสาหกรรมการใช้เทคนิคสนามไฟฟ้าพัลส์



ระบบที่ใช้ความร้อนเป็นตัวกลางในการฆ่าเชื้อโดยวิธี Pasteurization และ Sterilization หากใช้ความร้อนในกระบวนการสูงเกินไป ความร้อนจะไปทำลายวิตามินหรือคุณค่าทางโภชนาการ รวมถึงมี**ขั้นตอนการผลิตที่ซับซ้อน สิ้นเปลืองเวลาและพลังงานในการทำงานของระบบ**



ระบบการพาสเจอร์ไรซ์แบบใช้พลังงานต่ำด้วยสนามไฟฟ้าแบบพัลส์ (pulsed electric field หรือ PEF) เพื่อแก้ปัญหาความซับซ้อนของระบบและการใช้พลังงาน ประหยัดเวลาในการฆ่าเชื้อ (น้อยกว่า 1 วินาที) จึงทำให้**ต้นทุนการผลิตต่ำประมาณ 0.9 – 2.1 บาทต่อลิตร** และใช้พลังงานน้อยประมาณ $10^1 - 10^4$ จูลต่อกิโลกรัม และยังสามารถรักษาคุณค่าทางโภชนาการของอาหาร



ระบบการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำส้มด้วยสนามไฟฟ้าแบบพัลส์



ระบบการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มสำหรับอุตสาหกรรมด้วยเทคนิคสนามไฟฟ้าพัลส์ระดับภาคสนาม



5. เครื่องทดสอบแผ่นกรองแบบอัตโนมัติสำหรับการทดสอบประสิทธิภาพการกรองอนุภาคของหน้ากากอนามัยทางการแพทย์และ หน้ากากN95/KN95/KF94/FFP



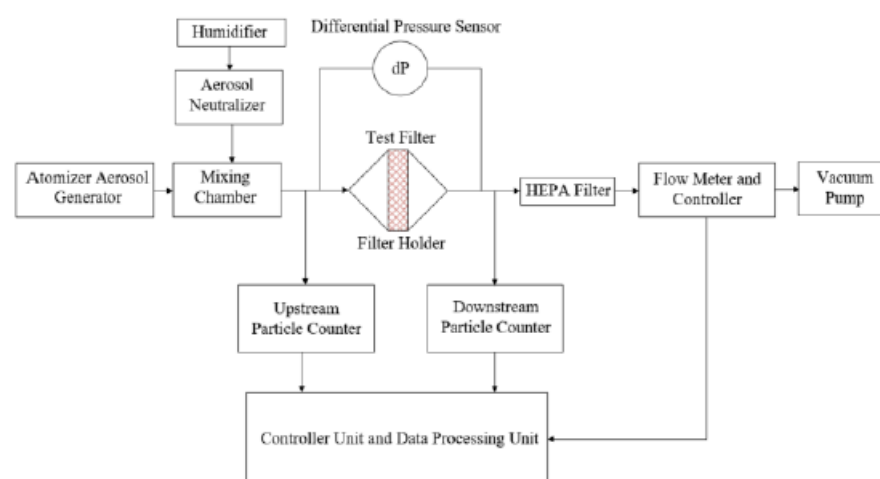
กระบวนการผลิตหน้ากากจำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพและประสิทธิภาพการกรองอนุภาคของหน้ากากทุกล็อตการผลิต แต่เนื่องจากค่า **ตรวจสอบวิเคราะห์ในปัจจุบันยังมีราคาสูง** หากส่งตรวจต่างประเทศ ห้องปฏิบัติการทดสอบในประเทศยังมีจำกัดไม่เพียงพอต่อความต้องการในการทดสอบ โรงงานมีความต้องการ **เครื่องมือทดสอบเพื่อใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของโรงงาน ซึ่งมีราคาสูงมากหลักล้านบาท**



ต่อยอดในการใช้เครื่องนับจำนวนอนุภาคหลักการไฟฟ้าสถิต สำหรับเป็นส่วนประกอบในระบบการทดสอบประสิทธิภาพการกรองของอนุภาคขนาด 0.1 และ 0.3 μm ของหน้ากากอนามัยและหน้ากาก N95/KN95/KF94/FFP สามารถพัฒนาและสร้างขึ้นเองได้โดยใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่หาได้ภายในประเทศทั้งหมด ทดแทนชิ้นส่วนจากต่างประเทศทำให้มีราคาถูกกว่าเครื่องนับจำนวนอนุภาคแบบกระเจิงแสงที่นำเข้าจากต่างประเทศ **2-3 เท่า**



อยู่ระหว่างจัดทำ **ข้อกำหนดคุณลักษณะเครื่องทดสอบประสิทธิภาพการกรองอนุภาคของหน้ากากอนามัยและหน้ากาก N95 แบบอัตโนมัติตามมาตรฐาน มอก. 2422-2562 และ มอก. 2480-2562** โดยกรมวิทยาศาสตร์บริการร่วมกับผู้วิจัย



ส่วนประกอบหลักของต้นแบบเครื่องทดสอบตัวกรองที่พัฒนาขึ้น



เครื่องต้นแบบ



ติดตั้งใช้งานจริงที่
บ.กรีน โกลบอล ชีพพลาย จำกัด



ติดตั้งใช้งานจริงที่
บ. เอส.เจ.อีควิปเมนต์ แอนด์ แคร้ จำกัด

ข้อมูลการนำไปใช้ประโยชน์ และผลลัพธ์ ผลกระทบ

ข้อมูลการนำไปใช้ประโยชน์ และผลลัพธ์ ผลกระทบ	เครื่องตรวจวัดฝุ่นละอองลอย	เครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาค	เครื่องฟอกอากาศหลักการไฟฟ้าสถิต	ระบบการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตเครื่องดื่ม	เครื่องทดสอบแผ่นกรองแบบอัตโนมัติ
ต้นแบบผลิตภัณฑ์	ต้นแบบผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์	ต้นแบบภาคสนาม	ต้นแบบภาคสนาม	ต้นแบบภาคสนาม	ต้นแบบผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์
การใช้ประโยชน์	มีการติดตั้งใช้งานจริงสำหรับตรวจวัดฝุ่นละอองลอย PM1.0, PM2.5 และ PM10 ในหน่วยงานภาครัฐและเอกชนจำนวน 31 สถานี/เครื่อง	นำไปใช้งานที่สาขาคณะวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์ ศรีราชาในการวิจัยการวัดการกระจายของขนาดอนุภาคจากไอเสียของเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงไบโอดีเซล	นำไปใช้ในการบำบัดอากาศภายในหีสุมุดของ มทร.ล้านนา 6 เขตพื้นที่ ในช่วงปัญหาหมอกควันไฟป่าและการแพร่ระบาดของโควิด-19 จำนวน 30 เครื่อง	มีการใช้งานจริงที่บริษัท เบนดิโต้ แฟมิลี่ จำกัด	ติดตั้งใช้งานจริงสำหรับการตรวจสอบคุณภาพของกระบวนการผลิตในบริษัทเอกชนที่เป็นผู้ผลิตแผ่นกรองสำหรับหน้ากากอนามัยและโรงงานผลิตหน้ากากอนามัยในประเทศจำนวน 6 แห่ง
การลงทุนวิจัยและนวัตกรรม	ได้ทุนวิจัยและพัฒนานวัตกรรมจากแหล่งทุน จำนวนรวม 20,414,090 บาท	ได้รับทุนวิจัยและพัฒนาจาก สวทช. จำนวนรวม 3,714,300 บาท	ได้รับทุนวิจัยและพัฒนาจาก สวทช. และ TCELS จำนวนรวม 3,271,000 บาท	ได้รับทุนวิจัยและพัฒนาจาก สวทช. และ บพข. จำนวนรวม 5,716,460 บาท	ได้รับทุนวิจัยและพัฒนาจาก TCELS จำนวนรวม 900,000 บาท
มาตรฐานใหม่	ออกเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 3030-2563 เครื่องตรวจวัดฝุ่นละอองลอยหลักการไฟฟ้าสถิต เพื่อกำหนดเป็นมาตรฐานเครื่องวัดฝุ่นละอองลอย PM1.0, PM2.5 และ PM10	-	-	-	อยู่ระหว่างจัดทำข้อกำหนดคุณลักษณะเครื่องทดสอบประสิทธิภาพการกรองอนุภาคของหน้ากากอนามัยและหน้ากาก N95 แบบอัตโนมัติตามมาตรฐาน มอก. 2422-2562 และ มอก. 2480-2562 โดยกรมวิทยาศาสตร์บริการร่วมกับผู้วิจัย
ธุรกิจที่เกิดขึ้นใหม่	บริษัท พิกโก อินโนเวชั่น จำกัด	บริษัท เพบิกซ์ อินเตอร์เนชันแนล จำกัด	อยู่ระหว่างดำเนินการโดย หจก. รวิชัยแมชชีนเทคโนโลยี	อยู่ระหว่างดำเนินการโดย บริษัท เบนดิโต้ แฟมิลี่ จำกัด	อยู่ระหว่างดำเนินการโดย หจก. รวิชัยแมชชีนเทคโนโลยี
ยอดจำหน่ายผลิตภัณฑ์	มากกว่า 10,000,000 บาท (2560-2565)	900,000 บาท บาท (2558-2565)	ยังไม่มีจำหน่ายผลิตภัณฑ์	ยังไม่มีจำหน่ายผลิตภัณฑ์	4,350,000 บาท บาท (2564-2565)

ข้อมูลการเผยแพร่ผลงาน

ประเด็น	รายละเอียด	หลักฐานประกอบ (ถ้ามี)
เอกสารการเผยแพร่ผลงาน : เผยแพร่ ลักษณะใดลักษณะหนึ่งที่แสดงว่าผ่านการ พิจารณาจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ภายนอกที่มาจากหลายสถาบัน (Peer reviewer) ที่ได้รับการยอมรับ	1. รายงานการพัฒนาผลงานนวัตกรรมและการ นำไปใช้ประโยชน์	- รายงานผลงานนวัตกรรม 5 ผลงาน (เอกสารแนบที่ X) - ข้อมูลหนังสือ/ตำรา และรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ในเอกสาร คุณสมบัติเฉพาะตำแหน่ง (เอกสารแนบที่ X)
	2. เอกสารแสดงทรัพย์สินทางปัญญาของผลงาน นวัตกรรม	- ข้อมูลการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาของแต่ละผลงานแยก เป็นรายผลงาน (เอกสารแนบที่ X) - ข้อมูลการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา (สิทธิบัตร/อนุ สิทธิบัตร) ในเอกสารคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่ง (เอกสารแนบที่ X)
	3. การเผยแพร่ผลงานนวัตกรรมผ่านเวทีระดับชาติ หรือระดับนานาชาติที่เปิดโอกาสให้มีการนำเสนอ ผลงานด้านนวัตกรรมสู่สาธารณะ	- หลักฐานการเป็นวิทยากรบรรยายในการประชุมวิชาการระดับชาติ หรือ นานาชาติ (เอกสารแนบที่ X) - รางวัลที่ได้รับจากเวทีระดับชาติ หรือ นานาชาติ (เอกสารแนบที่ X) - บทความตีพิมพ์ (เอกสารแนบที่ X) - ข้อมูลในเอกสารคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่ง (เอกสารแนบที่ X) ○ การนำเสนอผลงานนวัตกรรมในการประชุมระดับชาติ นานาชาติ ○ บทความวิจัย ○ การเป็นวิทยากรบรรยายในเวทีทางวิชาการ และการเผยแพร่ ความรู้สู่สาธารณะ ○ รางวัลด้านวิชาการ ด้านวิจัย
	4. การแพร่หลาย (Diffusion) ของเทคโนโลยีหรือ นวัตกรรมที่ฝังตัว (Embedded) ในผลิตภัณฑ์หรือ กระบวนการผลิตหรือการบริการ	-

ข้อมูลคุณสมบัติประจำตำแหน่ง



ข้อมูลคุณสมบัติประจำตำแหน่ง

ประเด็น	รายละเอียด	หลักฐานประกอบ (ถ้ามี)
1. การสร้างทีมงานหรือเครือข่าย	ข้อมูลการพัฒนาบุคลากร เช่น - การพัฒนานักศึกษาและนักวิจัยผ่านการอบรม/พี่เลี้ยงในการดำเนินงาน/ดูแลปริญญานิพนธ์ วิทยานิพนธ์ หรือ ดุษฎีนิพนธ์ - การนำบุคลากรเข้าไปมีส่วนร่วมในโครงการวิจัย - การพัฒนานวัตกรรมสำหรับผู้เรียนและสตาร์ทอัพโดยการมีส่วนร่วมของบุคลากรของสถาบันการศึกษา - การบูรณาการทักษะด้านนวัตกรรมและการเป็นผู้ประกอบการในชั้นเรียน - การพัฒนาหลักสูตรโดยอาศัยความรู้ด้านนวัตกรรมและการเป็นผู้ประกอบการ - การพัฒนาบุคลากรผ่านการให้คำปรึกษา หรือ ฝึกอบรม	ข้อมูลในเอกสารคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่ง (เอกสารแนบที่ X) - อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ป.เอก 3 คน ป.โท 1 คน ป.ตรี 10 คน - กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ป.เอก 3 คน ป.โท 7 คน
	ข้อมูลการพัฒนาเครือข่ายหรือเชื่อมโยงภาคส่วนอื่น (I&E engagement) เช่น - หลักฐานการสร้างเครือข่ายการทำงานเชื่อมโยงกับภาคอุตสาหกรรม, ภาครัฐ, หน่วยงานที่ไม่แสวงหากำไร, มูลนิธิ, ชุมชน ฯลฯ ซึ่งเกี่ยวข้องข้องกับกระบวนการพัฒนานวัตกรรม หรือ กระบวนการที่นำไปสู่การใช้ประโยชน์	ข้อมูลในเอกสารคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่ง (เอกสารแนบที่ X) - คณะอนุกรรมการ / คณะทำงานร่างมาตรฐานทางอุตสาหกรรม - ประธาน / รองประธานกลุ่มการประชุมวิชาการ - ความร่วมมือกับหน่วยงานเอกชน / ราชการ

ที่มา : เอกสารแนบท้ายประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่ง ผศ. รศ. และ ศ. พ.ศ. 2564 ข้อ 7.4.4 ผลงานนวัตกรรม

ข้อมูลคุณสมบัติประจำตำแหน่ง

ประเด็น	รายละเอียด	หลักฐานประกอบ (ถ้ามี)
2. การผลักดันการนำผลงานไปใช้ประโยชน์	ข้อมูลบทบาทในการผลักดันการนำผลงานไปใช้ประโยชน์ เช่น - หลักฐานการเป็นผู้นำทีมในการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์ เช่น การทดลองผลงานวิจัยร่วมกับสถานประกอบการหน่วยงานภาครัฐ หรือ ชุมชน	ข้อมูลในเอกสารคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่ง (เอกสารแนบที่ X) - หัวหน้าโครงการวิจัย 28 โครงการ มูลค่าโครงการรวม 32,565,450 บาท
3. การถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์	ข้อมูลบทบาทการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์ผลงานนวัตกรรม เช่น - หลักฐานการวิจัยและพัฒนา ร่วมกับสถานประกอบการหรือผู้ใช้ประโยชน์ ทั้งในและต่างประเทศ - หลักฐานการเป็นผู้นำแผนงานหรือโครงการขนาดใหญ่ ในการผลักดันการนำผลงานนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ในระดับที่มีผลกระทบในวงกว้าง	- ข้อมูลในเอกสารคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่ง (เอกสารแนบที่ X) - หลักฐานประกอบในรายงานผลงานนวัตกรรมแต่ละผลงาน (เอกสารแนบที่ X)

ที่มา : เอกสารแนบท้ายประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่ง ผศ. รศ. และ ศ. พ.ศ. 2564 ข้อ 7.4.4 ผลงานนวัตกรรม



SUCCESS



ขอขอบคุณครับ