

(1) เรียน อธิการบดี

- สป.อว สรุปรายงานการพัฒนากล้ามเนื้อเทียม (Artificial Muscle) และข้อมูลสถาบันด้านวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยีสมาพันธ์รัฐสวิส
- เห็นควรมอบ ทุกหน่วยงาน
- เพื่อโปรดพิจารณา

นางสาวนันทกา เรืองศิริกุล  
05 มิถุนายน 2568

(2) โปรดทราบและพิจารณา

นางวรัญญา นันท เมธีวัชรโยธิน  
ผู้อำนวยการกองกลาง  
05 มิถุนายน 2568

(3) -ควรดำเนินการตามเสนอ  
-โปรดพิจารณา

นายจตุพร จันทรมา  
ผู้อำนวยการ สำนักงานอธิการบดี  
05 มิถุนายน 2568

(4) จัดตามเสนอ

รศ.วิไลลักษณ์ พรหมแสน  
รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและวิชาการต่างประเทศ  
10 มิถุนายน 2568

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง<br>รับเลขที่ ๒๖๒๕<br>วันที่ ๕ มิ.ย. ๖๘<br>เวลา ๑๖.๐๒ |
| ที่ อว ๐๒๐๒.๖/๑๐๙๕๕๙                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                             |
| ถึง สถาบันอุดมศึกษาในสังกัด อว.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             |
| <p>ด้วยกระทรวงการต่างประเทมีหนังสือแจ้งว่า ได้รับรายงานเกี่ยวกับการพัฒนากล้ามเนื้อเทียม (Artificial Muscle) ในสมาพันธ์รัฐสวิส สถาบันวิจัยด้านวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยีสมาพันธ์รัฐสวิส (Swiss Federal Laboratories for Material Science and Technology-EMPA) เมื่อวันที่ ๗ พฤษภาคม ๒๕๖๘ รายละเอียดปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๑</p> <p>สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่า สถาบันวิจัยด้านวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยีสมาพันธ์รัฐสวิส เป็นสถาบันวิจัยชั้นนำที่มีการวิจัยแบบสหวิทยาการ ที่มุ่งเน้นการต่อยอดงานวิจัยไปสู่เชิงพาณิชย์ โดยมีความเชี่ยวชาญในการวิจัยและพัฒนาในสาขาวัสดุศาสตร์ ในระดับนานาชาติ การวิจัยและพัฒนาวัสดุสำหรับระบบพลังงานเพื่อลดการปล่อยคาร์บอน การวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวการแพทย์ (Bio-and MEDtech) รวมถึงนวัตกรรมทางการแพทย์ จึงถือเป็นโอกาสอันดีของไทยในการขยายความร่วมมือในการวิจัยและพัฒนาในสาขาวัสดุศาสตร์ สาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์ และสาขาอื่น ๆ ระหว่างสถาบันวิจัยด้านวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยีสมาพันธ์รัฐสวิสและสถาบันอุดมศึกษาในสังกัด ซึ่งจะประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาศักยภาพการวิจัยและการพัฒนานวัตกรรมวัสดุทางการแพทย์ของไทยในอนาคต ทั้งนี้ สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ได้จัดทำสรุปรายงานการพัฒนากล้ามเนื้อเทียม (Artificial Muscle) และข้อมูลสถาบันด้านวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยีสมาพันธ์รัฐสวิส (Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology-EMPA) และโอกาสในการขยายความร่วมมือของไทย มาเพื่อประกอบการพิจารณาความเป็นไปได้ในการขยายความร่วมมือในสาขาต่าง ๆ กับสถาบันดังกล่าว รายละเอียดปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๒ และ ๓</p> <p>จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและเป็นการประสานงานมาในโอกาสแรก จะขอขอบคุณยิ่ง</p> <div><p>สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม</p></div> <div><p>ลิงค์ที่ส่งมาด้วย ๑ - ๓<br/><a href="https://shorturl.at/j9x1U">https://shorturl.at/j9x1U</a></p></div> <p>กองการต่างประเทศ<br/>โทร. ๐ ๒๖๑๐ ๕๕๕๑ (จันทร์-ศุกร์)<br/>โทรสาร ๐ ๒๖๕๔ ๕๕๗๐<br/>ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ jantakanj@mhesi.go.th</p> |                                                                             |



ที่ อว ๐๒๐๒.๖/ว๑๐๙๕๙

ถึง สถาบันอุดมศึกษาในสังกัด อว.

ด้วยกระทรวงการต่างประเทศมีหนังสือแจ้งว่า ได้รับรายงานเกี่ยวกับการพัฒนากล้ามเนื้อเทียม (Artificial Muscle) ในสมาพันธ์รัฐสวิส สถาบันวิจัยด้านวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยีสมาพันธ์รัฐสวิส (Swiss Federal Laboratories for Material Science and Technology-EMPA) เมื่อวันที่ ๗ พฤษภาคม ๒๕๖๘ รายละเอียดปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๑

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่า สถาบันวิจัยด้านวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยีสมาพันธ์รัฐสวิส เป็นสถาบันวิจัยชั้นนำที่มีการวิจัยแบบสหวิทยาการ ที่มุ่งเน้นการต่อยอดงานวิจัยไปสู่เชิงพาณิชย์ โดยมีความเชี่ยวชาญในการวิจัยและพัฒนาในสาขาวัสดุศาสตร์ ในระดับนาโน การวิจัยและพัฒนาวัสดุสำหรับระบบพลังงานเพื่อลดการปล่อยคาร์บอน การวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวการแพทย์ (Bio-and MEDtech) รวมถึงนวัตกรรมทางการแพทย์ จึงถือเป็นโอกาสอันดีของไทยในการขยายความร่วมมือในการวิจัยและพัฒนาในสาขาวัสดุศาสตร์ สาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์ และสาขาอื่น ๆ ระหว่างสถาบันวิจัยด้านวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยีสมาพันธ์รัฐสวิสและสถาบันอุดมศึกษาในสังกัด ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาศักยภาพการวิจัยและการพัฒนานวัตกรรมวัสดุทางการแพทย์ของไทยในอนาคต ทั้งนี้ สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา ได้จัดทำสรุปข้อมูลการพัฒนาากล้ามเนื้อเทียม (Artificial Muscle) และข้อมูลสถาบันด้านวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยีสมาพันธ์รัฐสวิส (Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology-EMPA) และโอกาสในการขยายความร่วมมือของไทย มาเพื่อประกอบการพิจารณาความเป็นไปได้ในการขยายความร่วมมือในสาขาต่าง ๆ กับสถาบันดังกล่าว รายละเอียดปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๒ และ ๓

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและเป็นการประสานงานมาในโอกาสแรก จะขอบคุณยิ่ง



กองการต่างประเทศ

โทร. ๐ ๒๖๑๐ ๕๔๕๑ (จันทร์-ศุกร์/สวามิตรี)

โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๕๕๓๐

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ jantakan.j@mhesi.go.th



สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑ - ๓

<https://shorturl.at/j9x1U>



|                                 |
|---------------------------------|
| สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา |
| วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม    |
| เลขรับ ๑๖๖๖                     |
| วันที่ 14 พ.ค. 2568             |
| เวลา 14.08 น.                   |

ที่ กต ๐๕๐๒/ว.๘๗๑

กระทรวงการต่างประเทศ

ถนนศรีอยุธยา กทม. ๑๐๕๐๐

พฤษภาคม ๒๕๖๘

เรื่อง การพัฒนากล้ามเนื้อเทียมในสมัพันธ์รัฐสวิส

เรียน ปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ด้วยกระทรวงการต่างประเทศได้รับรายงานจากสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงเบิร์น เกี่ยวกับการพัฒนากล้ามเนื้อเทียม (Artificial Muscle) โดยคณะนักวิจัยจากสถาบันวิจัยด้านวัสดุศาสตร์ และเทคโนโลยีสมัพันธ์รัฐสวิส (Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology - EMPA) สรุปสาระสำคัญ ดังนี้

๑. คณะนักวิจัยของ EMPA ได้พัฒนาเทคโนโลยีกล้ามเนื้อเทียมที่สามารถเคลื่อนไหวได้ใกล้เคียงกับกล้ามเนื้อจริง โดยใช้เทคนิคการพิมพ์ ๓ มิติ (3D Printing) ทำให้กล้ามเนื้อเทียมมีความนุ่ม ยืดหยุ่น และแข็งแรง และสามารถนำมาใช้ได้กับหุ่นยนต์และในทางการแพทย์ อาทิ การช่วยผู้ป่วยในการเดิน หรือทดแทนกล้ามเนื้อที่บาดเจ็บ

๒. กล้ามเนื้อเทียมทำงานโดยใช้อุปกรณ์แอคชูเอเตอร์ (Actuator) ซึ่งจะแปลงพลังงานไฟฟ้าให้เป็น การเคลื่อนไหว โดยปัจจุบันมีการใช้แอคชูเอเตอร์อย่างแพร่หลาย ทั้งในครัวเรือน เครื่องยนต์รถยนต์ หรือโรงงาน อุตสาหกรรมขั้นสูง โดยใช้ในเครื่องมือที่ต้องการการเคลื่อนไหวเพียงใช้การกดปุ่ม อย่างไรก็ตาม แอคชูเอเตอร์ทั่วไป มักมีโครงสร้างที่แข็ง ทำให้ไม่สามารถเลียนแบบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อมนุษย์ได้อย่างสมบูรณ์ คณะนักวิจัย จึงได้พัฒนาแอคชูเอเตอร์แบบใหม่ เรียกว่า Dielectric Elastic Actuators (DEA) โดยผลิตจากซิลิโคน ๒ ชนิด ได้แก่ วัสดุนำไฟฟ้าและวัสดุไดอิเล็กทริก (ไม่เป็นสื่อนำไฟฟ้า) และถูกพิมพ์ซ้อนทับกันเป็นชั้น ๆ โดยเมื่อจ่าย กระแสไฟฟ้าเข้าไปแอคชูเอเตอร์จะบีบตัวคล้ายกล้ามเนื้อ และคลายตัวกลับสู่สภาพเดิมเมื่อหยุดจ่ายไฟ กล้ามเนื้อเทียมนี้จึงสามารถเคลื่อนไหวได้คล้ายกับกล้ามเนื้อจริง

๓. ความท้าทายในการพิมพ์ คือการทำให้ซิลิโคนทั้งสองชนิดข้างต้นที่มีคุณสมบัติทางไฟฟ้า ที่ต่างกันมากไม่หลอมรวมกัน และต้องยึดติดกันได้ดีเมื่อพิมพ์แล้วเสร็จ เพื่อให้กล้ามเนื้อเทียมมีความอ่อนนุ่มที่สุด และยืดหยุ่นได้ดีเมื่อได้รับแรงกระตุ้นจากกระแสไฟฟ้า ซึ่งตามหลักการแล้ว วัสดุทุกชนิดที่ใช้ในการพิมพ์ ๓ มิติ จะต้องกลายเป็นของเหลวเมื่อถูกแรงกดเพื่อให้สามารถถูกอัดออกจากหัวฉีดของเครื่องพิมพ์ได้ และต้องมีความหนืด เพียงพอที่จะคงรูปร่างที่พิมพ์ไว้หลังจากถูกพิมพ์ออกมา ในการนี้ นักวิจัยของ EMPA และสถาบันเทคโนโลยีซูริก (Federal Institute of Technology Zurich - ETH Zurich) จึงได้พัฒนาหมึกพิเศษ ๒ ชนิดและพัฒนาหัวพิมพ์ เพื่อให้การพิมพ์แอคชูเอเตอร์ แบบ ๓ มิติที่ซับซ้อนนี้ดำเนินไปได้โดยราบรื่น ซึ่งการคิดค้นนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ Manufhaptics ที่มุ่งพัฒนาอุปกรณ์ที่สามารถจำลองการสัมผัสในโลกเสมือน (Virtual Reality Gloves) ให้รู้สึกได้จริง

๔. นอกจากนี้ นักวิจัยกำลังพัฒนาเทคนิคใหม่เพื่อยกระดับศักยภาพของแอคชูเอเตอร์ให้ก้าวหน้า ไปอีกขั้น โดยเทคนิคใหม่นี้ไม่เพียงสามารถพิมพ์โครงสร้างที่มีความซับซ้อนได้เท่านั้น แต่ยังสามารถพิมพ์เป็นเส้นใย ที่มีความยืดหยุ่นยาวขึ้นและบางลง เพื่อให้มีความใกล้เคียงกับเส้นใยของกล้ามเนื้อจริงมากที่สุด ซึ่งในอนาคต อาจสามารถพิมพ์หัวใจทั้งดวงจากเส้นใยดังกล่าว ซึ่งจะเป็นก้าวสำคัญของวงการแพทย์และเทคโนโลยี

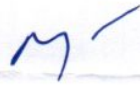
/ทั้งนี้ ...

ทั้งนี้ ข้อมูลรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับพัฒนาการดังกล่าว สามารถเข้าถึงได้จากเว็บไซต์ของ EMPA  
ที่ <https://www.empa.ch/web/s604/manufhaptics-muskeln-aus-dem-3d-drucker>

กระทรวงการต่างประเทศเห็นว่า นวัตกรรมใหม่ทางการแพทย์นี้อาจเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง  
ในการรักษาทางการแพทย์ในอนาคต ซึ่งหน่วยงานของท่านอาจพิจารณาความเป็นไปได้ในการริเริ่มความร่วมมือ  
กับฝ่ายสวิส โดยกระทรวงการต่างประเทศยินดีที่จะให้การสนับสนุนในการดำเนินการให้เกิดความร่วมมือ  
ในอนาคตต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(นางสาวสมฤดี พุพرونเนก)

รองอธิบดีกรมยุโรป รักษาการแทน

อธิบดีกรมยุโรป

ปฏิบัติราชการแทนปลัดกระทรวงการต่างประเทศ

|                                          |                               |
|------------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> กอก.            | <input type="checkbox"/> กคอ. |
| <input type="checkbox"/> กกม.            | <input type="checkbox"/> กยผ. |
| <input checked="" type="checkbox"/> กกต. | <input type="checkbox"/> กปร. |
| <input type="checkbox"/> กชค.            | <input type="checkbox"/> กสค. |
| <input type="checkbox"/> กรช.            | <input type="checkbox"/> กสป. |
| <input type="checkbox"/>                 |                               |

14/๖๖๘

กรมยุโรป

กองยุโรปกลาง

โทร. ๐ ๒๒๐๓ ๕๐๐๐ ต่อ ๑๓๑๒๑

โทรสาร ๐ ๒๖๔๓ ๕๑๔๑

## สรุปข้อมูลการพัฒนากล้ามเนื้อเทียม (Artificial Muscle)

### นวัตกรรมทางการแพทย์ สมาพันธรัฐสวิส

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อนวัตกรรมทางการแพทย์           | การพัฒนากล้ามเนื้อเทียม (Artificial Muscle)                                                                                                                                                                                                                                      |
| หน่วยงานวิจัย                     | สถาบันวิจัยด้านวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยีสมาพันธรัฐสวิส<br>(Swiss Federal Laboratories for Material Science and Technology-EMPA)                                                                                                                                                    |
| รายละเอียดของนวัตกรรม             |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1. ลักษณะเทคโนโลยีกล้ามเนื้อเทียม | <ul style="list-style-type: none"> <li>พัฒนาโดยใช้เทคนิคการพิมพ์ 3 มิติ</li> <li>มีลักษณะนุ่ม ยืดหยุ่น และแข็งแรง</li> </ul>                                                                                                                                                     |
| 2. การประยุกต์ใช้งาน              | <ul style="list-style-type: none"> <li>สามารถนำไปใช้กับหุ่นยนต์</li> <li>สามารถนำมาใช้ทางการแพทย์ : ช่วยผู้ป่วยในการเดินและทดแทนกล้ามเนื้อที่บาดเจ็บ</li> </ul>                                                                                                                  |
| 3. หลักการทำงานของกล้ามเนื้อเทียม | <ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้อุปกรณ์ Actuator ที่แปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นการเคลื่อนไหว</li> <li>แอคชูเอเตอร์แบบใหม่: Dielectric Elastic Actuators (DEA) ผลิตจากวัสดุนำไฟฟ้าและวัสดุไม่นำไฟฟ้า</li> </ul>                                                                |
| 4. ความท้าทายและนวัตกรรม          | <ul style="list-style-type: none"> <li>การพิมพ์ซิลิโคนที่มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าที่แตกต่างกัน</li> <li>การพัฒนาหมึกพิเศษและหัวพิมพ์สำหรับการพิมพ์ 3 มิติที่ซับซ้อน เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ Manufhaptics<sup>1</sup> สำหรับพัฒนาถุงมือในโลกเสมือน (Virtual Reality Gloves)</li> </ul> |
| 5. การพัฒนาในอนาคต                | <ul style="list-style-type: none"> <li>การพิมพ์โครงสร้างซับซ้อนและเส้นใยที่ยืดหยุ่นยาวขึ้นและบางลง</li> <li>การพิมพ์หัวใจในอนาคต</li> </ul>                                                                                                                                      |
| 6. แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม           | <ul style="list-style-type: none"> <li>เว็บไซต์ของ EMPA<br/><a href="https://www.empa.ch/web/s604/manufhaptics-muskeln-aus-dem-3d-drucker">https://www.empa.ch/web/s604/manufhaptics-muskeln-aus-dem-3d-drucker</a></li> </ul>                                                   |

<sup>1</sup>โครงการ Manufhaptics เป็นโครงการที่นักวิจัย EMPA ร่วมกับสถาบันเทคโนโลยีซูริก Swiss Federal Institute of Technology Zurich (ETH Zurich)

**สรุปข้อมูลสถาบันด้านวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยีสมาพันธ์รัฐสวิส**  
**(Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology-EMPA)**  
**และโอกาสในการขยายความร่วมมือของไทย**

| ประเด็น                                             | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อสถาบันวิจัย                                     | สถาบันด้านวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยีสมาพันธ์รัฐสวิส (Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology-EMPA)<br>ชื่อเต็มภาษาเยอรมันว่า <i>Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt</i> <sup>12</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ลักษณะของหน่วยงาน                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● EMPA เป็นส่วนหนึ่งของสมาพันธ์รัฐสวิส (Swiss Federal Institutes of Technology Domain, ETH Domain)<sup>2</sup> และเป็นหนึ่งในสถาบันวิจัยชั้นนำและเป็นสถาบันวิจัยสหวิทยาการของสมาพันธ์รัฐสวิสที่มีความเชี่ยวชาญด้านวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยี<sup>12</sup></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ที่ตั้งหน่วยงานและศูนย์วิจัยหลักของ EMPA ในปัจจุบัน | <ul style="list-style-type: none"> <li>● EMPA มี 3 วิทยาเขตหลักตั้งอยู่ที่เมือง Dübendorf ใกล้กับซูริก เมือง St. Gallen และเมือง Thun<sup>4</sup> โดยอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของ Federal Department of Economic Affairs, Education and Research (EAER)</li> <li>● EMPA มีหน่วยงานและศูนย์วิจัยที่สำคัญหลายแห่ง ได้แก่ หน่วยงานวัสดุขั้นสูงและพื้นผิว หน่วยงานพลังงาน การเคลื่อนที่และสิ่งแวดล้อม หน่วยงานวัสดุเพื่อสุขภาพและสมรรถนะ หน่วยงานวิศวกรรมศาสตร์ ศูนย์ความเชี่ยวชาญด้านการเคลือบผิว ศูนย์จุลทรรศน์อิเล็กตรอน เป็นต้น</li> <li>● EMPA มีศูนย์วิจัยที่มีความโดดเด่นและเป็นโครงการวิจัยต้นแบบนวัตกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ได้แก่ 1) ศูนย์วิเคราะห์ด้วยรังสี NEST<sup>7</sup> (Next Evolution in Sustainable Building Technologies) ซึ่งเป็นอาคารต้นแบบที่ใช้ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการก่อสร้างอย่างยั่งยืน 2) โครงการ MOVE<sup>6</sup> ศูนย์วิจัยเกี่ยวกับการขนส่งแห่งอนาคต โดยเน้นเชื้อเพลิงไฮโดรเจน ไฟฟ้าและไบโอเชื้อเพลิง 3) โครงการ ehub (Energy Hub) ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านพลังงาน เป็นต้น</li> </ul> |
| วิสัยทัศน์ของ EMPA                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● "Materials and Technologies for a Sustainable Future" ซึ่งสะท้อนให้เห็นความมุ่งมั่นในการพัฒนาวัสดุและเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม<sup>10</sup></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ประวัติความเป็นมา <sup>1</sup>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ปี 1880 EMPA เริ่มก่อตั้งในชื่อ “สถาบันทดสอบวัสดุก่อสร้าง”<sup>12</sup> ที่ห้องใต้ดินของโรงเรียนโพลีเทคนิคแห่งสมาพันธ์รัฐสวิส (ETH Zurich) โดยมี นายลูตวิก ฟอน เท็ตมาเยอร์ เป็นผู้อำนวยการของสถาบันคนแรก</li> <li>● ปี 1883 สถาบันฯ เริ่มมีบทบาทสำคัญในการทดสอบวัสดุก่อสร้างสำหรับงานนิทรรศการระดับชาติ</li> <li>● ปี 1928 สถาบันฯ ถูกควบรวมกับ “สถาบันทดสอบเชื้อเพลิงแห่งสมาพันธ์รัฐสวิส”</li> <li>● ปี 1937 มีการรวม “สถาบันทดสอบสิ่งทอแห่งสวิตเซอร์แลนด์” ไว้กับสถาบันฯ</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| ประเด็น            | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ปี 1938 มีการเปลี่ยนชื่อสถาบันฯ เป็น “ห้องปฏิบัติการแห่งสหพันธรัฐสวิส สำหรับการทดสอบและวิจัยวัสดุสำหรับภาคอุตสาหกรรม การก่อสร้าง และ พาณิชยกรรม” (แต่ยังใช้ชื่อเล่นว่า EMPA)</li> <li>● ปี 1962 สถาบันฯ ถูกย้ายจากเมืองซูริคไปยังอาคารใหม่ในเมืองดือเบนดอร์ฟ พร้อมทั้งขยายงานวิจัยเพิ่มขึ้นในหลายสาขา ได้แก่ วัสดุผสม สิ่งแวดล้อม เป็นต้น</li> <li>● ปี 1994 สถาบันฯ ได้ขยายสาขาแห่งที่ 3 ไปยังเมืองทูน (Thun)</li> <li>● ปี 2001 สถาบันฯ ได้เน้นการวิจัยเชิงประยุกต์มากขึ้น และเปลี่ยนชื่ออย่างเป็นทางการเป็น “Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research”</li> <li>● ปี 2005 สถาบันฯ ได้มีการฉลองครบรอบ 125 ปี โดยมีมีผู้เข้าเยี่ยมชม ห้องปฏิบัติการ มากกว่า 13,000 คน ภายใต้สโลแกน “การวิจัยที่ชวนหลงใหล”</li> <li>● ปี 2008 สถาบันฯ ได้มีการเปิดตัว <b>Glatec</b> ศูนย์บ่มเพาะธุรกิจที่เมืองดือเบนดอร์ฟ เพื่อส่งเสริมนวัตกรรมและสตาร์ทอัพ</li> <li>● ปี 2010 สถาบันฯ ได้ปรับแผนงานวิจัยใหม่ โดยมุ่งเน้นการวิจัยใน 5 สาขาหลัก เพื่อผลักดันนวัตกรรมสู่ตลาดโลก</li> </ul> |
| บทบาทสำคัญของ EMPA | <ul style="list-style-type: none"> <li>● EMPA มุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาในลักษณะ ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>1) เน้นการวิจัยและพัฒนาที่นำไปประยุกต์ใช้จริงหรือต่อยอดเชิงพาณิชย์</li> <li>2) เน้นการทำงานร่วมกับภาคอุตสาหกรรมอย่างใกล้ชิด ตามสโลแกนของสถาบันฯ “EMPA - The Place where Innovation Starts”</li> <li>3) เน้นการวิจัยแบบสหวิทยาการ โดยมีนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรจากหลากหลายสาขามาร่วมทำงานในโครงการวิจัย<sup>12</sup></li> </ol> </li> <li>● EMPA มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมนวัตกรรมและสตาร์ทอัพ รวมทั้งการเผยแพร่ความรู้และการถ่ายทอดเทคโนโลยี</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ผลงานสำคัญของ EMPA | <p>➤ <b>ด้านวิจัยและพัฒนา</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● โครงการที่ประสบความสำเร็จของ EMPA<sup>9</sup> ได้แก่ 1) โครงการ StarCURE ซึ่งเป็นการร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมเพื่อพัฒนาการรักษาโรคผิวหนัง เช่น โรคสะเก็ดเงินและโรคผิวหนังอักเสบ 2) โครงการ "Mining the Atmosphere" ซึ่งมุ่งเน้นการดักจับคาร์บอนไดออกไซด์จากชั้นบรรยากาศ 3) โครงการริเริ่มด้านเชื้อโรคดื้อยาปฏิชีวนะ และ 4) การเปิดตัวอาคารวิจัยใหม่ "Co-operate" และห้องปฏิบัติการ CarboQuant ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาวัสดุควอนตัมจากคาร์บอน เป็นต้น</li> <li>● นวัตกรรมที่ประสบความสำเร็จของ EMPA<sup>9</sup> ได้แก่ 1) Ionic Wind Technologies สำหรับระบบทำความเย็นประหยัดพลังงาน 2) BTRY สำหรับแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนแบบชาร์จเร็วและไม่ติดไฟ 3) SensAL สำหรับเซ็นเซอร์ตรวจจับภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัดในช่องท้อง และ 4) Perovskia Solar สำหรับเซลล์</li> </ul>                                                                                                                                                                                                  |

| ประเด็น          | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |                                                    |  |  |      |            |    |      |     |    |    |      |     |    |    |      |     |    |    |      |     |    |    |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------|--|--|------|------------|----|------|-----|----|----|------|-----|----|----|------|-----|----|----|------|-----|----|----|
|                  | <p>แสงอาทิตย์สำหรับ Internet of Things 5) การผลิตแผงโซลาร์เซลล์แบบฟิล์ม 6) การกำหนดคุณลักษณะของหน้ากากอนามัยเพื่อป้องกันโรคโควิด-19 7) การผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ และ 8) การวิจัยและพัฒนาสารแต่งเติมที่ยั่งยืนสำหรับเป็นสารประกอบของผลิตภัณฑ์ยาง เป็นต้น</p> <p>➤ <b>ด้านการส่งเสริมนวัตกรรมและสตาร์ทอัพ</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● EMPA ได้ดำเนินการบ่มเพาะธุรกิจ ซึ่งช่วยให้บริษัทสตาร์ทอัพสามารถสร้างธุรกิจของตนเองได้</li><li>-ปี 2023 EMPA มีบริษัทสปีนออฟและสตาร์ทอัพ จำนวน 34 แห่ง ที่ตั้งอยู่ในศูนย์บ่มเพาะธุรกิจ จำนวน 2 แห่ง โดยมีการจ้างงานประมาณ 1,100 คน</li><li>-ปี 2024 EMPA มีบริษัทสปีนออฟและสตาร์ทอัพ จำนวน 37 แห่งและได้มีการจ้างงานกว่า 1,200 คน<sup>5</sup></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                                                    |  |  |      |            |    |      |     |    |    |      |     |    |    |      |     |    |    |      |     |    |    |
| งบประมาณของ EMPA | <ul style="list-style-type: none"><li>● EMPA จะได้รับการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนโครงการวิจัยจากรัฐบาลกลาง โดยผ่านทาง Swiss National Science Foundation (SNSF)<sup>5</sup> และได้รับเงินสนับสนุนจาก Innosuisse (เป็นหน่วยงานส่งเสริมการสร้างสรรค์สร้างนวัตกรรมของสวิตเซอร์แลนด์) อีกทาง สำหรับแหล่งเงินทุนสนับสนุนโครงการวิจัยภายนอกจะได้รับจากสหภาพยุโรป (EU) เนื่องจากโครงการวิจัยส่วนใหญ่ของ EMPA จะอยู่ภายใต้กรอบสหภาพยุโรป ตามรายละเอียด ดังนี้</li><li>- ในปี 2020 EMPA ได้รับงบประมาณสนับสนุนโครงการวิจัย จำนวน 105.5 ล้านฟรังก์สวิส และงบประมาณสนับสนุนงานวิจัยจาก Innosuisse จำนวน 60.2 ล้านฟรังก์สวิส (287 โครงการ)</li><li>- ในปี 2021-2024 EMPA ได้รับงบประมาณสนับสนุนโครงการวิจัย<sup>5</sup> ดังนี้</li></ul> <table><tr><th rowspan="2">ปี ค.ศ.</th><th colspan="3">จำนวนงบประมาณสนับสนุนโครงการวิจัย (ล้านฟรังก์สวิส)</th></tr><tr><th>SNSF</th><th>Innosuisse</th><th>EU</th></tr><tr><td>2021</td><td>112</td><td>97</td><td>70</td></tr><tr><td>2022</td><td>107</td><td>83</td><td>75</td></tr><tr><td>2023</td><td>100</td><td>82</td><td>90</td></tr><tr><td>2024</td><td>112</td><td>69</td><td>92</td></tr></table> | ปี ค.ศ.    | จำนวนงบประมาณสนับสนุนโครงการวิจัย (ล้านฟรังก์สวิส) |  |  | SNSF | Innosuisse | EU | 2021 | 112 | 97 | 70 | 2022 | 107 | 83 | 75 | 2023 | 100 | 82 | 90 | 2024 | 112 | 69 | 92 |
| ปี ค.ศ.          | จำนวนงบประมาณสนับสนุนโครงการวิจัย (ล้านฟรังก์สวิส)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |                                                    |  |  |      |            |    |      |     |    |    |      |     |    |    |      |     |    |    |      |     |    |    |
|                  | SNSF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Innosuisse | EU                                                 |  |  |      |            |    |      |     |    |    |      |     |    |    |      |     |    |    |      |     |    |    |
| 2021             | 112                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 97         | 70                                                 |  |  |      |            |    |      |     |    |    |      |     |    |    |      |     |    |    |      |     |    |    |
| 2022             | 107                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 83         | 75                                                 |  |  |      |            |    |      |     |    |    |      |     |    |    |      |     |    |    |      |     |    |    |
| 2023             | 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 82         | 90                                                 |  |  |      |            |    |      |     |    |    |      |     |    |    |      |     |    |    |      |     |    |    |
| 2024             | 112                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 69         | 92                                                 |  |  |      |            |    |      |     |    |    |      |     |    |    |      |     |    |    |      |     |    |    |

| ประเด็น                                                           | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                        |               |  |             |                   |                 |               |                                                                   |                                        |                                                                                        |      |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|-------------|-------------------|-----------------|---------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| สาขาความเชี่ยวชาญของ EMPA <sup>3</sup>                            | <p>EMPA มีความเชี่ยวชาญในการวิจัยหลัก<sup>8</sup> จำนวน 4 สาขา ดังนี้</p> <p>1) <b>วัสดุและเทคโนโลยีระดับนาโนและเทคโนโลยีการผลิต (Nanoscale Materials and Manufacturing Technologies)</b> : EMPA มีความเชี่ยวชาญในการพัฒนาวัสดุที่เป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีการผลิตขั้นสูงในระดับนาโนเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งรวมถึงการบูรณาการการออกแบบและวิเคราะห์วัสดุในระดับนาโนในหลากหลายประเภท โดยเน้นการสังเคราะห์ที่สามารถขยายขนาดได้ และมีศักยภาพในการประยุกต์ใช้ในอนาคต ได้แก่ นาโนคริสตัล กราฟีนแนโนริบบอน พอลิเมอร์ที่ผ่านการปรับแต่ง และวัสดุขั้นสูงอย่างเพอร์อฟสไกต์และเอ็มเซิน (MXenes) เป็นต้น</p> <p>2) <b>สิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง (Built Environment)</b> : EMPA มุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาวัสดุใหม่การออกแบบระบบขั้นสูง และการบูรณาการเข้ากับอาคารและโครงสร้างพื้นฐาน โดยมีเป้าหมายเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเพิ่มความสะดวกสบายและความปลอดภัย การวิจัยในสาขานี้รวมถึงวิศวกรรมโครงสร้างและโยธา วิศวกรรมความปลอดภัย ฟิสิกส์อาคาร และอะคูสติก</p> <p>3) <b>ทรัพยากรพลังงานและการปล่อยมลพิษ (Energy Resources and Emissions)</b> : EMPA ดำเนินการวิจัยและพัฒนาวัสดุและเทคโนโลยีสำหรับระบบพลังงานที่ลดการปล่อยคาร์บอนและมีความน่าเชื่อถือ รวมถึงการวิจัยเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนและการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ความเชี่ยวชาญในด้านนี้ครอบคลุมถึงประสิทธิภาพพลังงาน แนวคิดพลังงานหมุนเวียน (เช่น โฟโตโวลตาอิก เทคโนโลยีเปลี่ยนพลังงานเป็นก๊าซ เป็นต้น) และการดักจับคาร์บอน</p> <p>4) <b>สุขภาพ (Health)</b> : EMPA ดำเนินกิจกรรมวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพและการแพทย์ ซึ่งรวมถึงการพัฒนาวัสดุฝังในร่างกาย ตัวนำส่งยา และอุปกรณ์การรักษาและการวินิจฉัยโรค รวมถึงการวิจัยเกี่ยวกับวัสดุที่เข้ากันได้ทางชีวภาพและสิ่งทอทางการแพทย์ โดยมีเป้าหมายเพื่อปรับปรุงการวินิจฉัย การรักษา และการป้องกันโรคต่าง ๆ</p> |                                                                                        |               |  |             |                   |                 |               |                                                                   |                                        |                                                                                        |      |
| สรุปจุดแข็งของ EMPA ที่เหมาะกับการขยายความร่วมมือ                 | <p>1) มีศักยภาพสูงในการต่อยอดงานวิจัยไปสู่เชิงพาณิชย์</p> <p>2) มีระบบนิเวศของผู้ประกอบการที่แข็งแกร่ง ทำให้มีบริษัทสตาร์ทอัพที่สร้างธุรกิจของตนเองมากยิ่งขึ้น</p> <p>3) มีการวิจัยแบบสหวิทยาการ<sup>12</sup> ส่งผลให้มีเครือข่ายความร่วมมือในการวิจัยที่เข้มแข็ง</p> <p>4) มีความร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับพันธมิตรจากภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ<sup>9</sup></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                        |               |  |             |                   |                 |               |                                                                   |                                        |                                                                                        |      |
| ประเด็นสำคัญในการดำเนินงานของ EMPA ในไทย                          | <p>ที่ผ่านมา EMPA ได้มีการดำเนินความร่วมมือกับหน่วยงานของไทยในหลายสาขา โดยเน้นการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีวัสดุขั้นสูงและการประยุกต์ใช้งานในภาคอุตสาหกรรมและการแพทย์ สามารถสรุปสาขาความร่วมมือที่สำคัญ ดังนี้</p> <table><tr><th>หน่วยงานไทย</th><th>ลักษณะความร่วมมือ</th><th>สาขาความร่วมมือ</th><th>ปีที่เริ่มต้น</th></tr><tr><td>สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช)<sup>10</sup></td><td>ข้อตกลงความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา</td><td>1) วิศวกรรมชีวการแพทย์<br/>2) ความปลอดภัยของนาโน<br/>3) วัสดุและระบบสำหรับการแพทย์แม่นยำ</td><td>2022</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                        |               |  | หน่วยงานไทย | ลักษณะความร่วมมือ | สาขาความร่วมมือ | ปีที่เริ่มต้น | สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช) <sup>10</sup> | ข้อตกลงความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา | 1) วิศวกรรมชีวการแพทย์<br>2) ความปลอดภัยของนาโน<br>3) วัสดุและระบบสำหรับการแพทย์แม่นยำ | 2022 |
| หน่วยงานไทย                                                       | ลักษณะความร่วมมือ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | สาขาความร่วมมือ                                                                        | ปีที่เริ่มต้น |  |             |                   |                 |               |                                                                   |                                        |                                                                                        |      |
| สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช) <sup>10</sup> | ข้อตกลงความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1) วิศวกรรมชีวการแพทย์<br>2) ความปลอดภัยของนาโน<br>3) วัสดุและระบบสำหรับการแพทย์แม่นยำ | 2022          |  |             |                   |                 |               |                                                                   |                                        |                                                                                        |      |

| ประเด็น                                                     | รายละเอียด                                                                                   |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                        |               |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                             |                                                                                              |                                                                                                                                                       | 4) อุปกรณ์ฝังในและพื้นผิวชีวภาพ                                                                                                                                        |               |
| ประเด็นสำคัญในการดำเนินงานของ EMPA ในไทย                    |                                                                                              |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                        |               |
|                                                             | หน่วยงานไทย                                                                                  | ลักษณะความร่วมมือ                                                                                                                                     | สาขาความร่วมมือ                                                                                                                                                        | ปีที่เริ่มต้น |
|                                                             | สถาบันวิทยสิริเมธี (VISTEC) <sup>12</sup>                                                    | ข้อตกลงความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา                                                                                                                | เมมเบรนและสิ่งทอเลียนแบบชีวภาพ                                                                                                                                         | 2020          |
|                                                             | บริษัท SCG (ภาคเอกชน)                                                                        | การฝึกอบรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี                                                                                                                         | ด้านเทคโนโลยีคอนกรีต                                                                                                                                                   | 2013-18       |
| โอกาสและความเป็นไปได้ในการขยายความร่วมมือระหว่างไทยและ EMPA | - สาขาความร่วมมือที่มีศักยภาพหรือเป็นโอกาสในการขยายความร่วมมือกับ EMPA มีจำนวน 6 สาขา ดังนี้ |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                        |               |
|                                                             | สาขาที่มีศักยภาพร่วมกับ EMPA                                                                 | ความเชี่ยวชาญของ EMPA                                                                                                                                 | ลำดับความสำคัญการวิจัยของไทย                                                                                                                                           |               |
|                                                             | 1) วัสดุอัจฉริยะ (Smart Materials)                                                           | การวิจัยเกี่ยวกับวัสดุที่ตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น ได้แก่ อุณหภูมิ ไฟฟ้า ความดัน เป็นต้น                                                                  | ยานยนต์ไฟฟ้า โลจิสติกส์ ความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม<br><u>เหตุผล</u><br>ไทยประสงค์จะพัฒนาอุตสาหกรรมการพัฒนาอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง ยานยนต์ไฟฟ้า (EV) และหุ่นยนต์อัตโนมัติ |               |
|                                                             | 2) วัสดุนาโนเทคโนโลยี (Nano technology Materials)                                            | การวิจัยด้านวัสดุนาโน เทคโนโลยีและความปลอดภัยและผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ สิ่งแวดล้อม                                                                    | วัสดุขั้นสูงสำหรับอุตสาหกรรม S-curve, BCG<br><u>เหตุผล</u><br>ไทยใช้นาโนเทคโนโลยีมากขึ้นในอุตสาหกรรมอาหาร การแพทย์ เครื่องสำอางค์                                      |               |
|                                                             | 3) เทคโนโลยีการก่อสร้างอัจฉริยะและวัสดุเขียว (Sustainable Construction & Green Materials)    | ทรัพยากรพลังงานและการปล่อยมลพิษ วัสดุและเทคโนโลยี สำหรับระบบพลังงานที่ลดการปล่อยคาร์บอน การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม | สิ่งแวดล้อมที่สร้างสรรค์และโครงสร้างพื้นฐานที่ยั่งยืน<br><u>เหตุผล</u><br>ไทยมีเป้าหมายลดคาร์บอนจากอาคารและพัฒนาเมืองอัจฉริยะ                                          |               |

| ประเด็น                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | รายละเอียด                                                                                                                    |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| โอกาสและความเป็นไปได้ในการสร้างขยายร่วมมือระหว่างไทยและ EMPA (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | สาขาที่มีศักยภาพร่วมกับ EMPA                                                                                                  | ความเชี่ยวชาญของ EMPA                                                                 | ลำดับความสำคัญการวิจัยของไทย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4) พลังงานสะอาดและระบบเก็บพลังงาน (Clean Energy & Storage Systems)                                                            | การพัฒนาแบตเตอรี่ขั้นสูงไฮโดรเจน และการจัดการระบบพลังงานอัจฉริยะ                      | Net Zero, BCG<br><u>เหตุผล</u><br>ไทยมีเป้าหมายในการดำเนินโครงการ Net Zero และส่งเสริมเรื่องพลังงานหมุนเวียน                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5) วัสดุทางการแพทย์และเทคโนโลยีชีวภาพ (Biomedical Materials & Biotechnology) หรือวิศวกรรมชีวการแพทย์ (Biomedical Engineering) | การพัฒนาอุปกรณ์ฝังในร่างกาย วัสดุพื้นฟูเนื้อเยื่อ ระบบส่งยาอัจฉริยะ สิ่งทอทางการแพทย์ | สุขภาพ (Health) เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology)<br><u>เหตุผล</u><br>ไทยมีความต้องการที่จะพัฒนาเทคโนโลยีด้านการแพทย์และอุปกรณ์การแพทย์ เพื่อยกระดับการเป็น Medical Hub ของไทย ในภูมิภาค นอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์ใน การปรับปรุงการวินิจฉัยและการรักษาโรค การยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยของระบบการแพทย์ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)                                                                                       | การวิจัยระบบการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ โดยไม่ลดคุณภาพ และการวิเคราะห์วัฏจักรชีวิต (LCA)  | BCG<br><u>เหตุผล</u><br>ไทยเผชิญปัญหาขยะอุตสาหกรรมและพลาสติก                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| จากสาขาการวิจัยที่มีความเป็นเลิศของ EMPA และลำดับความสำคัญด้านการวิจัยของประเทศไทย จะเห็นได้ว่า สาขาความร่วมมือที่มีศักยภาพหรือความเป็นไปได้ในการสร้างความร่วมมือระหว่างหน่วยงานไทยและ EMPA นั้นมีอยู่หลายสาขา ได้แก่ สาขาวัสดุอัจฉริยะ สาขานาโนเทคโนโลยี สาขาเทคโนโลยีการก่อสร้างอัจฉริยะและวัสดุเขียว สาขาพลังงานสะอาดและระบบเก็บพลังงาน สาขาวัสดุทางการแพทย์และเทคโนโลยีชีวภาพหรือสาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์ และสาขาเศรษฐกิจหมุนเวียน เป็นต้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับประเทศไทยในการขับเคลื่อนนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ทางการแพทย์และการรักษาสิ่งแวดล้อม ด้วยการใช้พลังงานสะอาดหรือวัสดุการก่อสร้างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม |                                                                                                                               |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| ประเด็น                                        | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | เพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนและเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของไทยในเวทีโลก                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| โอกาสและประโยชน์ในการดำเนินความร่วมมือกับ EMPA | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) การเข้าถึงความเชี่ยวชาญและการใช้ประโยชน์ของระบบนิเวศการวิจัยระดับโลกของ EMPA</li> <li>2) การใช้ประโยชน์จากฐานการวิจัยที่แข็งแกร่งและลำดับความสำคัญระดับชาติของไทย</li> <li>3) เพิ่มศักยภาพในการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สำคัญ ได้แก่ วัสดุและอุปกรณ์ทางการแพทย์ การพัฒนานาโนเทคโนโลยี การใช้วัสดุลดการปล่อยคาร์บอน เป็นต้น</li> <li>4) ส่งเสริมการพัฒนาประเทศไทยอย่างยั่งยืนและการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ได้แก่ การสนับสนุนการดำเนินโครงการ Net Zero และ Medical Hub เป็นต้น</li> <li>5) หน่วยงานเอกชนหรือภาคอุตสาหกรรมไทยควรมีส่วนร่วมในการขยายความร่วมมือกับ EMPA ในเชิงรุก เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของหน่วยงานเอกชนไทยในตลาดโลก</li> </ol> |
| ความท้าทายในการดำเนินการวิจัยร่วมกัน           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) การจัดการสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาและการแบ่งปันผลประโยชน์</li> <li>2) การปรับตัวเข้ากับวัฒนธรรมการวิจัยและกระบวนการบริหารจัดการที่แตกต่างกัน การบริหารจัดการงบประมาณวิจัย ซึ่งการเบิกจ่ายงบประมาณอาจมีความซับซ้อนเนื่องจากเป็นทุนวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนจากสหภาพยุโรป</li> <li>3) การจัดหาแหล่งทุนสำหรับโครงการวิจัยร่วม</li> <li>4) ข้อจำกัดด้านภาษาและการสื่อสาร</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| บทสรุป                                         | การสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างประเทศมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับประเทศไทยในการยกระดับขีดความสามารถด้านการวิจัยและพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในระดับนานาชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเป็นพันธมิตรกับสถาบันวิจัยชั้นนำอย่าง Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (EMPA) สมาพันธรัฐสวิส จะช่วยให้ประเทศไทยสามารถเข้าถึงองค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรมและโครงสร้างพื้นฐานการวิจัยที่ทันสมัย ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนและเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้กับระบบนิเวศด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ รวมถึงการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยให้สูงขึ้น                                                                                                           |

จัดทำโดย  
กองการต่างประเทศ  
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม  
ณ วันที่ 21 พฤษภาคม 2568

## แหล่งอ้างอิง

1. EMPA - A Brief History of EMPA. Available at: <https://www.empa.ch/history>
2. EMPA - A Research Institution of ETH Domain. Available at: <https://www.empa.ch/empa>.
3. Empa - AUTEX. Available at: <https://autex.org/members/empa>.
4. EMPA - Campus. Available at: <https://www.empa.ch/web/s608/campus>.
5. EMPA - Fact and Figures. (n.d.). Available at: <https://www.empa.ch/rc-facts-figures>.
6. EMPA - move - Mobility of the Future. Available at: <https://www.empa.ch/web/move>.
7. EMPA - NEST - Exploring the Future of Buildings. Available at: <https://www.empa.ch/web/nest>.
8. EMPA - Research Focus Areas. Available at: <https://empa.ch/research-areas>.
9. EMPA - Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology. Available at: <https://empa.ch/>.
10. EMPA - Vision and Mission. Available at: <https://www.empa.ch/vision-mission>.
11. NSTDA, "Thailand and Switzerland Accelerate Research Cooperation in Materials Science and Technology," Jun. 2022. <https://www.nstda.or.th/en/news/news-years-2022/thailand-and-switzerland-accelerate-research-cooperation-in-materials-science-and-technology.html>
12. Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (EMPA). Available at: <https://data.org/organizations/empa>.
13. VISTEC, "VISTEC-Academic Cooperations," 2023. [https://vistec.ac.th/academic-collaborations-?utm\\_source=chatgpt.com](https://vistec.ac.th/academic-collaborations-?utm_source=chatgpt.com)