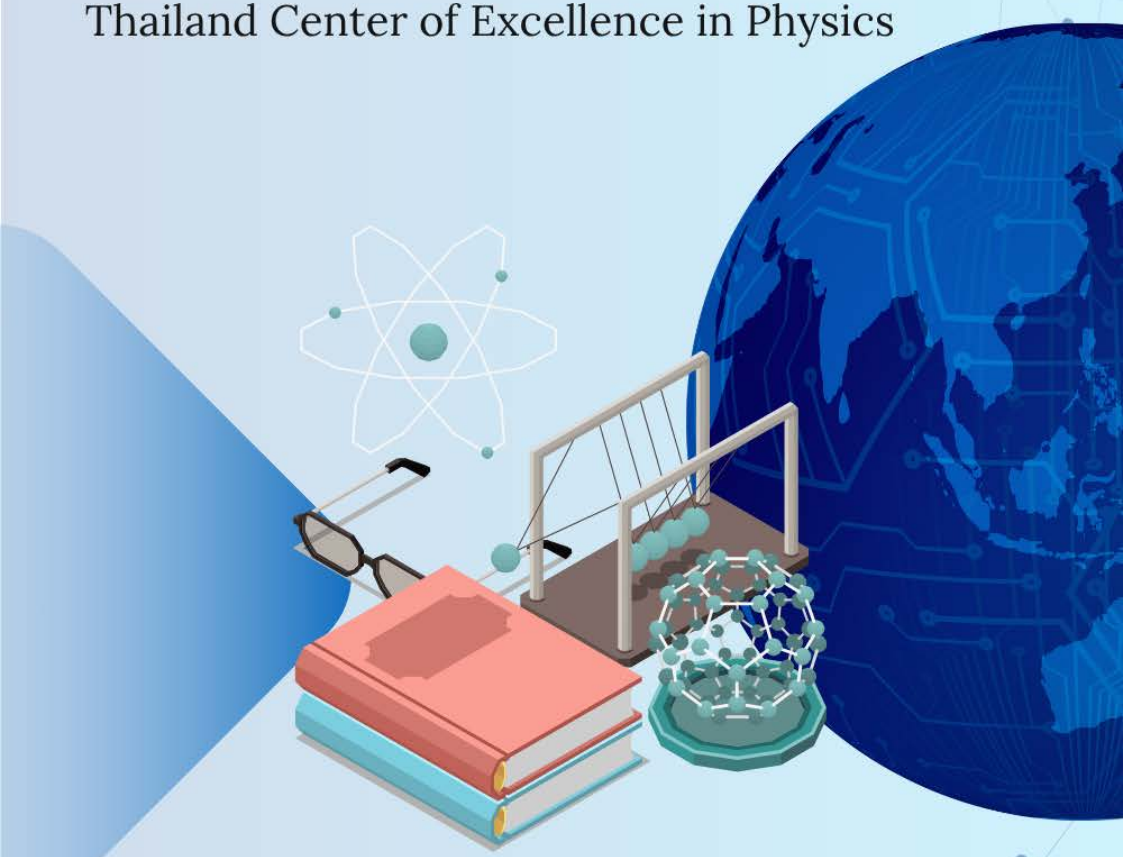
www.thep-center.org

ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์

Thailand Center of Excellence in Physics



PHYSICS IS THE KEY TO SCIENCE AND TECHNOLOGY

ประวัติ
ความเป็นมา

การระดมความคิดของนักฟิสิกส์ทั้งประเทศได้เกิดขึ้นเป็นครั้งแรก เมื่อวันที่ 28 – 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2548 โดยการริเริ่มและประสานงานของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) กระทรวงศึกษาธิการ หลังจากนั้นได้มีการประชุมร่วมกันเพื่อจัดทำโครงการจัดตั้งศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์อีกหลายครั้ง ภายใต้การสนับสนุนของ สกอ. เป็นอย่างดีตลอดมา

โครงการจัดตั้งศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์นี้
ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ
ในคราวการประชุมเมื่อ**วันที่ 14 กรกฎาคม พ.ศ. 2548**

ในขั้นตอนที่ต้องผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการกลั่นกรองของคณะรัฐมนตรีนั้น โครงการจัดตั้งศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ได้รับการปรับปรุงในรายละเอียดเพิ่มเติม ภายใต้การให้คำแนะนำปรึกษาอย่างใกล้ชิดของผู้เชี่ยวชาญจากสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ต่อมาในการประชุมเมื่อ**วันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2549**
คณะรัฐมนตรีได้มีมติให้ขยายการจัดตั้งศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการเพิ่มอีก 5 ด้าน ซึ่งมีด้านฟิสิกส์รวมอยู่ด้วย
และในคราวการประชุมเมื่อ**วันที่ 12 มิถุนายน พ.ศ. 2550**
คณะรัฐมนตรีได้อภิปรายถึงความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาปรับฐานการศึกษาและการวิจัยด้านฟิสิกส์ให้เข้มแข็ง
เพื่อเป็นพื้นฐานการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ควบคู่ไปกับการสร้างและพัฒนาทรัพยากรบุคคลของประเทศ

จนกระทั่งโครงการนี้ได้รับความเห็นชอบเป็นลำดับขั้นและในที่สุดได้รับการอนุมัติจากคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ **27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2550** ให้เข้าสังกัดเป็นศูนย์ความเป็นเลิศ ลำดับที่ 9 ของสำนักพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สบว.) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) กระทรวงศึกษาธิการ (ศธ.)

แผนการดำเนินการ

การดำเนินงานศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2551-2555) และระยะเปลี่ยนผ่าน (พ.ศ.2556-2558)

มีห้องปฏิบัติการในเครือข่ายทั้งหมด 27 แห่ง ตั้งอยู่ในสถาบันอุดมศึกษา 13 สถาบัน ด้วยการดำเนินการโครงการวิจัยแบบ **discipline based** ภายใต้ศูนย์วิจัยทางฟิสิกส์ 5 ศูนย์ ได้แก่

- ศูนย์วิจัยทางฟิสิกส์ของฟิล์มบาง (Research Center in Thin film Physics)
- ศูนย์วิจัยทางฟิสิกส์ของลำอนุภาคและพลาสมา (Research Center in Particle Beams and Plasma Physics)
- ศูนย์วิจัยทางฟิสิกส์ทางนาโนสเกลฟิสิกส์ (Research Center in Nanoscale Physics)
- ศูนย์วิจัยทางฟิสิกส์บูรณาการ (Research Center in Integrated Physics)
- ศูนย์วิจัยทางฟิสิกส์คำนวณและทฤษฎี (Research Center in Computational and Theoretical Physics)

ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ได้ดำเนินการ

- เพิ่มศักยภาพด้านการวิจัยด้านฟิสิกส์
- สร้างบุคลากรฟิสิกส์ให้คุณภาพทัดเทียมระดับสากล
- พัฒนาต่อยอดองค์ความรู้ทางฟิสิกส์ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

แผนการดำเนินการ

การดำเนินงานของศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ระยะที่ 2 (พ.ศ.2559-2563)

ได้ให้ความสำคัญกับยุทธศาสตร์การผลิตผลงานวิจัยและนักวิจัยฟิสิกส์อย่างต่อเนื่องจากระยะที่ 1 ด้วยการดำเนินการโครงการวิจัยแบบ **demand-driven** คือ การนำความต้องการวิจัยของประเทศเป็นกรอบดำเนินการ โดยเน้นการผลิตงานวิจัยที่มี

- **ผลกระทบเชิงเศรษฐศาสตร์** (Economic impact)
- **ผลกระทบเชิงสังคม** (Social impact)
- **ผลกระทบเชิงอุตสาหกรรม** (Industrial impact)

โดยการดำเนินงานโครงการวิจัยเป็นแบบโปรแกรมวิจัย 7 โปรแกรม ได้แก่

1) **โปรแกรมวิจัยทางฟิสิกส์ศึกษา**
(Physics Education)
2) **โปรแกรมวิจัยทางฟิสิกส์เพื่อการพลังงานและสิ่งแวดล้อม**
(Physics for Energy and Environment)
3) **โปรแกรมวิจัยทางฟิสิกส์เพื่อสังคมและการแพทย์**
(Physics for Society and Medicine)
4) **โปรแกรมวิจัยทางฟิสิกส์เพื่อการเกษตร**
(Physics for Agriculture)
5) **โปรแกรมวิจัยทางฟิสิกส์เพื่อการอุตสาหกรรม**
(Physics for industry)
6) **โปรแกรมวิจัยทางฟิสิกส์พื้นฐาน**
(Fundamental Physics)
7) **โปรแกรมวิจัยทางด้านเครื่องมือวิจัยและกิจการพิเศษ**
(Research Equipment and Special Bussiness)

ปัจจุบัน ศูนย์ฯ เป็นหน่วยงานในสังกัด สำนักงานโครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภายใต้กองส่งเสริมและประสานเพื่อประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (กปว.) สำนักงานปลัด กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2564 เป็นต้นมา

เป้าหมาย ของศูนย์ ThEP

การวิจัยฟิสิกส์ขั้นแนวหน้าและล้ำยุค (Frontier research and beyond)

เพื่อเป็นคลังและขุมกำลังทางปัญญา (think tank) ความรู้ฐานฟิสิกส์ที่เป็นอาวุธสำคัญในการแข่งขันและต่อยอดสู่งานวิจัยชั้นสูงซึ่งจะสร้างโอกาสการก้าวกระโดดไปเป็นแนวหน้า (spin off to the new frontier) ด้านวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม รวมถึงนำไปสู่โอกาสการพัฒนาประเทศแบบองค์รวมอย่างยั่งยืน โดยมุ่งเน้นใน การพัฒนาฟิสิกส์ที่สอดคล้องกับทิศทางของประเทศ (1) High Energy Physics (2) Earth and Space System (3) Condensed Matter Physics (4) Quantum Simulator

ศูนย์กลางกำลังคนด้านฟิสิกส์สมรรถนะสูงเฉพาะทาง (Smart physics citizen) และการเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ด้านฟิสิกส์ของอาเซียน (ASEAN's hub of Physics)

เพื่อเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนกลยุทธ์ด้านการพัฒนากำลังคนและผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งสร้างคนรุ่นใหม่สำหรับสังคมอนาคตด้านวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ร่วมกันในประเทศและสัมพันธ์เชื่อมโยงกับโลกทั้งหมด รวมทั้งสร้างการยอมรับในระดับนานาชาติในฐานะประเทศที่มีความเชี่ยวชาญในฟิสิกส์ระดับสูงขั้นแนวหน้าของอาเซียน ที่มีส่วนร่วมขับเคลื่อนให้ประเทศไทยเป็นหุ้นส่วนความร่วมมือและความเข้มแข็งทางวิชาการและการวิจัยกับนานาชาติในทุกมิติและมีบทบาทในประชาคมโลกเพิ่มขึ้น

การสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมฐานฟิสิกส์

เพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศ ที่จะส่งผลให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจโดยเฉพาะเศรษฐกิจฐานรากซึ่งเป็นแนวทางสำคัญในการลดปัญหาความยากจนและความเหลื่อมล้ำของประเทศ

การขับเคลื่อนสู่เป้าหมาย

ประเทศไทยมีนักฟิสิกส์ชั้นนำที่ได้รับรางวัลเป็นที่ยอมรับในระดับสากล มีผลงานวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรมฐานฟิสิกส์ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานของการพัฒนางานวิจัย/เทคโนโลยี/สิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมขั้นสูงให้เป็นของตนเองได้ จนก้าวสู่การเป็นหนึ่งในผู้นำด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สามารถสร้างบริษัทสตาร์ทอัพที่เน้นการใช้เทคโนโลยีนวัตกรรมขั้นสูง หนุนเสริมการขับเคลื่อน 13 หมุดหมาย ภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์จำเป็นต้องดำเนินการขยายบทบาทเพื่อรองรับเป้าหมายการทำงานใหม่ ภายใต้แผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2566-2570

อย่างไรก็ตาม ที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน แม้ว่าศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ หน่วยงานในสังกัดสำนักงานโครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภายใต้กองส่งเสริมและประสานเพื่อประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (กปว.) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) ได้ดำเนินการในระยะกว่า 15 ปีที่ผ่านมา สามารถบูรณาการประสานความร่วมมือกับสถาบันวิจัยและสถาบันการศึกษาทั้งในและต่างประเทศผ่านเครือข่าย consortium และภาคีความร่วมมือ เพื่อสร้างบุคลากรวิจัย นักวิจัย และผลงานวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรมฐานฟิสิกส์ จนเกิดฐานข้อมูลนักวิจัยและผลงานวิจัยชั้นนำทั้งในและต่างประเทศระดับหนึ่ง รวมทั้งพัฒนาเครื่องมือวิจัยกลางฐานฟิสิกส์ จนได้รับการยอมรับในวงกว้างทั้งในระดับประเทศไทยและนานาชาติ

นอกจากนี้ยังได้ศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีพร้อมใช้ประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ โครงการวิจัยของศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ได้กระตุ้นความเป็นไปได้ให้เกิดความพร้อมของเทคโนโลยีจากระดับห้องปฏิบัติการ (TRL 1-3) สู่ระดับการใช้งานจริง (TRL 6-9)

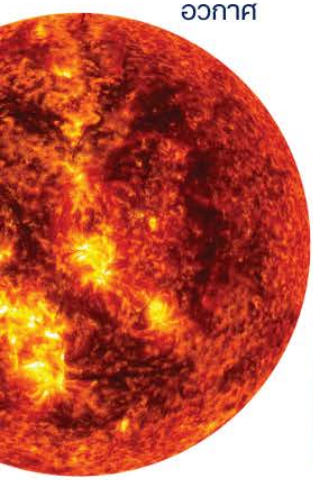
การวิจัยฟิสิกส์ขั้นแนวหน้าและล้ำยุค
(FRONTIER RESEARCH AND BEYOND)

1 ฟิสิกส์พลังงานสูงและพลาสมา
(High Energy and Plasma Physics)

ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ได้หนุนเสริมการพัฒนาสถานีทดลองเลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระย่านอินฟราเรดและเลเซอร์เฟมโตวินาที ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน สำหรับการยกระดับงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับสูงในประเทศ และสร้างห้องปฏิบัติการกลางเพื่อการประยุกต์ใช้เครื่องเร่งอิเล็กตรอนและเลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระย่านอินฟราเรดช่วงกลาง (Mid-infrared free-electron laser; MIR-FEL) และย่านเทราเฮิรตซ์ (THz) ขึ้นเป็นแห่งแรกในประเทศไทยและในประชาคมอาเซียน รวมทั้งเป็นการสร้างนักวิจัยหน้าใหม่และกำลังคนทักษะสูงในวงการเครื่องเร่งอนุภาค

2 ระบบโลกและอวกาศ
(Earth and Space System)

ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ได้หนุนเสริมการจัดตั้งโครงการศูนย์นวัตกรรมดิจิตัล เพื่อการสังเกตการณ์ เฝ้าระวัง และเตือนพิบัติภัยอวกาศ เพื่อเป็นศูนย์กลางในการนำเสนอและให้บริการข้อมูลด้านสภาพอวกาศ (Space Weather) แจ้งเตือน เฝ้าระวัง และเตือนภัย ผลกระทบจากสภาพอวกาศจากเหตุการณ์รุนแรงจากดวงอาทิตย์ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการบริหารจัดการข้อมูลทางอวกาศจากสถานีตรวจวัดรังสีคอสมิกและอนุภาคพลังงานสูงที่เป็นเครือข่ายทั่วโลกที่มีทั้งบนพื้นโลก ใต้พื้นดิน และบนอวกาศ การวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างแบบจำลองเพื่อพยากรณ์สภาพอวกาศและผลกระทบ และการเผยแพร่ข้อมูลเตือนภัยสภาพอวกาศ



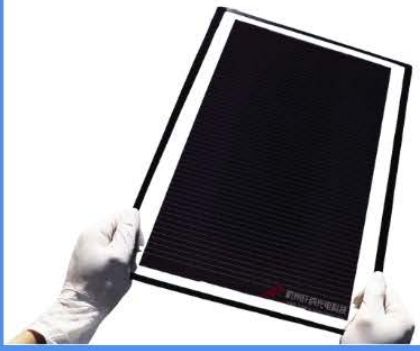
โดยในปัจจุบัน โครงการศูนย์เตือนภัยสภาพอวกาศมีความร่วมมือในการวิจัยและพัฒนาร่วมกับหน่วยงานและสถาบันต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ อาทิ มหาวิทยาลัยมหิดล สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) Ice Cube Neutrino Observatory, University of Delaware, University of Hawaii, Shinshu University, Korea Astronomy and Space Science Institute, และ Korea Polar Research Institute เป็นต้น

ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น
(Condensed Matter Physics)

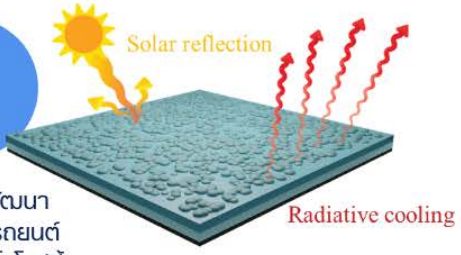
3

การวิจัยและพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์รุ่นใหม่
(Emerging solar cell technology)

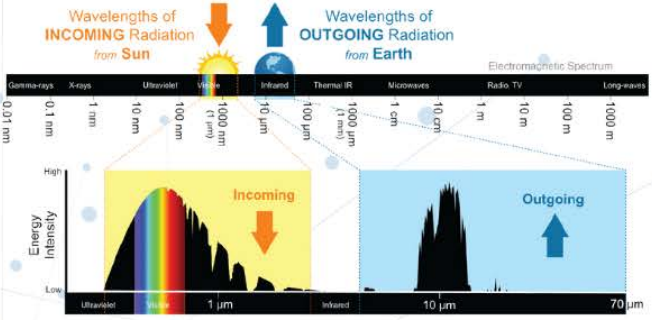
ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ให้การสนับสนุนการวิจัยเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดใหม่ที่สามารถผลิตได้จำนวนมากในระยะเวลาสั้น มีอายุการใช้งานยาวนาน ง่ายต่อการบำรุงรักษา ราคาถูกเมื่อเทียบกับเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดซิลิกอน และสามารถดัดแปลงเป็นผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับการใช้งานจริงได้



การวิจัยและพัฒนาวัสดุเทอร์โมอิเล็กทริกแบบฟิล์มบางสำหรับทำความเย็น
(Thin-film thermoelectric materials for cooling)



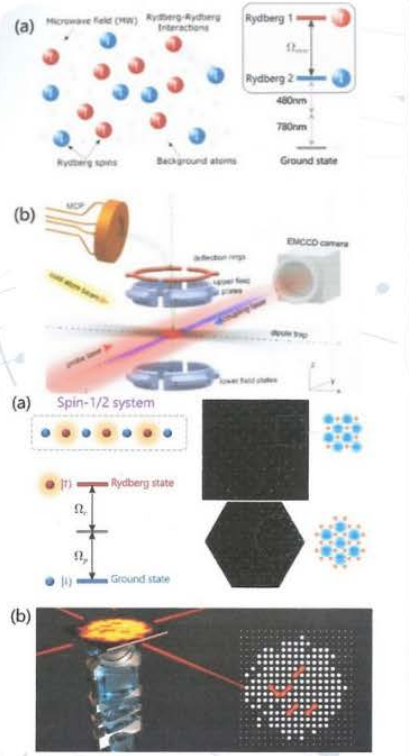
ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ได้เล็งเห็นความสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีฐานฟิสิกส์เพื่อแก้ปัญหาความร้อนที่สูงขึ้นภายในรถยนต์ อาคารปิด หรือภาชนะปิดเนื่องมาจากแสงอาทิตย์ โดยเทคโนโลยีนี้จะช่วยรักษาอุณหภูมิภายในไม่ให้สูงกว่า 25 องศาเซลเซียส

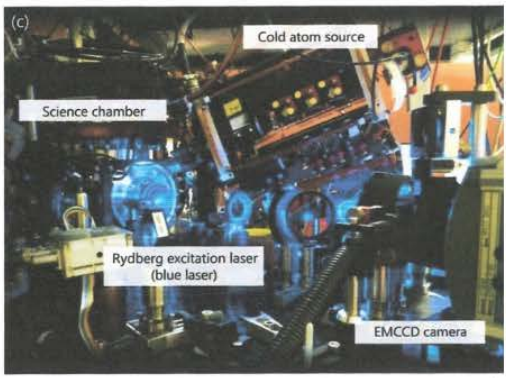


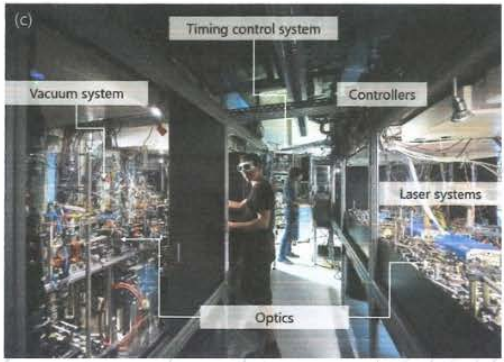
https://geographicbook.com/what-is-atmospheric-window-in-remote-sensing/

4 การจำลองเชิงควอนตัม โดยใช้อะตอมริดเบิร์ก (Quantum Simulator)

เป็นการใช้ระบบเชิงควอนตัมสำหรับจำลองปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ที่ซับซ้อนเกินกว่าที่คอมพิวเตอร์แบบคลาสสิคสามารถทำได้ โดยนักวิจัยมีแผนในการใช้อะตอมเย็นในสถานะริดเบิร์กซึ่งมีความสามารถในการเปลี่ยนอันตรกิริยาได้หลากหลายรูปแบบและส่งผลถึงกันได้ในระยะไกล ทำให้ระบบดังกล่าวเหมาะสมต่อการสร้างแบบจำลองเชิงควอนตัมที่มีความซับซ้อน เช่น การจำลองสภาพแม่เหล็กเชิงควอนตัม (quantum magnetism) การจำลองสถานะโทโพโลยี (topological edge state) การศึกษาการขนส่งเชิงควอนตัม (quantum transport) ตลอดจนการจำลองพลศาสตร์ของระบบสปินแม่เหล็ก (many-body spin dynamics)







ศูนย์กลางกำลังคนด้านฟิสิกส์สมรรถนะสูงเฉพาะทาง

(SMART PHYSICS CITIZEN)

และการเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ด้านฟิสิกส์ของอาเซียน

(ASEAN'S HUB OF PHYSICS)

ศูนย์รวมผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องเร่งอนุภาค

Hub of Talents for Particle Accelerators

Particle Accelerators

HUB OF TALENTS

ศูนย์รวมผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องเร่งอนุภาค มุ่งเน้นการพัฒนาบุคลากรให้มีความเชี่ยวชาญ สร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างสถาบันและหน่วยงานวิจัย พร้อมทั้งเผยแพร่องค์ความรู้และปรับปรุงฐานข้อมูลด้านเครื่องเร่งอนุภาคและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและการประยุกต์ใช้ประโยชน์จากเครื่องเร่งอนุภาค ผ่านเป้าหมายในการสร้างองค์ความรู้จากการลงมือทำและการร่วมทดลอง ณ สถาบันวิจัยที่มีความร่วมมือเดิมและสถาบันวิจัยใหม่ที่ต้องการสร้างเครือข่ายความร่วมมือให้เกิดขึ้น ซึ่งสามารถนำไปสู่งานวิจัยขั้นแนวหน้าสาขาใหม่ในประเทศและองค์ความรู้ใหม่ ที่ไม่สามารถเกิดขึ้นได้จากหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งเพียงลำพังได้

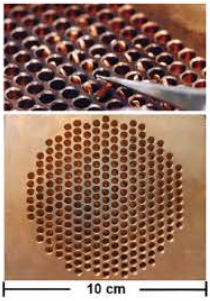
For more information

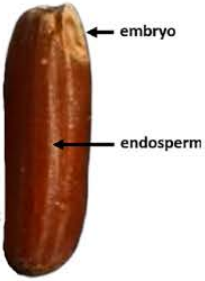
การสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมฐานฟิสิกส์

1. การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร

โปรแกรมวิจัยทางฟิสิกส์เพื่อการเกษตร (Physics for Agriculture)

พัฒนาและเพิ่มศักยภาพด้านเทคโนโลยีภาคเกษตรกรรมของประเทศ ทั้งที่เกี่ยวกับการปรับปรุงและพัฒนาข้าวสายพันธุ์ใหม่ให้มีคุณภาพสูงขึ้นในด้านผลผลิตและความต้านทานโรค กระบวนการในการผลิตยางธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น กลวิธีใหม่ในการช่วยชาวไร่ชาวนาแก้ปัญหาโรคพืช และกลวิธีใหม่ในการช่วยเพิ่มผลผลิตของโคเนื้อและโคนมให้แก่เกษตรกรไทย

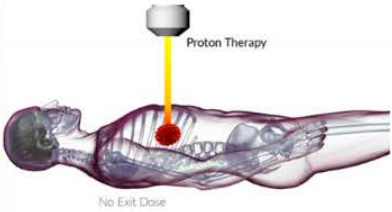




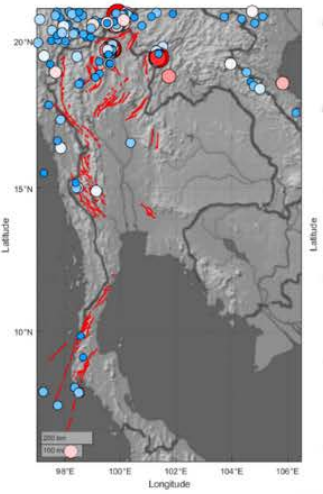
2. สุขภาพการแพทย์และสังคม (พลาสมา เตาเผาขยะ แผ่นดินไหว)

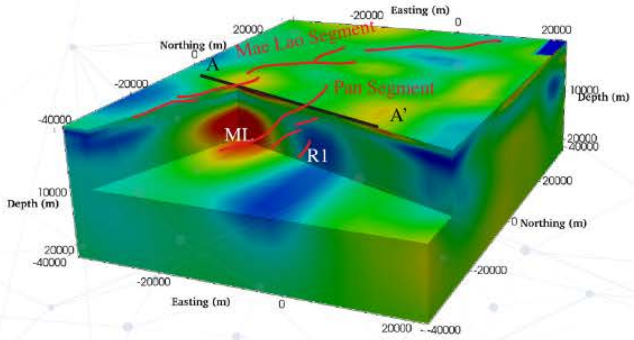
โปรแกรมวิจัยทางฟิสิกส์เพื่อสังคมและการแพทย์ (Physics for Society and Medicine)

มุ่งเน้นพัฒนาสุขภาวะของประชาชนทั้งในแง่**การใช้วิทยาการพลาสมาไบโอและไบโอเซนเซอร์**เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพ

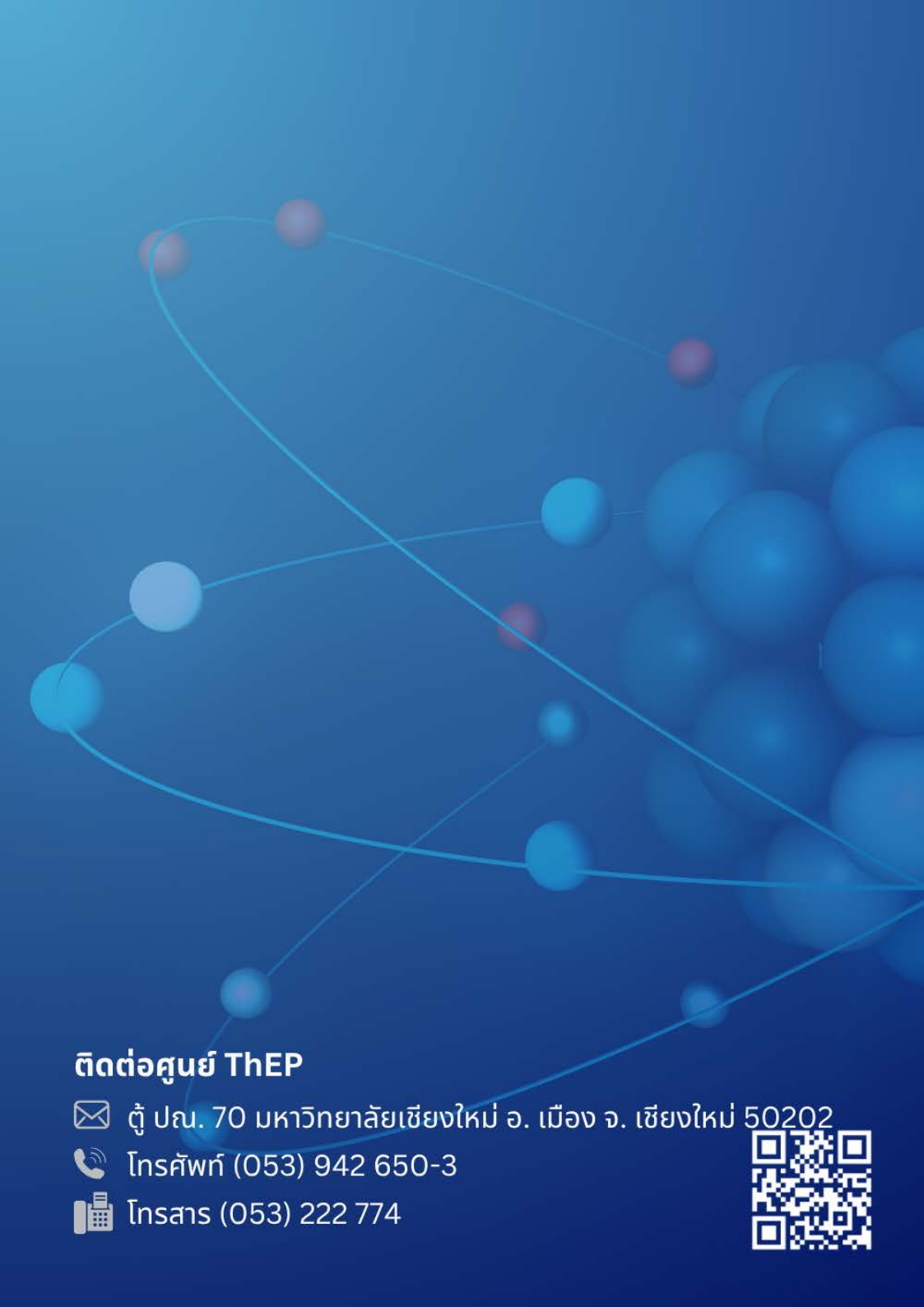


รวมถึงทางด้านความปลอดภัยของประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตแผ่นดินไหว ด้วย**การใช้เทคนิคคลื่นแผ่นดินไหวระยะไกล** (tele-seismic waves) และ**เทคนิคแมกนีโตเทลลูริก**ที่ทำให้สามารถสำรวจและตรวจสอบโครงสร้างของรอยเลื่อนที่ก่อให้เกิดแผ่นดินไหวได้ จะช่วยให้พบว่าพื้นดินแห่งใดเคยเป็นพื้นที่ที่แผ่นเปลือกโลกมุดตัวเข้าหากันมาก่อนซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ และจะนำเทคนิคนี้ไปใช้กับพื้นที่ทั้งภาคเหนือและภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งมีเรื่องราวในอดีตหลายร้อยล้านปีที่แตกต่างกันและมีความเสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหว





มหาวิทยาลัยพันธมิตร



ติดต่อศูนย์ ThEP

ตู้ ปณ. 70 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ. เมือง จ. เชียงใหม่ 50202

โทรศัพท์ (053) 942 650-3

โทรสาร (053) 222 774

ฟิสิกส์เป็นกุญแจสู่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี