# แผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 5 (พ.ศ. 2560 - 2564)
# สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

# คำนำ

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) บริหารงานภายใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการบริหารสถาบัน โดยมียุทธศาสตร์การดำเนินงานที่สอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาประเทศของรัฐบาล ในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมของประเทศ ซึ่งถือเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาประเทศ และเป็นปัจจัยหลักในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันระหว่างประเทศ

สถาบันฯ ดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์ ระยะที่ 4 (พ.ศ. 2555-2559) จากวิสัยทัศน์ นโยบาย การกำกับดูแลที่ดี และเพื่อให้สถาบันฯ สามารถดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นจึงได้จัดทำแผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 5 (พ.ศ.2560–2564) เพื่อทบทวนและปรับปรุงแนวทางการดำเนินงาน โดยพิจารณาถึงความสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560–2564) ซึ่งในกระบวนการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ สถาบันฯ ได้จัดประชุมระดมสมองจากคณะกรรมการบริหารสถาบันฯ คณะผู้บริหาร และบุคลากรของสถาบันฯ เพื่อร่วมกันศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน วิเคราะห์สถานการณ์ภายใน วิเคราะห์สถานการภายนอก และจัดทำ SWOT Analysis เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวคิดและข้อเสนอแนะในการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นกรอบทิศทาง และคู่มือในการดำเนินงานและเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานของส่วนงานต่างๆ นอกจากนี้ยังได้กำหนดแนวทางการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของสถาบันฯ ให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ด้วย

การจัดทำแผนพัฒนาสถาบันฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความร่วมมือจากทุกส่วนงานภายในสถาบันฯ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ผู้รับบริการของหน่วยงาน รวมถึงผู้เกี่ยวข้องทุกท่าน จึงขอให้ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ของสถาบันฯ ตระหนักในความสำคัญของยุทธศาสตร์ฉบับนี้ และยึดถือเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานในปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 – 2564 เพื่อเสริมสร้างขีดสมรรถนะในการปฏิบัติงานขององค์กร ในทุกระดับและตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคมและประเทศชาติต่อไป

ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สราวุฒิ สุจิตจร
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยวิจัยแสงซินโครตรอน

# สารบัญ


| | หน้า |
|---|---|
| **คำนำ** | **ก** |
| **สารบัญ** | **ข** |
| **สารบัญภาพ** | **ค** |
| **สารบัญตาราง** | **ง** |
| **บทสรุปผู้บริหาร** | **จ** |
| **<u>บทที่ 1 บทนำ</u>** | **1** |
| 1.1 ความเป็นมา | **1** |
| 1.2 ความสอดคล้องกับแผนและนโยบาย | **1** |
| 1.3 ขั้นตอนการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 5 (พ.ศ.2560-2564) | **16** |
| **<u>บทที่ 2 สถานการณ์ปัจจุบันของการพัฒนาเทคโนโลยีแสงซินโครตรอน</u>** | **18** |
| 2.1 สถานการณ์ปัจจุบันด้านเทคโนโลยีแสงซินโครตรอน | **18** |
| 2.2 การเปรียบเทียบสมรรถนะด้านเทคโนโลยีแสงซินโครตรอน | **21** |
| 2.3 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน | **22** |
| 2.4 ความสามารถในการแข่งขันของประเทศ | **26** |
| **<u>บทที่ 3 การวิเคราะห์ศักยภาพเพื่อประเมินสถานภาพปัจจุบันขององค์กร</u>** | **31** |
| 3.1 สถานภาพปัจจุบันของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) | **31** |
| 3.2 ผลการดำเนินงานของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) | **34** |
| 3.3 ผลการวิเคราะห์ SWOT เพื่อกำหนดยุทธศาสตร์ | **38** |
| **<u>บทที่ 4 วิสัยทัศน์ พันธกิจ ยุทธศาสตร์</u>** | **43** |
| 4.1 วิสัยทัศน์ พันธกิจ ยุทธศาสตร์ | **43** |
| 4.2 ยุทธศาสตร์ที่ 1 การวิจัยและพัฒนาด้านการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน | **48** |
| 4.3 ยุทธศาสตร์ที่ 2 การวิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านแสงซินโครตรอน เพื่อนำไปสู่เทคโนโลยีที่สูงกว่า | **51** |
| 4.4 ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาบุคลากรด้านแสงซินโครตรอน และเครื่องเร่งอนุภาค เพื่อเตรียมความพร้อมในการสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีที่สูงกว่า | **53** |
| 4.2 ยุทธศาสตร์ที่ 4 วิสัยทัศนาสถาบันฯ เพื่อการส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาภาคอุตสาหกรรม และประชาสังคมของประเทศด้วยแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง | **55** |
| **<u>บทที่ 5 การติดตามและประเมินผล</u>** | **59** |
| 5.1 การติดตามและประเมินผล | **59** |

# สารบัญภาพ

หน้า


ภาพที่ 1 แสดงยุทธศาสตร์ชาติในระยะ 20 ปี 2
ภาพที่ 2 แสดงนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 12
ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 5 (พ.ศ.2560-2564) 16
ภาพที่ 4 แสดง Synchrotron around the World 20
ภาพที่ 5 แสดง (ร่าง) โครงสร้างสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน 32
ภาพที่ 6 แสดงแผนภาพใยแมงมุมแสดงผลการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ยุทธศาสตร์ระยะที่ 4: (พ.ศ. 2554-2559) 37
ภาพที่ 7 แสดง Roadmap ซินโครตรอน 2560 – 2569 45
ภาพที่ 8 แสดงแผนภาพแทนรูปแบบการดำเนินงานของสถาบันฯ
ภาพที่ 9 แสดงแผนผังความเชื่อมโยงยุทธศาสตร์สถาบันฯ กับยุทธศาสตร์ชาติ และยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนสภาพัฒน์ฯ ฉบับที่ 12 46
ภาพที่ 10 แสดงแผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 5 (พ.ศ. 2560 – 2564) 50
ภาพที่ 11 แสดง Full Potential map หรือ Roadmap to Success 51
ภาพที่ 12 แสดงแผนผังเชื่อมโยงกลยุทธ์ต่อ KPI ของ สซ. วท. และแผนพัฒฯเศรษฐกิจฯ ฉบับที่ 12 52
ภาพที่ 13 แสดงแผนผังความเชื่อมโยง Adenda Based วท. กับ สซ. 53
ภาพที่ 14 แสดงสัดส่วนการใช้ประโยชนแสงซินโครตรอน 56
ภาพที่ 15 แสดงตัวอย่างระบบรายงานผลการดำเนินงาน Project-Based Management (S-curve) 73

# สารบัญตาราง

หน้า


ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลห้องปฏิบัติการด้านแสงซินโครตรอนทั่วโลก 18

ตารางที่ 2 แสดงพารามิเตอร์ต่างๆ ของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน 21
(เปรียบเทียบ สวีเดน ไต้หวัน ออสเตรเลีย และไทย)

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบรายละเอียดด้านเทคนิคของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน 22

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติลำอิเล็กตรอนของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน 23

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน 24
(รุ่นที่ 2, 3, 4 และ Compact Light Source)

ตารางที่ 6 แสดงความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (National Competitiveness) 27
ของประเทศไทยเศรษฐกิจฝั่งเอเชีย

ตารางที่ 7 แสดงความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (National Competitiveness) 28
ของประเทศไทยเทียบกับกลุ่มประเทศอาเซียน

ตารางที่ 8 แสดงแผนอัตรากำลัง สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) 31

ตารางที่ 9 แสดงสถานะปัจจุบันของระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลอง 33

ตารางที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SWOT Analysis) 38

ตารางที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์ TOWS Matrix (กลยุทธ์เชิงรุก (SO) 40

ตารางที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์ TOWS Matrix (กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST) 40

ตารางที่ 13 แสดงผลการวิเคราะห์ TOWS Matrix (กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO) 41

ตารางที่ 14 แสดงผลการวิเคราะห์ TOWS Matrix (กลยุทธ์เชิงรับ (WT) 41

# บทสรุปผู้บริหาร

ในห้วงเวลาของการปฏิรูปประเทศ เพื่อแก้ไขปัญหาหลายด้านที่สั่งสมมา ท่ามกลางสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของโลก รัฐบาลได้กำหนดนโยบายแผนพัฒนาชาติ 20 ปี สภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้กำหนดกรอบการทำงานของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 เพื่อรองรับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงต่างๆ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ นวัตกรรม เป็นหนึ่งในเรื่องที่รัฐบาลให้ความสำคัญ

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน(องค์การมหาชน) เป็นหน่วยงานหนึ่งในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์การจัดตั้งดังนี้

1. วิจัยเกี่ยวกับแสงซินโครตรอน และการใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอน
2. ให้บริการแสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอน
3. ส่งเสริมการถ่ายทอดและการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอน

ในการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 5 (พ.ศ.2560-2564) สถาบันฯ ได้ศึกษาสภาพแวดล้อมภายในขององค์กรเพื่อวิเคราะห์จุดแข็ง-จุดอ่อน ของการดำเนินการ และศึกษาสภาพแวดล้อมภายนอกเกี่ยวกับสถานภาพ และการพัฒนาทางด้านแสงซินโครตรอนของประเทศ และของโลกในปัจจุบัน เพื่อวิเคราะห์โอกาส-อุปสรรค รวมทั้งการเทียบเคียงสมรรถนะด้านโครงสร้างพื้นฐาน กำลังคน และศักยภาพทางด้านการวิจัย การบริการกับประเทศต่าง ๆ ในระดับภูมิภาคเอเชีย และอาเซียน ทำให้สามารถกำหนดวิสัยทัศน์ **“เป็นที่หนึ่งในอาเซียนด้านแสงซินโครตรอน เพื่อสนับสนุนประเทศในการพัฒนาด้านอาหาร การเกษตรและอุตสาหกรรม เป็นเวลา 10 ปี”** จากการประชุมระดมสมองผู้บริหาร และบุคลากรของสถาบัน ซึ่งได้ร่วมกันศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน วิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก และจัดทำ SWOT Analysis จากผลของการวิเคราะห์ SWOT ดังกล่าว สถาบันฯ ได้นำมากำหนดเป็นแนวทางในการกำหนดยุทธศาสตร์ของสถาบัน 4 ยุทธศาสตร์ ดังนี้

**ยุทธศาสตร์ที่ 1 : การวิจัยและพัฒนาด้านการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน**

ยุทธศาสตร์นี้ให้ความสำคัญกับงานวิจัย In-house research เพื่อผลิตผลงานวิจัยพื้นฐานและวิจัยประยุกต์เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์และสาธารณะได้อย่างแท้จริง รวมถึงการส่งเสริมความร่วมมือด้านการวิจัยกับภาคีเครือข่ายทั้งในและต่างประเทศ เพื่อยกระดับงานวิจัยและพัฒนาด้านแสงซินโครตรอนให้เป็นที่ยอมรับ และถูกนำไปเผยแพร่ทั้งในและต่างประเทศ

**ยุทธศาสตร์ที่ 2 : การวิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านแสงซินโครตรอน เพื่อนำไปสู่เทคโนโลยีที่สูงกว่า**

ยุทธศาสตร์นี้มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านแสงซินโครตรอนให้มีความทันสมัยและมีสมรรถนะสอดคล้องกับความต้องการในปัจจุบันและอนาคต มีองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านแสง

ซินโครตรอนและสาขาที่เกี่ยวข้อง รวมถึงมีมาตรฐานความปลอดภัยในระดับสากล เช่น การพัฒนาระบบลำเลียงแสง การพัฒนาเครื่องเร่งอนุภาค รวมถึงการเตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการต่างๆ เช่น ห้องปฏิบัติการด้านระบบแม่เหล็กและอุปกรณ์แทรก ห้องปฏิบัติการระบบคลื่นวิทยุ ห้องปฏิบัติการระบบสุญญากาศ และห้องปฏิบัติการระบบควบคุม เพื่อแสดงให้เห็นถึง visibility ของสถาบันฯ และรองรับการมีเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนใหม่ในอนาคตเพื่อยกระดับศักยภาพการแข่งขันและการหลุดพ้นกับดักรายได้ปานกลางสู่รายได้สูง อีกทั้งเป็นการยกระดับขีดความสามารถด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของประเทศ

**ยุทธศาสตร์ที่ 3 : การพัฒนาบุคลากรด้านแสงซินโครตรอน และเครื่องเร่งอนุภาค เพื่อเตรียมความพร้อมในการสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีที่สูงกว่า**

ยุทธศาสตร์นี้มีเป้าหมายเพื่อบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญด้านแสงซินโครตรอนและสาขาที่เกี่ยวข้องเพียงพอต่อความต้องการของสถาบันฯและประเทศเพิ่มขึ้นซึ่งสถาบันฯ จะดำเนินการผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การศึกษาและฝึกอบรม การสนับสนุนทุน การฝึกอบรมการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน นอกจากนี้สถาบันฯ ยังมุ่งเน้นการพัฒนาระบบบริหารและทรัพยากรให้เกิดความคุ้มค่า เพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพสูงสุด

**ยุทธศาสตร์ที่ 4 : วิสัยทัศนาสถาบันฯ เพื่อการส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาภาคการอุตสาหกรรมและประชาสังคมของประเทศด้วยแสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง**

ยุทธศาสตร์นี้มีเป้าหมายเพื่อให้สถาบันฯ เป็นที่รู้จักของภาคการผลิตและภาคสังคมอย่างกว้างขวางในด้านภาพลักษณ์ของผลงานที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง มีการประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถของภาคการผลิตและภาคสังคมและสนับสนุนให้ภาคอุตสาหกรรมใช้ประโยชน์งานวิจัยและพัฒนาให้เกิดนวัตกรรมใหม่

โดยแต่ละยุทธศาสตร์ได้กำหนดเป้าประสงค์ ตัวชี้วัด เป้าหมายตัวชี้วัด ตลอดจนกลยุทธ์ โครงการ ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ อย่างชัดเจน

แผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 5 นี้ มีเป้าหมายการดำเนินงาน ดังนี้

1. ผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพที่เกิดจากการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สถาบัน เป็น Synchrotron Based Research
2. การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานให้มีประสิทธิภาพ และรองรับเทคโนโลยีที่สูงกว่า มุ่งเน้นการยกระดับสมรรถนะของระบบลำเลียงแสงให้มีคุณภาพ การพัฒนาระบบความปลอดภัยของสถาบันฯ ให้ได้มาตรฐานสากล เป็นเกิดความมั่นใจของผู้ใช้บริการ
3. การใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องอย่างเข้มข้น ด้วยการตอบโจทย์วิจัยจากภาคอุตสาหกรรม

ซึ่งการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์ จะช่วยให้ขับเคลื่อนประเทศไปสู่นวัตกรรมใหม่ สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของการพัฒนาประเทศในการเตรียมความพร้อมของประเทศไทยในด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่ต้องการยกระดับโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงแบบก้าวกระโดด การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาการดัดแปลง และต่อยอดการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีความสำคัญในอนาคต

# ส่วนที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมา

คณะรัฐมนตรีมีมติเมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2539 ให้จัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแห่งชาติ (National Synchrotron Research Center) ขึ้น ภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ให้ดำเนินงานโครงการแสงสยามโดยเป็นหน่วยงานในกำกับของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม มีระบบการบริหารงานเป็นอิสระจากระบบราชการ และดำเนินงานตามภารกิจภายใต้การกำหนดนโยบายของคณะกรรมการบริหารศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแห่งชาติ อันประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาต่างๆ ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการวิทยาศาสตร์ทั้งในและต่างประเทศ และได้เปลี่ยนสถานะเป็น สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน(องค์การมหาชน) “สซ.” หรือ Synchrotron Light Research Institute (Public Organization) “SLRI” ซึ่งจัดตั้งขึ้นตามพระราชกฤษฎีกา เมื่อวันที่ 19 กันยายน 2551 ภายใต้การกำกับดูแลของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งดังนี้

1. วิจัยเกี่ยวกับแสงซินโครตรอน และการใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอน
2. ให้บริการแสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอน
3. ส่งเสริมการถ่ายทอดและเรียนรู้เทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอน

## 1.2 ความสอดคล้องกับแผนและนโยบาย

การจัดทำแผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 5 กำหนดเป้าหมายและทิศทางที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ระดับชาติ ดังต่อไปนี้

- ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579)
- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564)
- นโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2555 – 2564)

### 1.2.1 ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579)

ในการที่จะบรรลุวิสัยทัศน์และทำให้ประเทศไทยพัฒนาไปสู่อนาคตที่พึงประสงค์นั้น จำเป็นจะต้องมีการวางแผนและกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาในระยะยาว และกำหนดแนวทางการพัฒนาของทุกภาคส่วนให้ขับเคลื่อนไปในทิศทางเดียวกัน เพื่อถ่ายทอดแนวทางการพัฒนาสู่การปฏิบัติในแต่ละช่วงเวลาอย่างต่อเนื่องและมีการบูรณาการ และสร้างความเข้าใจถึงอนาคตของประเทศไทยร่วมกัน และเกิดการรวมพลังของทุกภาค

ส่วนในสังคมทั้งประชาชน เอกชน ประชาสังคม ในการขับเคลื่อนการพัฒนาเพื่อการสร้างและรักษาไว้ซึ่งผลประโยชน์แห่งชาติและบรรลุวิสัยทัศน์ **“ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้วด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง” หรือคติพจน์ประจำชาติ “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน”** เพื่อให้ประเทศมีขีดความสามารถในการแข่งขัน มีรายได้สูงอยู่ในกลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว คนไทยมีความสุขอยู่ดี กินดี สังคมมีความมั่นคง เสมอภาคและเป็นธรรม ซึ่งยุทธศาสตร์ชาติที่จะใช้เป็นกรอบแนวทางการพัฒนาในระยะ 20 ปีต่อจากนี้ไป จะประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์ ได้แก่

1. ยุทธศาสตร์ด้านความมั่นคง
2. ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน
3. ยุทธศาสตร์การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคน
4. ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างโอกาสความเสมอภาคและเท่าเทียมกันทางสังคม
5. ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
6. ยุทธศาสตร์ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

โดยมีสาระสำคัญของแต่ละยุทธศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

ภาพที่ 1 แสดงยุทธศาสตร์ชาติในระยะ 20 ปี

**1.2.1.1 ยุทธศาสตร์ด้านความมั่นคง** มีเป้าหมายทั้งในการสร้างเสถียรภาพภายในประเทศและช่วยลดและป้องกันภัยคุกคามจากภายนอก รวมทั้งสร้างความเชื่อมั่นในกลุ่มประเทศอาเซียนและประชาคมโลกที่มีต่อประเทศไทยกรอบแนวทางที่ต้องให้ความสำคัญ อาทิ

1). การเสริมสร้างความมั่นคงของสถาบันหลัก และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2). การปฏิรูปกลไกการบริหารประเทศและพัฒนา ความมั่นคงทางการเมือง ขจัดคอร์รัปชั่น สร้างความเชื่อมั่นในกระบวนการยุติธรรม

3). การรักษาความมั่นคงภายในและความสงบ เรียบร้อยภายในตลอดจนการบริหารจัดการความมั่นคงชายแดนและชายฝั่งทะเล

4). การพัฒนาระบบกลไก มาตรการและความร่วมมือระหว่างประเทศทุกระดับ และรักษาดุลยภาพความสัมพันธ์กับประเทศมหาอำนาจเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาความมั่นคงรูปแบบใหม่

5). การพัฒนาเสริมสร้างศักยภาพการผนึกกำลังป้องกันประเทศ การรักษาความสงบเรียบร้อยภายในประเทศ สร้างความร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้านและมิตรประเทศ

6). การพัฒนาระบบการเตรียมพร้อมแห่งชาติ และระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ รักษาความมั่นคงของฐาน ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม

7). การปรับกระบวนการทำงานของกลไกที่เกี่ยวข้องจากแนวดิ่งสู่แนวระนาบมากขึ้น

**1.2.1.2 ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน** เพื่อให้ประเทศไทยสามารถพัฒนาไปสู่การเป็นประเทศพัฒนาแล้ว ซึ่งจำเป็นต้องยกระดับผลิตภาพการผลิตและการใช้นวัตกรรมในการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันและการพัฒนาอย่างยั่งยืน ทั้งในสาขาอุตสาหกรรมเกษตรและบริการ การสร้างความมั่นคง และปลอดภัยด้านอาหาร การเพิ่มขีดความสามารถทางการค้า และการเป็นผู้ประกอบการ รวมทั้งการพัฒนาฐานเศรษฐกิจแห่งอนาคต ทั้งนี้ ภายใต้กรอบการปฏิรูปและพัฒนาปัจจัยเชิงยุทธศาสตร์ทุกด้าน อันได้แก่ โครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม การพัฒนาทุนมนุษย์ และการบริหารจัดการทั้งในภาครัฐและภาคธุรกิจเอกชน กรอบแนวทางที่ต้องให้ความสำคัญ อาทิ

1). การพัฒนาสมรรถนะทางเศรษฐกิจ ได้แก่ การรักษาเสถียรภาพเศรษฐกิจและสร้างความเชื่อมั่น การส่งเสริม การค้าและการลงทุนที่อยู่บนการแข่งขันที่เป็นธรรมและรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนการพัฒนาประเทศสู่ความเป็นชาติการค้าเพื่อให้ได้ประโยชน์จากห่วงโซ่มูลค่าในภูมิภาค และเป็นการยกระดับไปสู่ส่วนบนของห่วงโซ่มูลค่ามากขึ้น

2). การพัฒนาภาคการผลิตและบริการบนฐานของการพัฒนานวัตกรรมและมีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีการใช้ดิจิทัลและการค้าที่เข้มข้นเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม และขยายกิจกรรมการผลิตและบริการโดยมุ่งสู่ความเป็นเลิศในระดับโลกและในระดับภูมิภาคในอุตสาหกรรมหลายสาขา และในภาคบริการที่

หลากหลายตาม รูปแบบการดำเนินชีวิตและการดำเนินธุรกิจที่เปลี่ยนไป รวมทั้งเป็นแหล่งอาหารคุณภาพ สะอาดและปลอดภัยของโลก

- ภาคเกษตร โดยเสริมสร้างฐานการผลิตให้เข้มแข็งและยั่งยืน เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคเกษตร ส่งเสริมเกษตรกรรายย่อยให้ปรับไปสู่การทำการเกษตรยั่งยืนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและรวมกลุ่มเกษตรกรในการพัฒนาอาชีพที่เข้มแข็ง และการพัฒนาสินค้าเกษตรที่มีศักยภาพและอาหารคุณภาพ สะอาด และปลอดภัย
- ภาคอุตสาหกรรม โดยพัฒนาอุตสาหกรรม ศักยภาพ ยกระดับการพัฒนาอุตสาหกรรมปัจจุบันที่มีศักยภาพสูง และพัฒนาอุตสาหกรรมอนาคตที่มีศักยภาพ โดยการใช้ดิจิทัลและการค้า มาเพิ่มมูลค่าและยกระดับห่วงโซ่มูลค่าในระดับสูงขึ้น
- ภาคบริการ โดยขยายฐานการบริการให้มีความหลากหลาย มีความเป็นเลิศและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยการยกระดับบริการที่เป็นฐานรายได้เดิม เช่น การท่องเที่ยว และพัฒนาให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการให้บริการสุขภาพ ธุรกิจบริการด้านการเงิน และธุรกิจบริการที่มีศักยภาพอื่น ๆ เป็นต้น

3). การพัฒนาผู้ประกอบการและเศรษฐกิจชุมชน พัฒนาทักษะผู้ประกอบการ ยกระดับผลิตภาพแรงงานและพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) สู่สากล และพัฒนาวิสาหกิจชุมชนและสถาบันเกษตรกร

4). การพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษและเมือง พัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษชายแดน และพัฒนาระบบเมืองศูนย์กลางความเจริญ จัดระบบผังเมืองที่มีประสิทธิภาพและมีส่วนร่วม มีการจัดการสิ่งแวดล้อมเมือง และโครงสร้างพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจที่สอดคล้องกับศักยภาพ

5). การลงทุนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในด้าน การขนส่ง ด้านพลังงาน ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และการวิจัยและพัฒนา

6). การเชื่อมโยงกับภูมิภาคและเศรษฐกิจโลก สร้างความเป็นหุ้นส่วนการพัฒนากับนานาประเทศ ส่งเสริมความร่วมมือกับนานาชาติในการสร้างความมั่นคงด้านต่างๆ เพิ่มบทบาทของไทยในองค์กรระหว่างประเทศ รวมถึงสร้างองค์ความรู้ด้านการต่างประเทศ

**1.2.1.3 ยุทธศาสตร์การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคน** เพื่อพัฒนาคนและสังคมไทยให้เป็นรากฐานที่แข็งแกร่งของประเทศ มีความพร้อมทางกาย ใจ สติปัญญา มีความเป็นสากล มีทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีระเบียบวินัย เคารพกฎหมาย มีคุณธรรมจริยธรรม รู้คุณค่าความเป็นไทย มีครอบครัวที่มั่นคง กรอบแนวทางที่ต้องให้ความสำคัญ อาทิ

1). การพัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิตให้สนับสนุนการเจริญเติบโตของประเทศ

2). การยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ เท่าเทียม และทั่วถึง

3). การปลูกฝังระเบียบวินัย คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่พึงประสงค์

4). การสร้างเสริมให้คนมีสุขภาวะที่ดี

5). การสร้างความอยู่ดีมีสุขของครอบครัวไทย เสริมสร้างบทบาทของสถาบันครอบครัวในการบ่มเพาะจิตใจให้เข้มแข็ง

**1.2.1.4 ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างโอกาสความเสมอภาคและเท่าเทียมกันทางสังคม** เพื่อเร่งกระจายโอกาสการพัฒนา และสร้างความมั่นคงให้ทั่วถึง ลดความเหลื่อมล้ำ ไปสู่สังคมที่เสมอภาคและเป็นธรรม กรอบแนวทางที่ต้องให้ความสำคัญ อาทิ

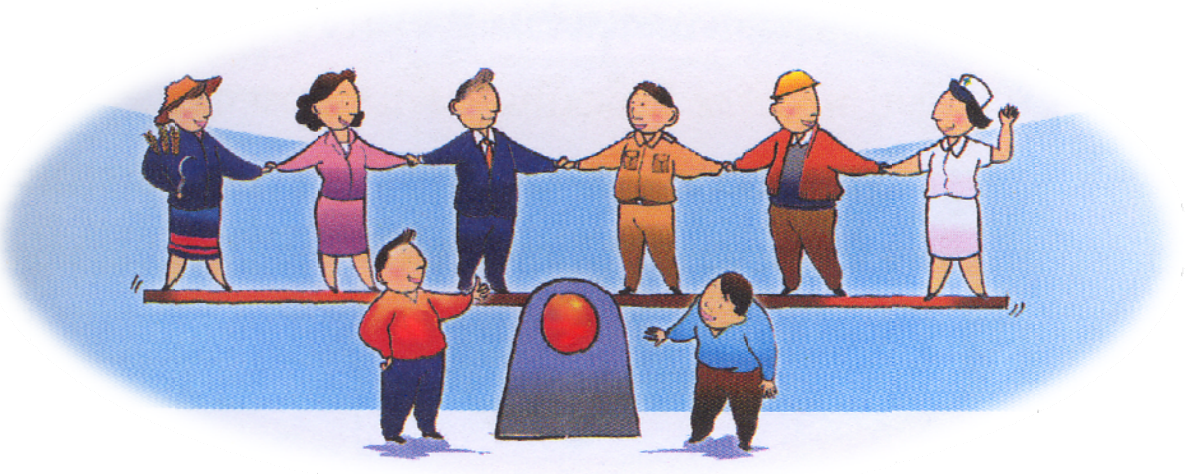
1). การสร้างความมั่นคงและการลดความเหลื่อมล้ำทางด้านเศรษฐกิจและสังคม

2). การพัฒนาระบบบริการและระบบบริหารจัดการสุขภาพ

3). การสร้างสภาพแวดล้อมและนวัตกรรมที่เอื้อต่อการดำรงชีวิตในสังคมสูงวัย

4). การสร้างความเข้มแข็งของสถาบันทางสังคมทุนทางวัฒนธรรมและความเข้มแข็งของชุมชน

5). การพัฒนาการสื่อสารมวลชนให้เป็นกลไกในการสนับสนุนการพัฒนา



**1.2.1.5 ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อเร่งอนุรักษ์**ฟื้นฟูและสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรธรรมชาติ และมีความมั่นคงด้านน้ำ รวมทั้งมีความสามารถในการป้องกันผลกระทบและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยพิบัติธรรมชาติ และพัฒนามุ่งสู่การเป็นสังคมสีเขียว กรอบแนวทางที่ต้องให้ความสำคัญ อาทิ

1). การจัดระบบอนุรักษ์ฟื้นฟูและป้องกันการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ

2.) การวางระบบบริหารจัดการน้ำให้มีประสิทธิภาพทั้ง 25 ลุ่มน้ำ เน้นการปรับระบบการบริหารจัดการอุทกภัยอย่างบูรณาการ

3). การพัฒนาและใช้พลังงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

4). การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ และเมืองที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

5). การร่วมลดปัญหาโลกร้อนและปรับตัวให้พร้อมกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

6). การใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์และนโยบายการคลังเพื่อสิ่งแวดล้อม

**1.2.1.6 ยุทธศาสตร์ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ** เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐมีขนาดที่เหมาะสมกับบทบาทภารกิจมีสมรรถนะสูง มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล กระจายบทบาทภารกิจไปสู่ท้องถิ่นอย่างเหมาะสมมีธรรมาภิบาล กรอบแนวทางที่ต้องให้ความสำคัญ อาทิ

1). การปรับปรุงโครงสร้าง บทบาท ภารกิจของ หน่วยงานภาครัฐ ให้มีขนาดที่เหมาะสม

2). การวางระบบบริหารราชการแบบบูรณาการ

3). การพัฒนาระบบบริหารจัดการกำลังคน และพัฒนาบุคลากรภาครัฐ

4). การต่อต้านการทุจริตและประพฤติมิชอบ

5). การปรับปรุงกฎหมายและระเบียบต่าง ๆ ให้ทันสมัยเป็นธรรมและเป็นสากล

6). การพัฒนาระบบการให้บริการประชาชนของหน่วยงานภาครัฐ

7). การปรับปรุงการบริหารจัดการรายได้และรายจ่ายของภาครัฐ

### 1.2.2 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564)

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ได้จัดทำแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 ให้มีความต่อเนื่องและสอดคล้องกับแนวคิดของแผนยุทธศาสตร์ชาติที่จะใช้เป็นกรอบแนวทางการพัฒนาประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์ ได้แก่ (1) ยุทธศาสตร์ด้านความมั่นคง (2) ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน (3) ยุทธศาสตร์การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคน (4) ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างโอกาสความเสมอภาคและเท่าเทียมกันทางสังคม (4) ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และ (6) ยุทธศาสตร์ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ โดยในเบื้องต้นได้กำหนดวิสัยทัศน์ในกรอบยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2564) ไว้ว่า “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง”หรือเป็นคติพจน์ประจำชาติว่า “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน”

เพื่อให้ทุกภาคส่วนในสังคมมีความตระหนักถึงเป้าหมายอนาคตของประเทศไทยร่วมกัน และเกิดการรวมพลังในการขับเคลื่อนการพัฒนาเพื่อการสร้างและรักษาไว้ซึ่งผลประโยชน์แห่งชาติและบรรลุวิสัยทัศน์ของยุทธศาสตร์ชาติที่กล่าวข้างต้น จึงจำเป็นจะต้องมีการถ่ายทอดแนวทางการพัฒนาของยุทธศาสตร์ชาติสู่การปฏิบัติในแต่ละช่วงเวลาอย่างบูรณาการ หน่วยงานภาครัฐที่ทำหน้าที่กำหนดแผนและยุทธศาสตร์ในระดับต่างๆ ควรจะยึดกรอบการพัฒนาที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์ชาติเป็นแนวทางในการพัฒนา ดังนั้น แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 จึงนำวิสัยทัศน์ของยุทธศาสตร์ชาติมาเป็นวิสัยทัศน์ของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 ซึ่งประกอบด้วย 10ยุทธศาสตร์หลัก ดังนี้

1) **ยุทธศาสตร์การเสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพทุนมนุษย์** พัฒนาคนทุกช่วงวัยเพื่อให้คนไทยเป็นคนดี คนเก่ง มีระเบียบวินัย และมีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยเฉพาะการพัฒนาและดูแลผู้สูงอายุที่จะมีสัดส่วนสูงขึ้นในสังคมสูงวัยทั้งการสร้างงานที่เหมาะสม การฟื้นฟูและดูแลสุขภาพเพื่อชะลอความทุพพลภาพและโรคเรื้อรัง การสร้างสภาพแวดล้อมและนวัตกรรมที่เอื้อต่อสังคมสูงวัย มุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพคนเพื่อเป็นฐานการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศและรองรับการลดลงของขนาดกำลังแรงงาน โดยการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การป้องกันและควบคุมปัจจัยทางสังคมที่กำหนดสุขภาพเพื่อสร้างสุขภาวะที่ดี การ

สร้างความอยู่ดีมีสุขให้ครอบครัวไทย รวมทั้งการเสริมสร้างบทบาทของสถาบันทางสังคมและทุนทางวัฒนธรรมในการส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมในสังคม

2) **ยุทธศาสตร์การสร้างความเป็นธรรมลดความเหลื่อมล้ำในสังคม** มุ่งเน้นการลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติเพื่อสร้างความปรองดองในสังคม การสร้างโอกาสให้ทุกคนในสังคมไทยสามารถเข้าถึงทรัพยากร แหล่งทุนในการประกอบอาชีพ เพื่อยกระดับรายได้และขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานราก การเข้าถึงบริการทางสังคมของรัฐอย่างมีคุณภาพ ทั่วถึง และเป็นธรรม อาทิ การสร้างโอกาสการเข้าถึงการศึกษาและการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคนได้เต็มตามศักยภาพสามารถประกอบอาชีพและดำรงชีวิตได้โดยมีความใฝ่รู้และทักษะที่เหมาะสม เน้นการเรียนรู้เพื่อสร้างสัมมาชีพในพื้นที่ การจัดรูปแบบบริการสุขภาพและสวัสดิการทางสังคมขั้นพื้นฐานที่จำเป็นและเหมาะสมตามกลุ่มเป้าหมาย การพัฒนาระบบบริการสาธารณะให้มีคุณภาพและมีช่องทางการเข้าถึงที่หลากหลาย รวมทั้งการพัฒนาระบบยุติธรรมชุมชนการเพิ่มศักยภาพกองทุนยุติธรรมเพื่อสร้างโอกาสการเข้าถึงกระบวนการยุติธรรมอย่างเสมอภาค ซึ่งจะนำไปสู่การลดความยากจนและความเหลื่อมล้ำอันจะนำไปสู่การลดความขัดแย้งในสังคมไทย

3) **ยุทธศาสตร์การสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน** ให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการนโยบายการเงินและนโยบายการคลัง โดยรวมถึงการปฏิรูปภาษีทั้งระบบเพื่อรักษาเสถียรภาพและเพิ่มประสิทธิภาพของระบบเศรษฐกิจการปรับโครงสร้างทั้งห่วงโซ่คุณค่าในภาคเกษตร อุตสาหกรรม บริการ การลงทุน เพื่อต่อยอดการสร้างมูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิตและบริการที่เป็นฐานการเติบโตทางเศรษฐกิจในปัจจุบัน พร้อมทั้งวางรากฐานการพัฒนาทุนมนุษย์ องค์ความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรมรวมทั้งกฎระเบียบเพื่อสร้างความเข้มแข็งของสาขาการผลิตและบริการใหม่และเศรษฐกิจดิจิทัลภายใต้เงื่อนไขการรักษาสิ่งแวดล้อมและการใช้ประโยชน์จากศักยภาพของพื้นที่ โดยเฉพาะภาคการผลิตและบริการที่มีศักยภาพที่จะเป็นฐานสำคัญสำหรับการพัฒนาประเทศในอนาคต เช่น อุตสาหกรรมแปรรูปเกษตรและอาหาร อุตสาหกรรมและบริการสร้างสรรค์ อุตสาหกรรมบนฐานชีวภาพ อุตสาหกรรมอากาศยาน อุตสาหกรรมระบบราง อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ ธุรกิจบริการสุขภาพ ธุรกิจบริการทางการเงิน ธุรกิจการจัดประชุมและนิทรรศการนานาชาติ ธุรกิจภาพยนตร์ การศึกษานานาชาติ ธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว ศูนย์ปฏิบัติการประจำภูมิภาค เป็นต้น

ทั้งนี้ โดยจะให้ความสำคัญกับรูปแบบการพัฒนาในรูปคลัสเตอร์ การสร้างความเชื่อมโยงการผลิตและบริการ การพัฒนา SMEs และการสร้างผู้ประกอบการและเกษตรกรรุ่นใหม่ รวมถึงการสร้างศักยภาพของลูกหลานเกษตรกร โดยจะต้องพัฒนาปัจจัยพื้นฐานเชิงยุทธศาสตร์ทั้งทุนมนุษย์ โครงสร้างพื้นฐาน การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม การบริหารจัดการและการปรับปรุงกฎระเบียบเพื่ออำนวยความสะดวกต่อการค้า การลงทุน เพื่อรองรับการพัฒนาประเทศสู่ความเป็นชาติการค้า อันจะเป็นการสนับสนุนให้เศรษฐกิจในภาพรวมขยายตัวได้ไม่ต่ำกว่า

ร้อยละ 5 ซึ่งเป็นปฐมบทของการขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทยเข้าสู่การเป็นประเทศรายได้สูง ที่มีการพัฒนาที่ยั่งยืนภายใต้กรอบยุทธศาสตร์ชาติในระยะยาว

4) **ยุทธศาสตร์ด้านการเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน** มุ่งอนุรักษ์ฟื้นฟู สร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สร้างสมดุลระหว่างการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนและเป็นธรรม บริหารจัดการน้ำให้มีประสิทธิภาพ ภายใต้ยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ แก้ไขปัญหาวิกฤตสิ่งแวดล้อมโดยเร่งรัดแก้ไขปัญหาการจัดการขยะ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงร้อยละ 20 ตามเป้าหมายระยะยาว พัฒนาการผลิตให้มีประสิทธิภาพ ลดการใช้พลังงาน เพื่อปรับตัวไปสู่รูปแบบของการผลิตและการบริโภคคาร์บอนต่ำและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น รวมทั้งยกระดับความสามารถในการป้องกันผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยพิบัติธรรมชาติ ต่อเนื่องจากแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 11 ทั้งนี้เพื่อวางรากฐานและสนับสนุนให้ประเทศมีการเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างยั่งยืน

5) **ยุทธศาสตร์ด้านความมั่นคง** ให้ความสำคัญกับความมั่นคงที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาในทุกมิติ ทั้งมิติเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการพัฒนาศักยภาพให้ประเทศสามารถรับมือกับภัยคุกคามทุกรูปแบบที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยมีสาระครอบคลุม ดังนี้ (1) สถาบันหลักของชาติให้ดำรงอยู่อย่างมั่นคงเป็นจุดยึดเหนี่ยวของสังคม (2) ความสามัคคีของคนในชาติ ลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ และสร้างความเชื่อมั่นในกระบวนการยุติธรรม (3) ความสงบสุขและการอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุขในทุกพื้นที่ (4) การบริหารจัดการความมั่นคงชายแดนชายฝั่งทะเล เสริมสร้างและพัฒนาความร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้าน ในการแก้ไขปัญหาด้านความมั่นคง (5) สร้างความเชื่อมั่นและพัฒนาความร่วมมือในกลุ่มประเทศอาเซียนและประชาคมโลกเพื่อรักษาผลประโยชน์ของชาติ ให้สามารถป้องกันแก้ไขปัญหาภัยคุกคามข้ามชาติ ภัยก่อการร้าย (6) เสริมสร้างความมั่นคงทางเทคโนโลยีสารสนเทศและไซเบอร์ (7) รักษาความมั่นคงของฐานทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และปกป้องรักษาผลประโยชน์ของชาติทางทะเล (8) เสริมสร้างความมั่นคงทางอาหาร พลังงานและน้ำ โดยการกำหนดแนวทางบริหารจัดการ (9) เสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพการป้องกันประเทศ การรักษาความสงบภายใน และความมั่นคงระหว่างประเทศ รวมทั้งพัฒนาระบบข่าวกรองให้มีประสิทธิภาพ (10) พัฒนาระบบการเตรียมพร้อมแห่งชาติและระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ (11) การบริหารจัดการยุทธศาสตร์ด้านความมั่นคง ให้เกิดผลในทางปฏิบัติในระดับพื้นที่ได้อย่างเป็นรูปธรรม พัฒนาระบบการติดตามประเมินผลอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง รวมทั้งสนับสนุนงานศึกษา วิจัย พัฒนาด้านความมั่นคง

6) **ยุทธศาสตร์ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพและธรรมาภิบาลในภาครัฐ** เพื่อให้การบริหารจัดการภาครัฐมีความโปร่งใส มีประสิทธิภาพ มีความรับผิดชอบและตรวจสอบได้อย่างเป็นธรรมรวมทั้งประชาชนมีส่วนร่วม มีการกระจายอำนาจ และแบ่งภารกิจรับผิดชอบที่เหมาะสมระหว่างส่วนกลาง ภูมิภาค และท้องถิ่น โดยมีประเด็นการพัฒนาสำคัญ ประกอบด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการภาครัฐ การปรับปรุงการให้บริการภาครัฐผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Government) การ

ปรับปรุงกระบวนการงบประมาณ และการมีส่วนร่วมของประชาชนในการติดตามตรวจสอบการเงินการคลังภาครัฐ การกระจายอำนาจสู่ท้องถิ่นโดยการปรับโครงสร้างการบริหารงานท้องถิ่นให้เอื้อต่อการกระจายอำนาจที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น และการป้องกันและปราบปรามการทุจริตคอร์รัปชั่น เพื่อให้ประเทศไทยปราศจากการคอร์รัปชั่น ซึ่งจะเป็นปัจจัยสนับสนุนสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ ให้ประสบผลสำเร็จและบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ตามกรอบในอนาคตประเทศไทยปี 2577

7) **ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์** การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบลอจิสติกส์ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 จะมุ่งเน้นการพัฒนากายภาพโครงสร้างพื้นฐานด้านการคมนาคมขนส่ง การเชื่อมโยงเครือข่ายโทรคมนาคม และการบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการพัฒนาพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษ พื้นที่เมืองการเชื่อมโยงการเดินทางและขนส่งสินค้าระหว่างประเทศที่ได้มาตรฐาน การพัฒนาความมั่นคงด้านพลังงานและการผลิตพลังงานทดแทน การสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจดิจิตอลการลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐานเพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่ห่างไกล และการใช้ประโยชน์จากการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อสร้างอุตสาหกรรมใหม่ของประเทศ ได้แก่ อุตสาหกรรมระบบราง อุตสาหกรรมซ่อมบำรุงและการผลิตชิ้นส่วนอากาศยาน อุตสาหกรรมผลิตอุปกรณ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน รวมทั้งการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ทั้งในด้านการส่งเสริมผู้ประกอบการไทยในการสร้างเครือข่ายการขนส่งระหว่างประเทศ การพัฒนาบุคลากรด้านโลจิสติกส์และการปรับปรุงระบบบริหารจัดการ กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่งจากถนนสู่รางเป็นหลัก

8) **ยุทธศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม** ให้ความสำคัญกับการขับเคลื่อนการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม ต่อเนื่องจากแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 11 ทั้งการเพิ่มการลงทุนวิจัยและพัฒนา และการปรับปรุงสภาพแวดล้อมของการพัฒนาวิทยาศาสตร์ฯ ทั้งด้านบุคลากรวิจัย โครงสร้างพื้นฐาน และการบริหารจัดการ เพื่อมุ่งให้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศในมิติต่างๆ ทั้งการสร้างคุณค่าและมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าและบริการให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไปนำไปสู่ศักยภาพการแข่งขันที่สูงขึ้น เสริมสร้างสังคมที่มีตรรกะทางความคิด มีทุนทางปัญญา เพื่อเป็นรากฐานการดำรงชีวิตที่มีความสุขของคนไทย บริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสู่ความสมดุล อันจะนำมาซึ่งคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของประชาชน รวมทั้งเพื่อแก้ไขปัญหาและยกระดับความเจริญให้กับภาคส่วนต่างๆทั้งเศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนสนับสนุนให้เกิดกลไกบูรณาการระหว่างหน่วยงานและองค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง อันจะสนับสนุนให้ประเทศไทยก้าวสู่การแข่งขันในศตวรรษหน้าโดยหลุดพ้นจากกับดักประเทศรายได้ปานกลาง และก้าวไปสู่ประเทศที่มีรายได้สูงในอนาคต

9) **ยุทธศาสตร์การพัฒนาภาคเมือง และพื้นที่เศรษฐกิจ** กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาภาคเมือง และพื้นที่เศรษฐกิจสำคัญให้สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศ ศักยภาพ โอกาสและข้อจำกัดของพื้นที่ รวมทั้งความต้องการของภาคีการพัฒนาที่เกี่ยวข้อง เพื่อรักษาฐานเศรษฐกิจเดิมให้เข้มแข็งโดยมีคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามมาตรฐานสากลสร้างฐานเศรษฐกิจใหม่รองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน เพื่อกระจายกิจกรรมทางเศรษฐกิจและความเจริญสู่ภูมิภาค พัฒนาเมืองศูนย์กลางความเจริญในภูมิภาคให้เป็นเมืองน่าอยู่และปลอดภัย สนับสนุนการเชื่อมโยงในภูมิภาคเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของพื้นที่และสร้างความอยู่ดีมีสุขให้แก่ประชาชนอย่างทั่วถึง โดยมีสาระครอบคลุม ดังนี้ (1) การพัฒนาภาค (2) การพัฒนาเมืองศูนย์กลางความเจริญในภูมิภาค (3) การพัฒนาพื้นที่ฐานเศรษฐกิจหลักบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก และ (4) การพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษชายแดน รวมทั้งความเชื่อมโยงกับการพัฒนาคลัสเตอร์อุตสาหกรรมและบริการที่มีศักยภาพและโครงการพัฒนาท่าเรือน้ำลึกทวาย

10) **ยุทธศาสตร์ด้านการต่างประเทศ ประเทศเพื่อนบ้าน และภูมิภาค** กำหนดยุทธศาสตร์การต่างประเทศ ประเทศเพื่อนบ้าน ภูมิภาค ให้เกิดการประสานและพัฒนาความร่วมมือกันระหว่างประเทศ ทั้งในเชิงรุกและรับอย่างสร้างสรรค์ โดยมุ่งเน้นการดูแลการดำเนินงานตามข้อผูกพันและพันธกรณีตลอดจนมาตรฐานต่างๆ ที่ไทยมีความเกี่ยวข้องในฐานะประเทศสมาชิก ทั้งในเวทีระดับโลก ระดับภูมิภาค และระดับอนุภูมิภาค อาทิ การดำเนินงานเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) การประมง การค้ามนุษย์ และอื่นๆ ให้เข้าสู่มาตรฐานสากลและเป็นที่ยอมรับของประชาคมโลก เป็นต้น การเตรียมความพร้อมในการรองรับและดำเนินงานของประเทศไทยภายหลังการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนในปี 2558 (Post-ASEAN 2015) การปรับตัวและพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศเพื่อรองรับและสอดคล้องกับการดำเนินงานตามพันธกรณีของความร่วมมือระดับภูมิภาค อาทิ Regional Comprehensive Economic Partnerships (RCEP) เป็นต้น การเสริมสร้างความเชื่อมโยงกันระหว่างประเทศในอนุภูมิภาคประเทศเพื่อนบ้านและภูมิภาค และการส่งเสริมให้ประเทศไทยเป็นฐานของการประกอบธุรกิจ การให้บริการทางการศึกษา การให้บริการด้านการเงิน การให้บริการด้านสุขภาพ การให้บริการด้านโลจิสติกส์และการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนา รวมทั้งเป็นฐานความร่วมมือในเอเชีย

### 1.2.3 นโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2555 – 2564)

นโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติฉบับที่ 1 จัดทำขึ้นโดยมีความเชื่อมโยงกับแผนต่างๆ อาทิ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนยุทธศาสตร์ระดับกระทรวง โดยได้ให้ความสำคัญกับประเด็นหลักที่คาดว่าจะมีผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศใน 10 ปีข้างหน้า ได้แก่ สังคมและวิถีชีวิต สุขภาพ การกระจายความเจริญ เศรษฐกิจและการค้า ภูมิรัฐศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและภาวะโลกร้อน พลังงานยั่งยืน เกษตรอาหาร และการเปลี่ยนแปลงด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมทั้งผลการพัฒนาประเทศที่ผ่านมา และขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยในเวทีโลก

กระบวนการจัดทำนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ได้ให้ความสำคัญต่อกระบวนการมีส่วนร่วม โดยเปิดโอกาสให้ภาคส่วนต่างๆ เข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการจัดทำแผนในหลายรูปแบบ อาทิ การสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) ผู้เชี่ยวชาญ หน่วยงานปฏิบัติ หน่วยสนับสนุน หน่วยนโยบาย การประชุมเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) การประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมในระดับประเทศและระดับพื้นที่ การศึกษาสถานภาพและความต้องการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมในส่วนภูมิภาค การประชุมคณะผู้เชี่ยวชาญกำกับการจัดทำนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ การจัด STI Policy Forum เวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การประชุมร่วมกับหน่วยงานที่ประสบความสำเร็จในการดำเนินการด้านต่างๆ และมีแนวปฏิบัติที่ดี การประชุมกับภาคเอกชนเพื่อการพัฒนากลไกและเครื่องมือในการกำหนดเป้าหมายและมาตรการ

สำนักงานคณะกรรมการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ได้กำหนดยุทธศาสตร์ กลยุทธ์ และมาตรการในการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม และการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมไปรองรับการแก้ปัญหา และการพัฒนาในมิติต่าง ๆ โดยกำหนดเป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญ ดังนี้

ภาพที่ 2 นโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2555 – 2564)

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาความเข้มแข็งของสังคม ชุมชน และท้องถิ่นด้วย วทน.

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การเพิ่มขีดความสามารถ ความยืดหยุ่น และนวัตกรรมในภาคเกษตร ผลิตและบริการด้วย วทน.

ยุทธศาสตร์ที่3 การเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมของประเทศด้วย วทน.

ยุทธศาสตร์ที่ 4 การพัฒนา และเพิ่มศักยภาพทุนมนุษย์ของประเทศด้าน วทน.

ยุทธศาสตร์ที่ 5 การส่งเสริม และสนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และปัจจัยเอื้อในการพัฒนา วทน. ของประเทศ

**ยุทธศาสตร์ที่ 1: การพัฒนาความเข้มแข็งของสังคม ชุมชน และท้องถิ่นด้วย วทน.** เพื่อการพัฒนาสังคมชุมชน ท้องถิ่นให้มีคุณภาพ มีคุณธรรม มีองค์ความรู้มีเศรษฐกิจที่ดีมีสุขภาวะ ที่ดีมีความเข้มแข็ง สามารถพึ่งตนเองได้และประชาชนมีความมั่นคงในการดำรงชีวิตอย่างเท่าเทียมภายใต้ ดุลยภาพทางวัฒนธรรม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยมีเป้าหมาย คือ 1) การป้องกัน รักษาการ เจ็บป่วยด้วยโรคที่ป้องกันได้และโรคอุบัติใหม่มีการพึ่งพาตนเองโดยใช้งาน วทน. ภายในประเทศ ลดการนำเข้าเทคโนโลยีทางการแพทย์ 2) ชุมชนมีการใช้ วทน. ภายในประเทศเพื่อการต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเศรษฐกิจ สีเขียวในการเกษตรกรรม การค้า การดำรงชีวิต และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 3) ผลิตภัณฑ์และบริการของวิสาหกิจชุมชนมีการใช้ วทน. ภายในประเทศในการสร้างคุณภาพและมาตรฐานเพื่อ เศรษฐกิจสีเขียว ตลอดจนมีผลิตภาพการผลิตขยายตัวไม่น้อยกว่าร้อยละ 3 ต่อปี

ยุทธศาสตร์นี้ได้กำหนดกลยุทธ์หลักไว้ 4 กลยุทธ์ ได้แก่ 1) วทน. เพื่อการสร้างเสริมสุขภาพและสุขภาวะของประชาชน 2) วทน. เพื่อการสร้างเสริมสังคมฐานความรู้ 3) วทน. เพื่อสนับสนุนการสร้างเสริมขีดความสามารถของท้องถิ่นและชุมชน และ 4) วทน. เพื่อสนับสนุนภูมิคุ้มกัน ความมั่นคงและปลอดภัยในชีวิตของท้องถิ่นและชุมชน

**ยุทธศาสตร์ที่ 2: การเพิ่มขีดความสามารถความยืดหยุ่น และนวัตกรรมในภาคเกษตร ผลิตและบริการด้วย วทน.** เพื่อการปรับโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศให้เป็นการผลิตฐานความรู้ มีความยืดหยุ่นสามารถ แข่งขันได้มีภูมิคุ้มกันความเสี่ยงจากความผันผวนของสภาพแวดล้อมในยุคโลกาภิวัตน์บนพื้นฐานการบริหาร เศรษฐกิจส่วนรวมอย่างมีประสิทธิภาพ ผลิตภาพ มูลค่าเพิ่มและสร้างสรรค์มีการปรับโครงสร้างเกษตร อุตสาหกรรมการผลิตและธุรกิจบริการ บนฐานความรู้วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม ใช้จุดแข็งของความหลากหลายทางชีวภาพ ทุนทางวัฒนธรรมและเอกลักษณ์ความเป็นไทย ควบคู่กับการเชื่อมโยงกับนานาชาติให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการจัดการห่วงโซ่อุปทานและห่วงโซ่คุณค่า อันนำไปสู่ผู้สร้างตราสินค้าในระดับสากล โดยมีเป้าหมาย คือ 1) ภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรมการผลิต ธุรกิจบริการมีการใช้ วทน.ภายในประเทศเพื่อเศรษฐกิจสีเขียวและสามารถทำให้ผลิตภาพการผลิตขยายตัวไม่ต่ำกว่าร้อยละ 3 ต่อปี 2) ภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรมการผลิต ธุรกิจบริการมีการใช้วทน. ภายในประเทศเพื่อเศรษฐกิจสีเขียวและสามารถทำให้มูลค่าเพิ่ม

ขยายตัวเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 ต่อปี 3) มีการใช้วทน. ภายในประเทศเพื่อเพิ่มสัดส่วนการใช้สิทธิ ประโยชน์จากความตกลงทางการค้าเสรีและทำให้การส่งออกขยายตัวไม่น้อยกว่าการส่งออกรวมของประเทศ

ยุทธศาสตร์นี้ได้กำหนดกลยุทธ์หลักไว้ 3 กลยุทธ์ได้แก่ 1) วทน. เอการยกระดับความสามารถในการเพิ่มประสิทธิภาพและผลิตภาพรายสาขา 2) วทน. เพื่อการสร้างมูลค่าเพิ่ม สร้างคุณค่า และนวัตกรรมรายสาขา และ 3) การส่งเสริมการวางแผนและการปรับตัวต่อความเปลี่ยนแปลงและการกีดกันทางการค้า

**ยุทธศาสตร์ที่ 3: การเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศด้วย วทน.** เพื่อลดต้นทุนและสร้างแหล่งพลังงานทางเลือกใหม่ๆ ที่เป็นพลังงานสะอาด และการเพิ่มประสิทธิภาพ การใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรมและครัวเรือน ซึ่งเป็นช่องทางหนึ่งที่จะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอันเป็นต้นเหตุสำคัญของภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นอกจากนี้ จะต้องมีการเตรียมความ พร้อมรองรับและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติซึ่งจะให้ความสำคัญในการสร้างฐานข้อมูลองค์ความรู้ การบริหารจัดการน้ำ และการติดตามและเฝ้าระวังเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย โดยส่งเสริมให้ประชาชนและหน่วยงานในพื้นที่ชุมชนท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วม ซึ่งฐานความความรู้ด้าน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเหล่านี้จะเป็นปัจจัยสนับสนุนให้เกิดการวางแผนเพื่อเตรียมความพร้อมและ ปรับตัวรองรับความเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติได้อย่างทันท่วงทีสร้างสมดุลระหว่างการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ อย่างยั่งยืน ซึ่งจะช่วยบรรเทาความสูญเสีย ตลอดจนเป็นกำลังในการป้องกันและรักษาผลประโยชน์ของประเทศ จากข้อตกลงตามพันธกรณีระหว่างประเทศในอนาคต โดยมีเป้าหมาย คือ 1) งาน วทน. สามารถป้องกันการ สูญเสียชีวิตและลดมูลค่าความเสียหายรวมได้กว่าร้อยละ 1 ของ GDP. 2) งาน วทน. สามารถเพิ่มสัดส่วนการใช้ พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกเป็นร้อยละ 20-25 โดยปริมาณของเสียและมลพิษลดลงเฉลี่ยร้อยละ 5 ต่อปี 3) งาน วทน. สามารถช่วยให้การบริโภคที่มีผลกระทบต่อระบบนิเวศลดลงร้อยละ 10 ต่อปี

ยุทธศาสตร์นี้ได้กำหนดกลยุทธ์หลักไว้4 กลยุทธ์ได้แก่ 1) วทน. เพื่อการปรับตัว เตือนภัยรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ 2) การส่งเสริมการพัฒนาและใช้ประโยชน์จาก วทน. เพื่อลดการ ปล่อยก๊าซเรือนกระจก 3) วทน. เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลระหว่างการอนุรักษ์และ การพัฒนา และ 4) วทน. เพื่อการบริหารจัดการน้ำของประเทศ

**ยุทธศาสตร์ที่ 4: การพัฒนาและเพิ่มศักยภาพทุนมนุษย์ของประเทศด้าน วทน.** เพื่อพัฒนาให้ประชาชนคนไทยทุกคน ได้รับการพัฒนาทั้งทางร่างกาย จิตใจ ความรู้ความสามารถ ทักษะการประกอบอาชีพและมีความมั่นคงในการดำรงชีวิตมีศักยภาพที่จะนำไปสู่ความเข้มแข็งของครอบครัว ชุมชนและสังคมไทย สร้างแรงจูงใจให้เด็กและเยาวชนสนใจเรียนวิทยาศาสตร์โดยสร้างเส้นทางอาชีพ การ ยอมรับ และตลาดรองรับวิชาชีพนักวิจัยและนักวิทยาศาสตร์โดยภาครัฐและเอกชนจะต้องมีความร่วมมือกันมาก ขึ้นในการพัฒนาบุคลากรให้มีคุณภาพ เพื่อเป็นรากฐานในการยกระดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยมีเป้าหมาย คือ 1) เพิ่มสัดส่วนผู้เรียนสายวิทยาศาสตร์ให้จบตรงตามความต้องการของตลาดไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 2) ผลิตภาพแรงงาน

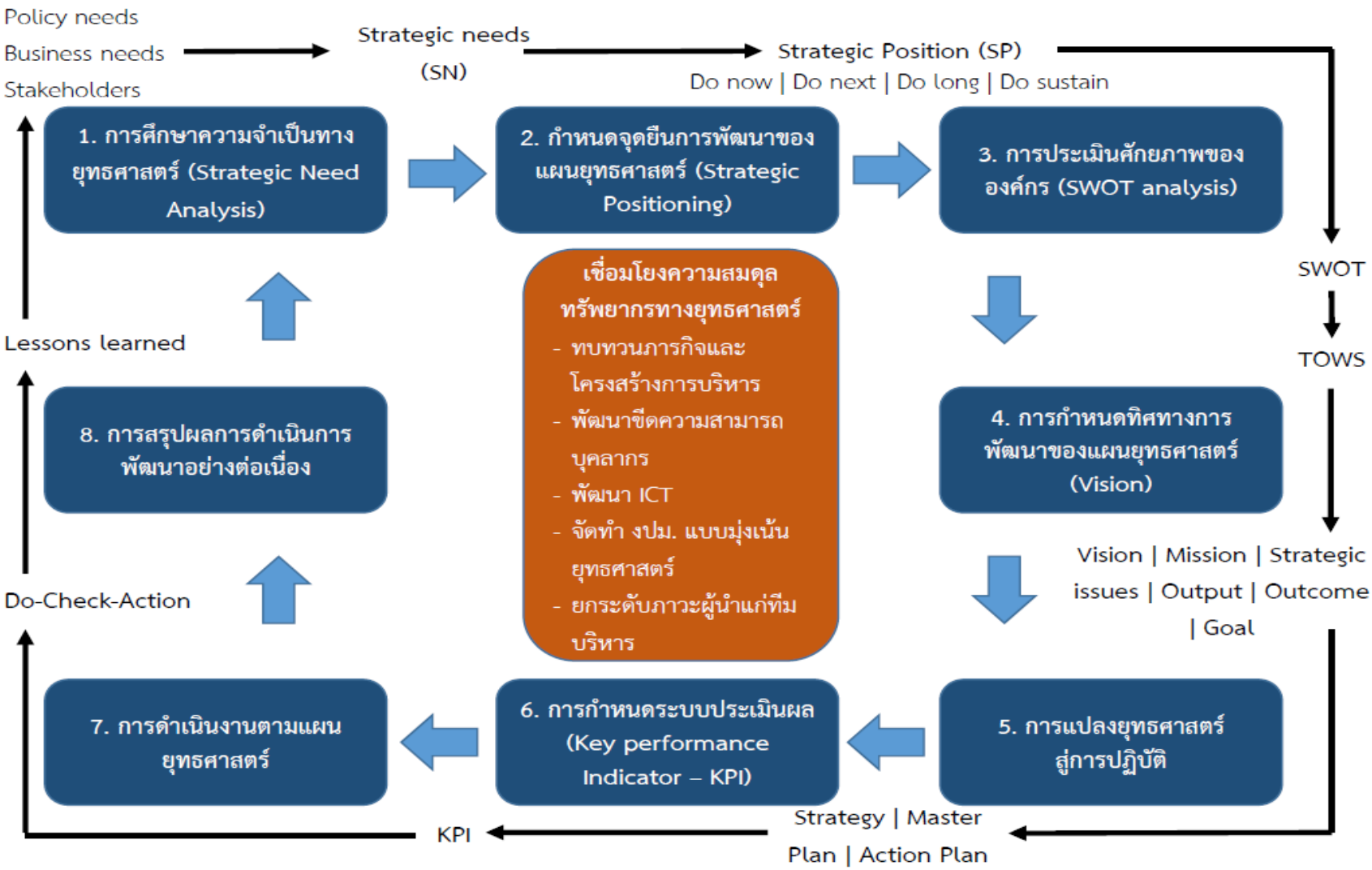
ของกำลังคนด้าน วทน. ขยายตัวเพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 ต่อปี 3) เพิ่มสัดส่วน บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาเป็น 25 คนต่อประชากร 10, 000 คน โดยเป็นบุคลากรที่ทำงานในภาคเอกชน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60

ยุทธศาสตร์นี้ได้กำหนดกลยุทธ์หลักไว้ 3 กลยุทธ์ได้แก่ 1) การบูรณาการการพัฒนาและผลิตกำลังคน ด้าน วทน. ของประเทศ 2) การยกระดับสมรรถภาพและเพิ่มขีดความสามารถทางวิชาชีพ ทักษะ องค์ความรู้ กำลังคน วทน. และ 3) การสร้างแรงจูงใจ ขยายฐานบุคลากรด้าน วทน. ให้มีมวลวิกฤตและมีเส้นทางอาชีพและ บทบาทในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

**ยุทธศาสตร์ที่ 5: การส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและปัจจัยเอื้อด้าน วทน. ของประเทศ** เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน เพื่อรองรับการพัฒนาในด้านต่างๆ ให้มีความพร้อมในทุกด้าน ทั้งด้านระบบการเงินการคลัง ระบบ การตลาด ระบบกฎหมายและกฎระเบียบ การจัดสรรผลประโยชน์จากการพัฒนา วทน. สู่ทุกภาคีระบบและ กลไกที่ เอื้อต่อการพัฒนาประเทศด้วยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม ระบบการบริหารจัดการและ เผยแพร่ข้อมูล วทน. การพัฒนาความเข้มแข็งให้กับโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ ควบคู่กับการเสริมสร้างความโปร่งใส สุจริต ยุติธรรม รับผิดชอบต่อสาธารณะ มีการกระจายอำนาจและกระบวนการที่ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการ พัฒนาประเทศ โดยมีเป้าหมาย คือ 1) การมีอันดับขีดความสามารถในการแข่งขันด้านโครงสร้างพื้นฐาน วทน. ให้อยู่ในลำดับไม่เกินที่ 25 ของโลก (IMD) 2) เกิดการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนาไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 ของ GDP 3) การมีส่วนร่วมของภาคเอกชนใน R&D ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

ยุทธศาสตร์นี้ได้กำหนดกลยุทธ์หลักไว้ 5 กลยุทธ์ได้แก่ 1) การส่งเสริมและพัฒนาเครื่องมือการเงินการ คลังในการพัฒนางาน วทน. 2) การพัฒนาตลาด วทน. 3) การสร้างความเข้มแข็งของโครงสร้างพื้นฐาน วทน. 4) การสนับสนุนการปรับปรุงกฎหมาย กฎระเบียบ ข้อบังคับให้เอื้อต่อการพัฒนา วทน. และ 5) การบริหารจัดการการพัฒนา วทน.

**1.2 ขั้นตอนการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 5 (พ.ศ.2560-2564)**




ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 5 (พ.ศ.2560-2564)

# บทที่ 2
## สถานการณ์ด้านเทคโนโลยีแสงซินโครตรอน และบริบทที่เกี่ยวข้อง

วงกักเก็บอิเล็กตรอนถูกใช้เป็นแหล่งกำเนิดแสงซินโครตรอนอย่างแพร่หลายทั่วโลก เครื่องกำเนิดแสงในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นเครื่องกำเนิดแสงในศูนย์วิจัยแสงซินโครตรอนแห่งชาติ ศูนย์วิจัยเหล่านี้ส่วนใหญ่ไม่สามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้ได้เพียงพอ ดังนั้น ในแต่ละภูมิภาคจึงมีการสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ในท้องถิ่น ในภูมิภาค และผู้ใช้จากทั่วโลก ประเทศ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และ ประเทศแถบยุโรปตะวันตก เป็นบริเวณที่มีเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนมากที่สุดในโลกตามลำดับ

### 2.1 สถานการณ์ปัจจุบันด้านเทคโนโลยีแสงซินโครตรอน

ปัจจุบันมีห้องปฏิบัติการแสงซินโครตรอนนี้อยู่กว่า 50 แห่งทั่วโลก ในกว่า 20 ประเทศ สำหรับในประเทศในแถบเอเชียตะวันออกนั้น มีเพียง 5 ประเทศที่มีห้องปฏิบัติการแสงซินโครตรอน ได้แก่ ญี่ปุ่น จีน เกาหลี ไต้หวัน ไทย และ สิงคโปร์ ซึ่งประเทศไทยก็เป็นหนึ่งในประเทศต่างๆ ที่มีเครื่องกำเนิดแสงดังกล่าว โดยเครื่องกำเนิดแสงรุ่นที่หนึ่งส่วนใหญ่ในปัจจุบันนั้นได้ยุติการใช้งานแล้ว หรือไม่ก็อยู่ในระหว่างปรับปรุงพัฒนาเพื่อให้เป็นเครื่องรุ่นที่สาม หรือรุ่นที่สี่ โดยเครื่องใหม่ที่ออกแบบมาสำหรับการวิจัยทางด้านฟิสิกส์พลังงานสูงก็จะมีการออกแบบให้มีส่วนหนึ่งเป็นเครื่องกำเนิดแสงอยู่ด้วยเช่นที่ DAFNE ประเทศอิตาลี BEPC-II ประเทศจีน และ KEK-X ที่จะสร้างต่อมาจาก Super KEKB ประเทศญี่ปุ่น ส่วนเครื่องกำเนิดแสงรุ่นที่สองและรุ่นที่สามที่มีอยู่ทั่วโลกทั้งที่ยังใช้งานอยู่ และกำลังก่อสร้างนั้นแสดงไว้ในตารางที่ 1 โดยมีข้อมูลขนาดของเครื่อง และขนาดของลำแสงแสดงในพจน์อีมิทแทนซ์ (emittance)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลห้องปฏิบัติการด้านแสงซินโครตรอนทั่วโลก

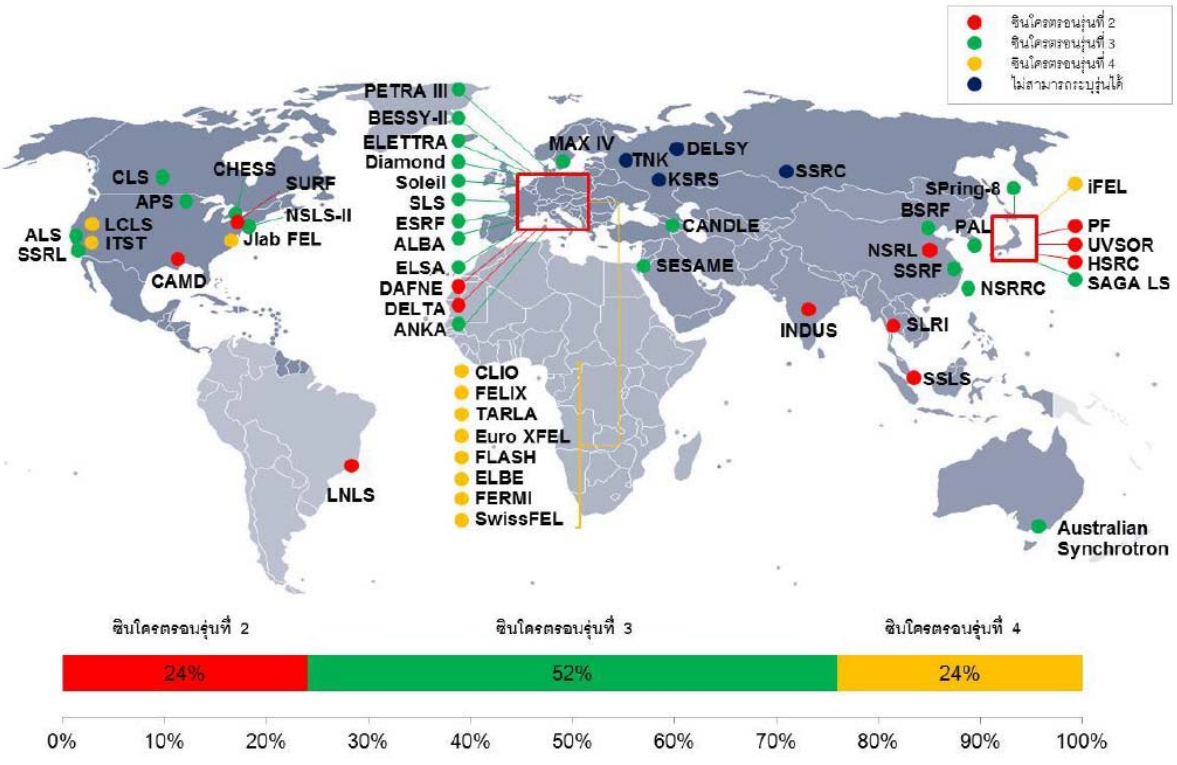
| Gen. | Light source | Location | Energy (GeV) | Emittance (nm-rad) | Current (mA) | Circumference (m) | Remarks |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2nd | SRS | Daresbury, UK | 2.0 | 104 | 200 | 96 | Decommissioned |
| | NSLS-VUV | New York, US | 0.8 | 160 | 1000 | 51 | Decommissioned |
| | NSLS-X-ray | New York, US | 2.8 | 66 | 300 | 170 | Decommissioned |
| | CAMD | Louisiana, US | 1.5 | 175 | 250 | 55 | In operation |
| | PF | Tsukuba, Japan | 2.5 | 36 | 450 | 187 | In operation |
| | UVSOR-II | Okazaki, Japan | 0.75 | 27 | 350 | 53 | In operation |
| | BESSY-I | Berlin, Germany | 0.8 | 55 | 600 | 64 | Sent to Jordan, SESAME |
| | HLS | Anhui, China | 0.8 | 160 | 300 | 66 | Plan upgrade to HLS-II |
| | ASTRID | Aarhus, Denmark | 2.58 | 12 | 200 | 45.7 | In operation |
| | INDUS-I | Indore, India | 0.45 | 150 | 100 | 19 | In operation |
| | SSLS | Singapore | 0.7 | 500 | 350 | 11 | In operation |
| **(2.5)** | **SPS** | **Korat, Thailand** | **1.2** | **41** | **120** | **81** | **In operation (Insertion devices possible)** |

| Gen. | Light source | Location | Energy (GeV) | Emittance (nm-rad) | Current (mA) | Circumference (m) | Remarks |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3rd | LNLS | Campinas SP, Brazil | 1.37 | 70 | 250 | 93 | In operation |
| | SAGA-LS | Saga, Japan | 1.4 | 7.5 | 300 | 76 | In operation |
| | MAX-II | Lund, Sweden | 1.5 | 9 | 200 | 90 | Construct new MAX-IV |
| | DELTA | Dortmund, Germany | 1.5 | 15 | 130 | 115 | In operation |
| | TLS | Hsinchu, Taiwan | 1.5 | 22 | 360 | 120 | In operation |
| | New SUBARU | Hyogo, Japan | 1.5 | 38 | 500 | 119 | In operation |
| | BESSY-II | Berlin, Germany | 1.7 | 6 | 200 | 240 | In operation |
| | ALS | Berkeley, US | 1.9 | 6.8 | 400 | 197 | In operation |
| | ELETTRA | Trieste, Italy | 2.0 | 7 | 300 | 259 | In operation |
| | PLS | Pohang, Korea | 2.5 | 18.9 | 200 | 281 | In operation |
| | SESAME | Amman, Jordan | 2.5 | 26 | 400 | 133 | In operation |
| | ANKA | Karlsruhe, Germany | 2.5 | 50 | 200 | 110 | In operation |
| | INDUS-II | Indore, India | 2.5 | 58 | 300 | 173 | In operation |
| | SLS | Villigen, Switzerland | 2.7 | 5 | 400 | 288 | In operation |
| | SOLEIL | Orasy, France | 2.75 | 3.7 | 500 | 354 | In operation |
| | CLS | Saskatchewan, Canada | 2.9 | 20.5 | 500 | 171 | In operation |
| | NSLS-II | New York, US | 3.0 | 0.6 | 400 | 780 | Under construction |
| | TPS | Hsinchu, Taiwan | 3.0 | 1.6 | 500 | 518 | In operation |
| | DIAMOND | Oxfordshire, UK | 3.0 | 2.89 | 300 | 562 | In operation |
| | ALBA | Barcelona, Spain | 3.0 | 4.5 | 400 | 267 | In operation |
| | PLS-II | Pohang, Korea | 3.0 | 5.9 | 400 | 282 | In operation |
| | ASP | Melbourne, Australia | 3.0 | 7 | 200 | 216 | In operation |
| | SPEAR-3 | Stanford, US | 3.0 | 12 | 500 | 234 | In operation |
| | SSRF | Shanghai, China | 3.5 | 3.9 | 300 | 432 | In operation |
| | PETRA-III | Hamburg, Germany | 6.0 | 1 | 100 | 2304 | In operation |
| | ESRF | Grenoble, France | 6.0 | 4 | 200 | 844 | In operation |
| | APS | Chicago, US | 7.0 | 3.1 | 100 | 1104 | In operation |
| | Spring-8 | Hyogo, Japan | 8.0 | 2.8 | 100 | 1436 | In operation |
| 4th | PEP-X | US | 4.5 | 0.100 | 1500 | 2200 | Design study |
| | IU ring | US | 5.0 | 0.091 | - | 2663 | Design study |
| | Spring-8 II | Japan | 6.0 | 0.067 | 300 | 1400 | Design study |
| | Tsumaki | Japan | 6.0 | 0.070 | 100 | 1440 | Design study |
| | USRLS | France | 7.0 | 0.300 | 500 | 2000 | Design study |
| | MAX-IV | Lund, Sweden | 3.0 | 0.3 | 500 | 528 | Under construction |
| | XPS7 | US | 7.0 | 0.080 | 1000 | 2200 | Design study |
| | USR7 | US | 7.0 | 0.015 | 200 | 3100 | Design study |
| | $\tau$USR | US | 9.0 | 0.0029 | - | 6210 | Design study |

จากตารางที่ 2.1 แสดงให้เห็นว่า แหล่งที่ตั้งของห้องปฏิบัติการแสงซินโครตรอนนั้นกระจายอยู่ตามประเทศต่าง ๆ โดยเฉพาะประเทศที่เป็นผู้นำทางเทคโนโลยีขั้นสูง เพราะเล็งเห็นถึงประโยชน์ในการใช้แสง

ซินโครตรอนในการวิจัยพัฒนาด้วยเทคนิคต่าง ๆ และให้ความสำคัญกับการดำเนินการของห้องปฏิบัติการแสงซินโครตรอนในภายประเทศอย่างต่อเนื่อง จากการที่ประเทศต่าง ๆ มีห้องปฏิบัติการแสงซินโครตรอนนั้น ทำให้ประเทศเหล่านั้นสามารถปรับเปลี่ยนการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับสถานการณ์ของโลก รวมทั้งการพัฒนากำลังคนให้มีความเชี่ยวชาญ และชำนาญเพียงพอที่จะเป็นผู้นำทางเทคโนโลยีใหม่ที่มีความสำคัญทั้งในปัจจุบัน และอนาคตได้ เพราะห้องปฏิบัติการแสงซินโครตรอนนั้น เอื้อให้มีการทำงานร่วมกันของนักวิจัยจากสาขาต่าง ๆ แบบบูรณาการ นับเป็นประโยชน์ต่อศักยภาพการแข่งขันทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของประเทศ อีกทั้งเป็นการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ยังเป็นการสร้างบรรยากาศให้เกิดความกระตือรือร้น การใฝ่รู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในสังคม ทำให้สังคมปรับเปลี่ยนวิธีคิดให้เป็นไปตามหลักของเหตุและผล และสะสมองค์ความรู้ จนสามารถนำไปต่อยอดให้เกิดการพัฒนาเชิงพาณิชย์ รวมทั้งมีความพร้อมที่จะพัฒนา หรือเป็นผู้นำต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

ประเทศมหาอำนาจทางเศรษฐกิจหลายประเทศ ได้มีการลงทุนจัดสร้างเครื่องมือวิจัยอันทรงประสิทธิภาพขนาดใหญ่ พร้อมทั้งพัฒนานักวิจัยให้มีศักยภาพสูงเพื่อศึกษาวิจัยวัสดุเชิงลึกอย่างจริงจัง เป็นที่ทราบทั่วกันว่าศักยภาพการศึกษาวัสดุในปัจจุบันนั้น ได้ก้าวลึกลงไปถึงระดับการเรียงตัวของอะตอม โดยใช้แสงในย่านต่าง ๆ ที่มีอยู่น้อย หรือไม่มีในธรรมชาติ แต่สามารถผลิตให้มีความเข้มสูงได้จากเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนอันเป็นนวัตกรรมทางฟิสิกส์ขั้นสูงขนาดใหญ่ ซึ่งแสงที่ได้สามารถนำไปใช้ศึกษาโครงสร้างของวัสดุด้วยเทคนิควิธีต่าง ๆ คุณภาพของแสงที่ได้นั้นขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน หรือที่เรียกกันว่า **“เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนรุ่นที่ 3”** ปัจจุบันมีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 25 ของจำนวนเครื่องกำเนิดแสงทั่วโลก โดยมีตำแหน่งที่ตั้งอยู่ในแถบทวีปยุโรป อเมริกา และประเทศญี่ปุ่น ในขณะที่กลุ่มประเทศอาเซียนยังไม่มีเครื่องกำเนิดแสงรุ่นดังกล่าว




ภาพที่ 4 แสดง Synchrotron around the World

## 2.2 สถานการณ์ปัจจุบันของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

ในประเทศไทย เครื่องกำเนิดแสงสยามถูกพัฒนาขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2539 (ค.ศ. 1996) จากเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนรุ่นที่ 2 ที่ได้รับมาจากประเทศญี่ปุ่น และถูกใช้สำหรับผลิตแสงซินโครตรอนให้แก่ผู้ใช้งานทางวิทยาศาสตร์ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศมาจนถึงปัจจุบัน แต่ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีประกอบกับความสนใจในการใช้งานเกี่ยวกับเทคโนโลยีนี้ที่เพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับที่เทคโนโลยีปัจจุบันเป็นเทคโนโลยีที่เก่ามาก ทำให้เครื่องปัจจุบันมีความสามารถในการให้บริการ (availability ratio) ที่ระดับร้อยละ 97 ซึ่งมีความสามารถเทียบเคียงกับศูนย์วิจัยแสงซินโครตรอนชั้นนำของโลก โดยปัจจุบันมีระยะเวลาในการให้บริการประมาณ 4,500 ชั่วโมงต่อปี ปริมาณผู้ใช้มีจำนวน 400 คนต่อปี ระดับการใช้งานอยู่ในระดับที่เหมาะสมแต่ยังไม่เต็มความสามารถในการรองรับพารามิเตอร์พื้นฐานต่างๆ ของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนในปัจจุบันสามารถสรุปได้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2. พารามิเตอร์ต่างๆ ของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน (เปรียบเทียบ สวีเดน ไต้หวัน ออสเตรเลีย และไทย)

| | MAX IV | NSRRC | Australian Synchrotron | Siam Photon | ข้อจำกัด |
|---|---|---|---|---|---|
| พลังงาน | 3 GeV | 3 GeV | 3 GeV | 1.2 GeV | ระดับพลังงานต่ำไป และไม่สามารถวิเคราะห์ธาตุที่มีเลขอะตอมสูงได้ |
| เส้นรอบวง | 528 m | 518 m | 216 m | 81.3 m | เส้นรอบวงขนาดเล็กทำให้ประสิทธิภาพลดลง และมีข้อจำกัดในการเร่งระดับพลังงาน |
| พื้นที่ของสถาบันฯ | 50,000 $m^2$ | 53,000 $m^2$ | 13,000 $m^2$ | 16,408 $m^2$ | ความสามารถที่จำกัดสำหรับการพัฒนาในอนาคต |
| Emittance | 0.3 nm-rad | 1.6 nm-rad | <10 nm-rad | 60.5 nm-rad | ระดับค่า Emittance ที่สูง ทำให้ค่า Brightness ต่ำ |
| ค่า Beam Current | 500 mA | 500 mA | 200 mA | 150 mA | ค่า Beam Current ที่ต่ำทำให้ค่า flux และ Brightness ต่ำ |
| Straight section สำหรับการใส่ Insertion Devices | 1.3m x 1<br>4.7 m x 19 | 12 m x 6<br>7 m x 18 | 4.5 m x 11 | 7 m x 4 | ความสามารถจำกัดในการเพิ่ม insertion Device และ การพัฒนาระบบลำเลียงแสง |

ทั้งนี้ เครื่องกำกำเนิดแสงของไทยตลอดเวลากว่า 10 ปีที่ผ่านมาได้รับการพัฒนาจนสามารถติดตั้ง Insertion Device ได้ทั้ง Undulator, Multipole Wiggler, และ Superconducting Wavelength Shifter เป็นการขยายขีดความสามารถและศักยภาพของเครื่องให้สามารถผลิตแสงขึ้นใช้ประโยชน์ครอบคลุม Infrared (IR) ถึง Hard x-ray จนอาจกล่าวได้ว่า เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนของไทยเป็นรุ่น 2.5

## 2.3 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน

### 2.3.1 การเปรียบเทียบรายละเอียดด้านเทคนิคของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน

เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนของแต่ละสถาบันมีคุณสมบัติทางเทคนิคที่แตกต่างกัน ทั้งค่าพลังงานอิเล็กตรอน ขนาดเส้นรอบวง จำนวนระบบลำเลียงแสงที่รองรับได้ โดยส่วนใหญ่เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนของทุกสถาบันจะใช้แม่เหล็กไฟฟ้าอยู่ 3 ชนิด ได้แก่ แม่เหล็กสองขั้ว แม่เหล็กสี่ขั้ว และแม่เหล็กหกขั้ว ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบรายละเอียดด้านเทคนิคของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน

| | | ค่าพลังงานอิเล็กตรอน (GeV) | เส้นรอบวง (m) | จำนวนระบบลำเลียงแสงในปัจจุบัน | จำนวนระบบลำเลียงแสงที่รองรับได้ | ประเภทของแม่เหล็กไฟฟ้า |
|---|---|---|---|---|---|---|
| รุ่นที่ 3 | SPring-8 | 8 | 1.436 | 56 | 62 | 470 แม่เหล็กสี่ขั้ว<br>329 แม่เหล็กหกขั้ว |
| | ESRF | 6 | 844.4 | 46 | 49 | 320 แม่เหล็กสี่ขั้ว<br>224 แม่เหล็กหกขั้ว |
| | SSRF Shanghai Synchrotron Radiation Facility | 3.5 | 432 | 8 | >60 | n/a |
| | nsls IR UV X | 3 | 792 | 7 | 60 -70 | 60 แม่เหล็กสองขั้ว<br>320 แม่เหล็กสี่ขั้ว<br>224 แม่เหล็กหกขั้ว |
| | diamond | 3 | 561.6 | 29 | 40 | n/a |
| | Australian Synchrotron | 3 | 216 | 9 | >30 | แม่เหล็กสี่ขั้ว<br>แม่เหล็กหกขั้ว |
| | ALBA | 3 | 268.8 | 7 | 30 | 268 แม่เหล็กสองขั้ว<br>188 แม่เหล็กสี่ขั้ว<br>136 แม่เหล็กหกขั้ว |
| รุ่นที่ 2 | Siam Photon | 1.2 | 81.3 | 9 | 24 | 8 แม่เหล็กสองขั้ว<br>28 แม่เหล็กสี่ขั้ว<br>16 แม่เหล็กหกขั้ว |
| | NUS National University of Singapore | 0.7 | 10.8 | 6 | 21 | 4 แม่เหล็กสี่ขั้ว<br>1 แม่เหล็กหกขั้ว |

**2.3.2 การเปรียบเทียบคุณสมบัติลำอิเล็กตรอนของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน**

ลำอิเล็กตรอนของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนของแต่ละสถาบันฯ มีคุณสมบัติทางเทคนิคที่แตกต่างกัน ทั้งค่า Current, ค่า Emittance, ช่วงชีวิตของลำอิเล็กตรอน ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติลำอิเล็กตรอนของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน

| | | ค่าพลังงานอิเล็กตรอน (GeV) | ค่า Current (mA) | ค่า Emittance (nm-rad) | ช่วงชีวิตของลำอิเล็กตรอน (ชม.) | ปีที่เริ่มดำเนินงาน |
|---|---|---|---|---|---|---|
| รุ่นที่ 3 | SPring-8 | 8 | ~100 | 3.4 | ~200 | 1997 |
| | ESRF | 6 | 200 | ต่ำสุดที่ 0.0025 | n/a | 1994 |
| | SSRF Shanghai Synchrotron Radiation Facility | 3.5 | 200-300 | 3.9 | >10 | 2009 |
| | nsls IR UV X | 3 | 500 | 8 | n/a | 2015 |
| | diamond | 3 | 300 | 2 | n/a | 2007 |
| | Australian Synchrotron | 3 | 200 | <10 | >20 | 2007 |
| | ALBA | 3 | 400 | 4.5 | n/a | 2012 |
| รุ่นที่ 2 | Siam Photon | 1.2 | 150 | 41 | 12 | 2003 |
| | NUS National University of Singapore | 0.7 | 350 | 500 | >10 | 2002 |

**2.3.3 การเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนรุ่นที่ 2, 3, 4 และ compact light source** สรุปประเด็นพอสังเขป ดังนี้

- **เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนรุ่นที่ 2:** สร้างเพื่อผลิตแสงซินโครตรอนสาหรับงานวิจัย โดยเป็นเครื่องที่พัฒนามาจากรุ่นที่ 1 ลักษณะเป็นการใช้แม่เหล็กทำให้วงโคจรของลาอิเล็กตรอนวิ่งเป็นวงกลม เพื่อปล่อยแสงซินโครตรอน

- **เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนรุ่นที่ 3:** เป็นเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนที่พัฒนามาจากรุ่นที่ 2 โดยมีค่า brightness สูงขึ้น และค่า Emittance น้อยลงโดยมีการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่ม (Insertion Devices) เช่น Wiggler และ Undulator

- **เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนรุ่นที่ 4:** สร้างขึ้นเพื่อผลิตแสงซินโครตรอนที่มีค่า Brightness ที่สูงกว่ารุ่นที่ 3 และมีความต่อเนื่องของลำอิเล็กตรอนมากกว่ารุ่นที่ 3 ลักษณะเป็น Free Electron X-ray Laser

โดยใช้ Undulator ขนาดยาวและ Electron Linear Accelerator พลังงานสูง ลักษณะเครื่องเป็นเส้นตรงต่างจากแบบวงกลมของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนรุ่นที่ 3

- Compact Light Source: สร้างขึ้น เพื่อผลิตรังสี X-ray ที่มีคุณภาพสูง สาหรับการใช้งานในห้องทดลอง Compact Light Source สามารถผลิต Hard X-ray ได้โดย Laser Undulator ในการผลิตแสงซินโครตรอน อย่างไรก็ตาม สามารถใช้ได้เพียงครั้งละหนึ่งระบบลำเลียงแสง

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนรุ่นที่ 2, 3, 4 และ Compact Light Source

| | ซินโครตรอนรุ่นที่ 2 | ซินโครตรอนรุ่นที่ 3 | ซินโครตรอนรุ่นที่ 4 | Compact Light Source |
|---|---|---|---|---|
| รุ่นที่ 3 | • สร้างเพื่อผลิตแสงซินโครตรอนสำหรับงานวิจัย โดยเป็นเครื่องที่พัฒนามาจากรุ่นที่ 1<br>•ลักษณะเป็นการใช้แม่เหล็กทำให้วงโคจรของลำอิเล็กตรอนวิ่งเป็นวงกลมและปล่อยแสงซินโครตรอน | • เป็นเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนที่พัฒนามาจากรุ่นที่ 2 โดยมีค่า brightness สูงขึ้น และค่า emittance น้อยลง<br>• มีการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่ม (insertion devices) เช่น wigglier และ undulator | • สร้างขึ้นเพื่อผลิตแสงซินโครตรอนที่มีค่า brightness ที่สูงกว่ารุ่นที่ 3 และมีความต่อเนื่องของลำอิเล็กตรอนมากกว่ารุ่นที่ 3<br>• เป็น free electron x-ray laser โดยใช้ undulatorขนาดยาวและ electron linear accelerator พลังงานสูงลักษณะเครื่องเป็นเส้นตรง | • สร้างขึ้นเพื่อผลิตรังสี x-ray ที่มีคุณภาพสูง สำหรับการใช้งานในห้องทดลอง<br>• สามารถผลิต hard x-ray ได้<br>• ใช้ laser undulatorในการผลิตแสงซินโครตรอน<br>• อย่างไรก็ตาม สามารถใช้ได้เพียงครั้งละหนึ่งระบบลำเลียงแสง |
| รุ่นที่ 3 | • Emittance ≤100 nm<br>• Photon flux: $10^{16}$<br>• ยากที่จะเร่ง photon energy above 12 KeV<br>• Pulse length: microsecond-range<br>• ต้นทุนในการก่อสร้าง: USD 80 - 145 mn | • Emittance 4 ≤ x ≤ 20 nm<br>• Photon flux: $10^{19}$<br>• สามารถเร่ง photon energy > 12 KeV (hard x-ray)<br>• Pulse length: nano/picosecond-range<br>• Partially coherent<br>• ต้นทุนในการก่อสร้าง: USD 170 - 1,300 mn | • Emittance < 1 nm<br>• Photon flux: $10^{25}$ and above<br>• สามารถเร่ง photon energy > 12 KeV (hard x-ray)<br>• Pulse length: femtosecond-range<br>• Fully coherent<br>• ต้นทุนในการก่อสร้าง: USD 300-1,500mn | • Emittance 5 nm<br>• Photon fluxavg: $10^{13}$ and above<br>• Photon energy สูงสุด 36KeV (hard x-ray)<br>• Pulse length: n/a<br>• ต้นทุนในการก่อสร้าง: USD 10-12mn |
| รุ่นที่ 2 | Siam Photon, PF | Australian Synchrotron, SPring-8, ESRF, nsls, ALBA | European XFEL, LCLS, SACLA, PAUL SCHERRER INSTITUT, PSI | Center for Advanced Laser Application (CACL), LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN |

จากการศึกษาและวิเคราะห์เปรียบเทียบสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนและสถาบันอื่นๆ ในต่างประเทศ ประกอบกับการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้เสีย อาทิ คณะกรรมการบริหารสถาบันฯ กลุ่มผู้ใช้ภาควิชาการ กลุ่มผู้ใช้ภาคอุตสาหกรรม และผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ แสดงให้เห็นว่า ศักยภาพของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนของประเทศไทยในปัจจุบันสามารถรองรับความต้องการใช้ของกลุ่มผู้ใช้ได้ในระยะสั้นเท่านั้น โดยประมาณ 62% ของกลุ่มผู้ใช้มีความต้องการใช้ระบบลำเลียงแสงประเภท Hard x-ray ซึ่งระดับพลังงานที่ 1.2 GeV ของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนในปัจจุบันไม่สามารถผลิตได้ ส่งผลให้การผลิตงานวิจัยทางวิชาการและการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมที่สามารถสร้างประโยชน์แก่ประเทศถูกจำกัดในวงแคบ

ดังนั้น เพื่อรองรับความต้องการใช้เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนในอนาคตและยกระดับการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย การพิจารณาเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนที่มีเทคโนโลยีขั้นสูงจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ ทั้งนี้ จากการศึกษาวิเคราะห์พบว่า เทคโนโลยีของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนที่สามารถรองรับความต้องการใช้ของประเทศไทยในอนาคต คือ เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนรุ่นที่ 3 และเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนรุ่นที่ 4 ประเภท Diffraction Limited Storage Ring โดยมีค่าพลังงานที่เหมาะสมที่ 3 GeV ขนาดเส้นรอบวงไม่ควรต่ำกว่า 250 เมตร โดยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนรุ่นที่ 4 มีความทันสมัยกว่าในเชิงเทคโนโลยี ซึ่งอ้างอิงมาจากสถาบันแสงซินโครตรอน MAX-IV ของประเทศสวีเดน ในขณะที่ค่าใช้จ่ายในการลงทุนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

อย่างไรก็ตามเพื่อให้ประเทศไทยพร้อมสำหรับการมีเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง และเพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์สูงสุดจากเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน จำเป็นอย่างยิ่งต้องได้รับความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาควิชาการ ภาคอุตสาหกรรม และสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน โดยการเตรียมความพร้อมของการมีเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนที่สูงขึ้น จะต้องพัฒนาเงื่อนไขทั้ง 8 ด้านดังต่อไปนี้

1. การยกระดับภาคอุตสาหกรรมไทยผ่านการวิจัยและพัฒนา โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนช่วยในการพัฒนาสินค้าและบริการ รวมถึงการพัฒนาอุตสาหกรรมเทคโนโลยีของประเทศไทย
2. ประเทศไทยต้องพัฒนาความรู้ความสามารถของบุคลากรให้สามารถผลิตส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและระบบลำเลียงแสง เพื่อให้การลงทุนนั้นยังหมุนเวียนในประเทศ ก่อให้เกิดรายได้ และสามารถจัดการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนได้
3. ภาควิชาการต้องยกระดับและพัฒนาผลงานวิจัยให้สอดคล้องกับวาระแห่งชาติ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงสร้างประโยชน์และผลกระทบต่อเศรษฐกิจ
4. สร้างความเข้าใจและก่อให้เกิดการยอมรับสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนจากกลุ่มผู้ใช้ภาควิชาการทั้งในประเทศและภูมิภาคอาเซียน เพื่อให้เกิดความต้องการใช้เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน
5. สร้างการรับรู้และความเข้าใจในประโยชน์ของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนต่อกลุ่มผู้ใช้ภาคอุตสาหกรรมไทย ผ่านการสื่อสารและกิจกรรมร่วมกับบริษัทเอกชนไทย
6. พัฒนาบุคลากรของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนให้สามารถออกแบบและบริหารจัดการเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง และระบบลำเลียงแสง
7. พัฒนากลุ่มผู้ใช้งาน (User Community) ให้มีความเข้มแข็งและเป็นกาลังสำคัญในการสนับสนุนการพัฒนาเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนในอนาคต
8. สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนต้องได้รับการใช้งานอย่างเต็มประสิทธิภาพ ภายใต้ข้อจำกัดทางเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

การพัฒนาเตรียมความพร้อมทั้ง 8 ด้านนั้น จะต้องได้รับความร่วมมือจากทุกภาคส่วนเพื่อให้บรรลุผล โดยมีแนวทางในการพัฒนาความพร้อมภายในระยะเวลา 5 ปี การที่ประเทศไทยจะมีเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนที่มีเทคโนโลยีขั้นสูงเร็วหรือช้าจึงขึ้นอยู่กับความพร้อมและความร่วมมือกันของทุกภาคส่วน อย่างไรก็ตามเพื่อ

รองรับความต้องการในการใช้เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนในระยะกลาง ทางสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนควรพิจารณาทางเลือกในการจัดทำข้อตกลงกับสถาบันแสงซินโครตรอนในต่างประเทศ สำหรับการเปิดโอกาสให้นักวิจัยไทยสามารถเข้าใช้งานเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนในต่างประเทศ

**2.4 ความสามารถในการแข่งขันของประเทศ**

ความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (National Competitiveness) เป็นผลที่เกิดจากการสร้าง และรักษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การประกอบกิจการที่มีประสิทธิภาพ ผลิตภาพ คุณภาพ และมีความสร้างสรรค์ซึ่งจำเป็นต้องมีปัจจัยสนับสนุนหลายประการ ทั้งในด้านนโยบายเศรษฐกิจ สภาพสังคม การเมือง การปกครอง คุณภาพทรัพยากรมนุษย์โดยเฉพาะความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่เป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนขีดความสามารถในการแข่งขันในยุคปัจจุบัน ซึ่งประเทศต่างๆ ทั่วโลกล้วน ให้ความสำคัญโดยเฉพาะเรื่องการวิจัย พัฒนาและการสร้างสรรค์นวัตกรรม

สถาบันระหว่างประเทศเพื่อพัฒนาการจัดการ หรือ International Institute for Management Development (IMD) ได้จัดทำรายงาน World Competitiveness Yearbook 2015 (WCY200015) โดยนำเสนอผลการจัดอันดับ ขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่างๆ ทั่วโลก เปรียบเทียบองค์ประกอบ 4 ปัจจัยหลัก (Competitiveness Factors) ได้แก่ ผลประกอบการทางเศรษฐกิจ (Economic Performance) ประสิทธิภาพภาครัฐ (Government Efficiency) ประสิทธิภาพภาคธุรกิจ (Business Efficiency) และโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) แต่ละปัจจัยหลักแบ่งเป็น 5 ปัจจัยย่อย (Sub-Factors) คือ สาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน (Basic Infrastructure) ด้านเทคโนโลยี (Technological Infrastructure) ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Infrastructure) ด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม (Health and Environment) และด้านการศึกษา (Education)

ในปี 2015 IMD ได้ทำการจัด อันดับขีดความสามารถในการแข่งขัน จาก 61 ประเทศเศรษฐกิจ โดยได้เพิ่มประเทศมองโกเลียเข้ามาเป็นประเทศที่ 61 เนื่องจากมองโกเลียนั้นมีการเติบโต ทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็วมาก (11.6% GDP Growth) การจัดอันดับของ IMD ที่มาจากตัวชี้วัดมากกว่า 342 ตัวชี้วัด โดย 2 ใน 3 เป็นข้อมูลทางสถิติที่ทาง IMD ได้ข้อมูลมาจากองค์กรนานาชาติ อาทิ IMF, World Bank, OECD, ILO, UIS และข้อมูลจากประเทศสมาชิก และ อีก 1 ใน 3 ของตัวชี้วัดนั้นเป็นข้อมูล ที่ได้จากแบบสำรวจความคิดเห็นจาก ผู้บริหารภาคธุรกิจ โดยในปี 2015 มีนักธุรกิจตอบแบบสอบถามทั้งหมด 6,234 คนจาก 61 ประเทศเศรษฐกิจ ในภาพรวมนั้น สหรัฐอเมริกายังครองอันดับ 1 เช่นเดียวกับในปี 2014 ซึ่งอันดับดังกล่าวเป็นผลสืบเนื่องมาจาก

ความ มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจและการเงิน และโครงสร้างพื้นฐานของประเทศนั้นได้รับการขับเคลื่อนทางนวัตกรรมและ มีประสิทธิภาพสูง อันดับ 2 คือ ฮ่องกง และอันดับ 3 คือสิงคโปร์ แซงหน้าสวิสเซอร์แลนด์ซึ่งตกลงมา อยู่ในอันดับที่ 4

สำหรับในฝั่งเอเชียนั้น ประกอบด้วย 9 ประเทศเศรษฐกิจ ได้แก่ ฮ่องกง สิงคโปร์ ไต้หวัน มาเลเซีย เกาหลี ญี่ปุ่น ไทย ฟิลิปปินส์ และอินโดนีเซีย จาก 9 ประเทศเศรษฐกิจนั้น มี 4 ประเทศที่มีอันดับเพิ่มขึ้น 5 ประเทศ ที่มีอันดับลดลง และ 1 ประเทศที่มีอันดับเท่าเดิม

ตารางที่ 6 แสดงความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (National Competitiveness) ของประเทศไทยเศรษฐกิจฝั่งเอเชีย

| ประเทศ | อันดับขีดความสามารถในการแข่งขัน | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| ฮ่องกง | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 |
| สิงคโปร์ | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 |
| ไต้หวัน | 6 | 7 | 11 | 13 | 11 |
| มาเลเซีย | 16 | 14 | 15 | 12 | 14 |
| เกาหลี | 22 | 22 | 22 | 26 | 25 |
| ญี่ปุ่น | 26 | 27 | 24 | 21 | 27 |
| **ไทย** | **27** | **30** | **27** | **29** | 30 |
| ฟิลิปปินส์ | 41 | 43 | 38 | 42 | 41 |
| อินโดนีเซีย | 37 | 42 | 39 | 37 | 42 |

อันดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยอยู่อันดับที่ 30 ลดลงจากปี 2014 ลง 1 อันดับ และ เป็นอันดับที่ 3 ในประเทศกลุ่มอาเซียน โดยที่ประเทศไทยมีศักยภาพทางเศรษฐกิจลดลง 1 อันดับ ในขณะที่ด้าน อื่นมีอันดับที่ดีขึ้น แต่อย่างไรก็ตามประเทศฟิลิปปินส์เป็นประเทศที่มีอันดับขีดความสามารถที่ดีขึ้นทุกด้าน และมี อันดับสูงกว่าประเทศอินโดนีเซีย

ตารางที่ 7 แสดงความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (National Competitiveness) ของประเทศไทยเทียบกับกลุ่มประเทศอาเซียน

| ประเทศ | ภาพ | | ศักพภาพทางเศรษฐกิจ | | ประสิทธิภาพของภาครัฐ | | ประสิทธิภาพของภาคธุรกิจ | | โครงสร้างพื้นฐาน | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2014 | 2015 | 2014 | 2015 | 2014 | 2015 | 2014 | 2015 | 2014 | 2015 |
| สิงคโปร์ | 3 | 3 | 6 | 3 | 4 | 2 | 7 | 7 | 10 | 7 |
| มาเลเซีย | 12 | 14 | 9 | 6 | 15 | 16 | 5 | 10 | 25 | 27 |
| ไทย | 29 | 30 | 12 | 13 | 28 | 27 | 25 | 24 | 48 | 46 |
| ฟิลิปปินส์ | 42 | 41 | 37 | 34 | 40 | 26 | 27 | 26 | 59 | 57 |
| อินโดนีเซีย | 37 | 42 | 39 | 36 | 25 | 30 | 22 | 34 | 54 | 56 |

ผลการจัดอันดับของประเทศไทยเป็นรายหมวด สรุปได้ดังนี้

**1. สมรรถนะทางเศรษฐกิจ (Economic Performance)** มีการปรับตัวลงเล็กน้อย โดยลดลง 1 อันดับจากอันดับที่ 12 มาเป็นอันดับที่ 13 อันเนื่องมาจากอันดับที่ลดลงของหมวดย่อยด้านสภาวะเศรษฐกิจภายในประเทศ (จาก 33 เป็น 46) โดยเรื่องหลักคืออัตราการเติบโตที่แท้จริงของ GDP ที่ลดลง ส่งผลถึงดัชนีชี้วัดอื่นที่เกี่ยวข้องกัน คืออัตราการเติบโตที่แท้จริงของ GDP ต่อหัวของประชากร นอกจากนั้น หมวดย่อยที่มีอันดับลดลงอีก 2 หมวดย่อย คือ ด้านการค้าระหว่างประเทศ (จาก 5 เป็น 8) โดยตัวชี้วัดในหมวดดังกล่าวที่มีอันดับลดลงอย่างมีนัยสำคัญ คือ อัตราการเติบโตของการส่งออกภาคบริการ และความเห็นของผู้บริหารที่ตอบแบบสำรวจเกี่ยวกับอัตราแลกเปลี่ยนที่ไม่เอื้อต่อการแข่งขันของธุรกิจ ในขณะที่ด้านดุลการค้าและดุลบัญชีเดินสะพัดมีอันดับดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และหมวดย่อยด้านการลงทุนระหว่างประเทศ (จาก 29 เป็น 34) ที่มีอันดับลดลงมากในเรื่องความเสี่ยงจากการย้ายฐานการผลิต ส่วนอีกสองหมวดย่อยที่มีการพัฒนาดีขึ้นในปีนี้ คือปัจจัยด้านการจ้างงาน (จาก 4 เป็น 3) และปัจจัยด้านราคา (จาก 37 เป็น 19) โดยปัจจัยด้านการจ้างงานถือเป็นจุดแข็งของประเทศมาอย่างต่อเนื่อง โดยประเทศไทยถือว่ามีอัตราการว่างงานที่ต่ำ

**2. ประสิทธิภาพของภาครัฐ (Government Efficiency)** ได้รับการจัดอันดับดีขึ้น 1 อันดับจากอันดับที่ 28 ในปี 2557 มาเป็นอันดับที่ 27 ในปี 2558 โดยมีการปรับตัวดีขึ้นในหมวดย่อยเกือบทุกหมวด ทั้งด้านการเงินภาครัฐ (จาก 19 เป็น 14) ด้านกรอบการบริหารภาครัฐ (Institutional Framework) (จาก 39 เป็น 34) และกรอบดำเนินการด้านสังคม (Societal Framework) (จาก 55 เป็น 45) ส่วนด้านนโยบายการคลัง และกฎหมายด้านธุรกิจ มีอันดับคงเดิม คือ อันดับที่ 6 และ 51 ตามลำดับ โดยปัจจัยชี้วัดที่มีอันดับดีขึ้นในหมวดนี้ส่วนใหญ่เป็นผลจากการสำรวจความคิดเห็นผู้บริหารภาคธุรกิจ ซึ่งเป็นประเด็นที่สะท้อนความ

เชื่อมั่นของผู้บริหารต่อการบริหารงานภาครัฐ เช่น ความสามารถในการปรับเปลี่ยนนโยบายของภาครัฐต่อการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจ การตัดสินใจของภาครัฐที่มีการนำไปปฏิบัติอย่างมีประสิทธิผล ความโปร่งใสของการดำเนินนโยบายภาครัฐ รวมถึงด้านความสมานฉันท์ในสังคม นอกจากนี้ ดัชนีชี้วัดด้านการกระจายรายได้ ก็แสดงให้เห็นถึงการกระจายรายได้ที่ดีขึ้น อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตเกี่ยวกับหมวดย่อยด้านกฎหมายธุรกิจ ที่ถึงแม้จะมีอันดับไม่ลดลง แต่ก็เป็นประเด็นที่ควรได้รับการปรับปรุงเนื่องจากยังมีอันดับต่ำอยู่มาก (อันดับที่ 51)

**3. ประสิทธิภาพของภาคธุรกิจ (Business Efficiency)**มีการปรับตัวดีขึ้น 1 อันดับจากอันดับที่ 25 ในปี 2557 มาเป็นอันดับที่ 24 ในปี 2558 โดยมีการปรับตัวดีขึ้นในด้านผลิตภาพและประสิทธิภาพ (จาก 49 เป็น 47) และแนวปฏิบัติด้านการบริหารจัดการ (จาก 26 เป็น 25) ในขณะที่ด้านการเงินอยู่ในระดับคงที่ (21) และมีการปรับตัวลดลงในหมวดย่อยด้านตลาดแรงงาน (จาก 5 เป็น 8) และด้านทัศนคติและค่านิยม (จาก 20 เป็น 24) อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าอันดับโดยรวมในหมวดนี้จะดีขึ้น แต่ประเด็นที่ยังควรได้รับการพัฒนาโดยเร็วคือด้านผลิตภาพและประสิทธิภาพที่ยังคงอยู่ในอันดับต่ำในทุกภาคเศรษฐกิจ

**4. โครงสร้างพื้นฐาน** มีการปรับตัวดีขึ้น 2 อันดับจากอันดับที่ 48 ในปี 2557 มาเป็นอันดับที่ 46 ในปี 2558 ถึงแม้จะมีอันดับลดลงเกือบทุกหมวดย่อยยกเว้นด้านการศึกษา (จาก 54 เป็น 48) โดยผลการจัดอันดับของเกือบทุกหมวดย่อยยังอยู่ในอันดับค่อนข้างต่ำ ในหมวดสาธารณูปโภคพื้นฐาน (จาก 28 เป็น 30) ประเด็นที่มีอันดับลดลงอย่างเห็นได้ชัดมาจากความเห็นของผู้บริหารที่ตอบแบบสำรวจเกี่ยวกับ การบริหารจัดการน้ำให้มีเพียงพอ การเข้าถึงทรัพยากรพื้นฐานและอาหาร การบริหารจัดการเมือง คุณภาพของการคมนาคมทางอากาศ และด้านอุปทานพลังงานในอนาคต

ในขณะที่ด้านโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี (จาก 41 เป็น 44) และโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ (จาก 46 เป็น 47) เมื่อพิจารณาดัชนีชี้วัดย่อยพบว่า มีหลายประเด็นของข้อมูลสถิติแสดงให้เห็นว่ามีการพัฒนาดีขึ้นแต่อันดับกลับลดลงหรือยังคงที่ เช่น การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา (Total Expenditure on R & D) ที่เพิ่มขึ้นทั้งโดยมูลค่าและสัดส่วนต่อ GDP ของประเทศ (จาก 1,340 ล้านเหรียญสหรัฐฯ เป็น 1,856 ล้านเหรียญสหรัฐ ฯ และจาก 0.39% เป็น 0.48%) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าประเทศต่างๆ ต่างให้ความสำคัญและพัฒนาโครงสร้างด้านนี้อย่างเห็นได้ชัด และทำได้รวดเร็วกว่าประเทศไทย

ส่วนด้านบริการสุขภาพและสิ่งแวดล้อม (จาก 53 เป็น 54) ประเด็นที่ทำให้อันดับลดลงอย่างเห็นได้ชัดได้แก่ สัดส่วนค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพต่อ GDP และผลกระทบของกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมที่มีต่อความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจ ในขณะที่ด้านการศึกษาอันดับของดัชนีย่อยจำนวนหนึ่งเพิ่มขึ้นหรือคงเดิม โดยประเด็นที่ควรให้ความสนใจคือ ความสามารถทางภาษาต่างประเทศโดยเฉพาะภาษาอังกฤษและการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน รวมถึง การศึกษาในระดับมหาวิทยาลัยและด้านการบริหารจัดการให้ตอบสนองความจำเป็นของภาคธุรกิจมากขึ้น ซึ่งประเด็นเหล่านี้ จะมีผลต่อการก้าวข้าม Middle Income Trap ของประเทศไทย

# บทที่ 3
# การวิเคราะห์ศักยภาพเพื่อประเมินสถานภาพปัจจุบันขององค์กร

## 3.1 สถานภาพปัจจุบันของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

สถาบันฯ ได้ดำเนินงานเข้าสู่แผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 5 ประกอบด้วย 6 ฝ่าย และ 2 ส่วนงาน ปัจจุบันมีบุคลากรฝ่ายบริหารทั่วไป จำนวน 31 คน ฝ่ายกลยุทธ์และพัฒนาธุรกิจองค์กร จำนวน 16 คน ฝ่ายเครื่องเร่งอนุภาค จำนวน 19 คน ฝ่ายสถานีวิจัย จำนวน 45 คน ฝ่ายพัฒนาระบบเชิงกลและสาธารณูปโภค จำนวน 30 คน ฝ่ายเทคนิคและวิศวกรรม จำนวน 25 คน ส่วนงานตรวจสอบภายใน จำนวน 2 คน ส่วนงานความปลอดภัย จำนวน 5 คน รวมทั้งสิ้น 173 คน และปีงบประมาณ 2559 จะมีนักเรียนทุนกลับเข้ามาปฏิบัติงานอีกจำนวน 10 คน

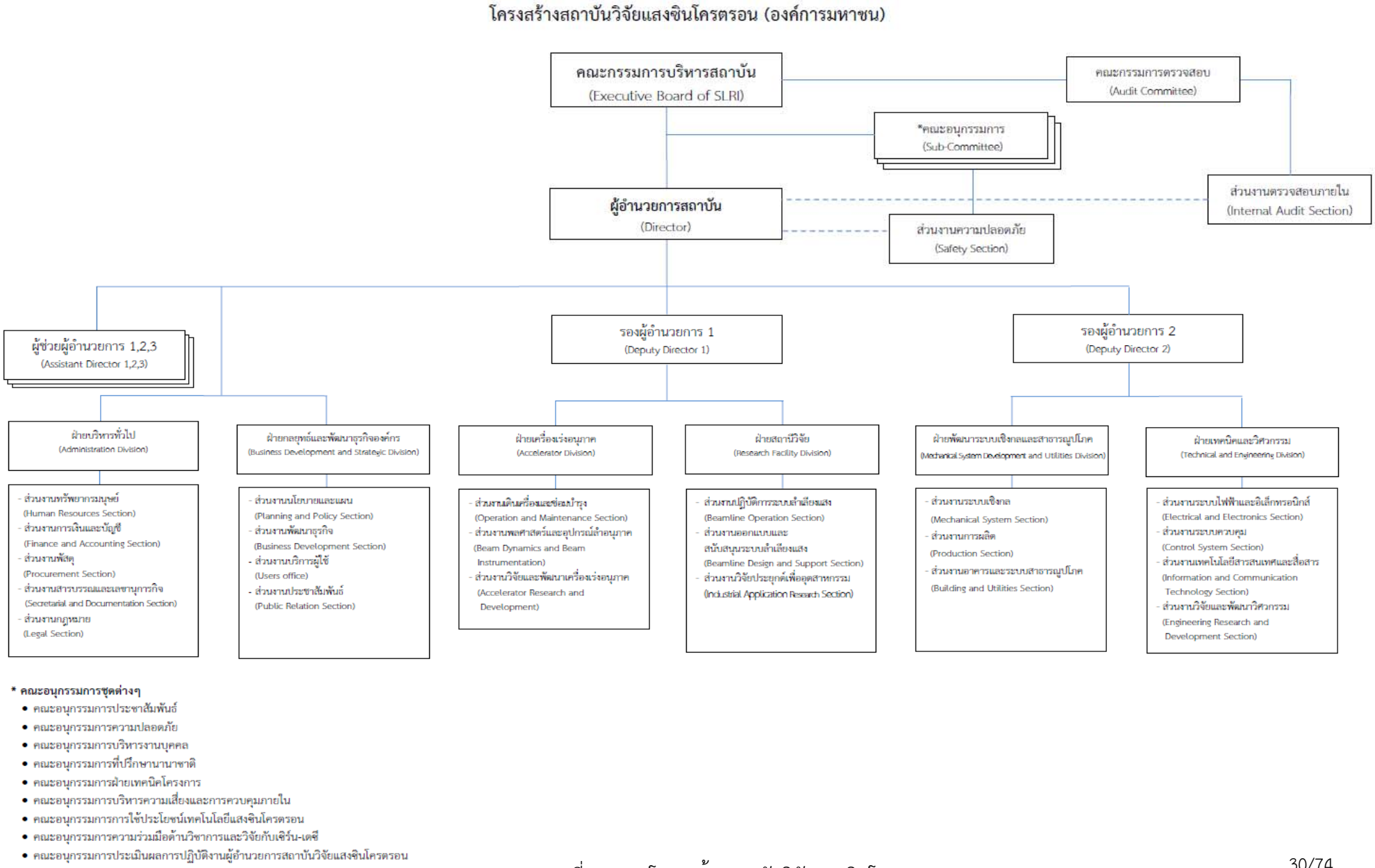
### 3.1.1แผนอัตรากำลัง

ตารางที่ 8 แสดงแผนอัตรากำลังสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

| ลำดับ | หน่วยงาน | อัตรา ปัจจุบัน | แผนอัตรากำลังในอีก 5 ปี | | | | | | 3G | รวม อัตรากำลังแต่ละสังกัด | เพิ่มขึ้น |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 | 2563 | 2564 | | | |
| 1 | ฝ่ายบริหารทั่วไป | 31 | - | 3 | 1 | - | 1 | - | 4 | 40 | 9 |
| 2 | ฝ่ายกลยุทธ์และพัฒนาธุรกิจองค์กร | 16 | 1 | 4 | 3 | - | 1 | - | - | 25 | 9 |
| 3 | ฝ่ายเครื่องเร่งอนุภาค | 19 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 | 37 | 18 |
| 4 | ฝ่ายสถานีวิจัย | 45 | 3 | 13 | 5 | 4 | 3 | - | - | 73 | 28 |
| 5 | ฝ่ายพัฒนาระบบเชิงกลและสาธารณูปโภค | 30 | 2 | 1 | 4 | 1 | - | - | 3 | 41 | 11 |
| 6 | ฝ่ายเทคนิคและวิศวกรรม | 25 | - | 10 | 1 | - | - | 2 | 3 | 41 | 16 |
| 7 | ส่วนงานตรวจสอบภายใน | 2 | - | 1 | - | - | - | - | - | 3 | 1 |
| 8 | ส่วนงานความปลอดภัย | 5 | - | - | - | - | - | - | 3 | 8 | 3 |
| | **รวมอัตรากำลัง** | 173 | 10 | 35 | 15 | 6 | 6 | 3 | 20 | 268 | 95 |
| | **รวมแผนอัตรากำลังแต่ละปี** | | 183 | 218 | 233 | 239 | 245 | 248 | 268 | | |

| | | |
|---|---|---|
| -แผนอัตรากำลัง | 268 | อัตรา |
| -นักเรียนทุนรัฐบาล (ประเภทบุคคลทั่วไป) ตามความต้องการของสถาบัน | 9 | อัตรา |
| รวม | 277 | อัตรา |
| - กรอบอัตรากำลังที่ขอตั้ง | 285 | อัตรา |

### 3.1.2 โครงสร้างสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน




*** คณะอนุกรรมการชุดต่างๆ**

- คณะอนุกรรมการประชาสัมพันธ์
- คณะอนุกรรมการความปลอดภัย
- คณะอนุกรรมการบริหารงานบุคคล
- คณะอนุกรรมการที่ปรึกษานานาชาติ
- คณะอนุกรรมการฝ่ายเทคนิคโครงการ
- คณะอนุกรรมการบริหารความเสี่ยงและการควบคุมภายใน
- คณะอนุกรรมการการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีแสงซินโครตรอน
- คณะอนุกรรมการความร่วมมือด้านวิชาการและวิจัยกับเซิร์น-เดซี
- คณะอนุกรรมการประเมินผลการปฏิบัติงานผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน

ภาพที่ 5 แสดงโครงสร้างสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน

### 3.1.3 เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน

ปัจจุบันสถาบันฯ ได้ดำเนินการเดินเครื่องกำเนิดแสงสยามเพื่อให้บริการแสงซินโครตรอนแก่นักวิจัย ซึ่งให้บริการแสงตั้งแต่เวลา 15:00 น. ของวันจันทร์ จนถึงเวลา 08:00 น. ของวันจันทร์ในสัปดาห์ถัดไป เพื่อตอบสนองต่อความต้องการการใช้แสงที่เพิ่มขึ้น รวมจำนวนชั่วโมงการให้บริการแสงเท่ากับ 148 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และอยู่ระหว่างการปรับปรุงศักยภาพของเครื่องให้สูงขึ้น โดยการปรับแก้ความเสถียรของอิเล็กตรอนในวงกักเก็บอิเล็กตรอน ปรับพลังงานของเครื่องเร่งแนววงกลม (booster synchrotron) ให้สามารถเร่งอิเล็กตรอนให้มีพลังงานเพิ่มขึ้นจาก 1,000 ล้านอิเล็กตรอนโวลต์ เป็น 1,200 ล้านอิเล็กตรอนโวลต์เพื่อลดเวลาในการเพิ่มพลังงานของอิเล็กตรอนในวงกักเก็บ และลดเวลาที่ใช้ในการดำเนินการบรรจุอิเล็กตรอนดังกล่าว และเพิ่มพลังงานของแสงซินโครตรอนให้สามารถบริการรังสีเอกซ์พลังงานสูงโดยการติดตั้งอุปกรณ์แทรกวิกเลอร์

### 3.1.4 ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลอง

#### 3.1.4.1 ระบบลำเลียงแสง

ปัจจุบันระบบลำเลียงแสงซินโครตรอนมีอยู่ทั้งสิ้น 10 ระบบลำเลียงแสง (นับตามระบบลำเลียงแสงที่สามารถใช้งานอิสระต่อกัน) สามารถแบ่งเป็น

- ระบบลำเลียงแสงที่ใช้แสงซินโครตรอนจากแม่เหล็กสองขั้ว จำนวน 5 ระบบลำเลียงแสง ได้แก่
  - ระบบลำเลียงแสงที่ 2.2: Time Resolved X-ray Absorption Spectroscopy
  - ระบบลำเลียงแสงที่ 4.1: IR spectromicroscopy
  - ระบบลำเลียงแสงที่ 5.2: SUT-NANOTEC-SLRI (Contract Beamline)
  - ระบบลำเลียงแสงที่ 6a/b: Deep X-ray Lithography/Micro-XRF
  - ระบบลำเลียงแสงที่ 8: X-ray Absorption Spectroscopy

- ระบบลำเลียงแสงที่ใช้แสงซินโครตรอนจากอุปกรณ์แทรก จำนวน 5 ระบบลำเลียงแสง ได้แก่
  - ระบบลำเลียงแสงที่ 1.1W: Multiple X-ray Techniques (Collaborative Research ร่วมกับมหาวิทยาลัยขอนแก่น)
  - ระบบลำเลียงแสงที่ 1.2W: X-ray Imaging and Computed Microtomography
  - ระบบลำเลียงแสงที่ 1.3W: SAXS (Collaborative Research ร่วมกับบริษัท SCG Chemicals)
  - ระบบลำเลียงแสงที่ 3.2Ua/b: PES/PEEM
  - ระบบลำเลียงแสงที่ 7.2W: Macromolecular Crystallography

**Bending Magnet Beamlines**

BL2.2: TRXAS
BL4.1: IR
BL5.2: XAS(SUT-Nanotec-SLRI)
BL6a/b:DXL/micro-XRF
BL8: XAS

**Insertion Device Beamlines**

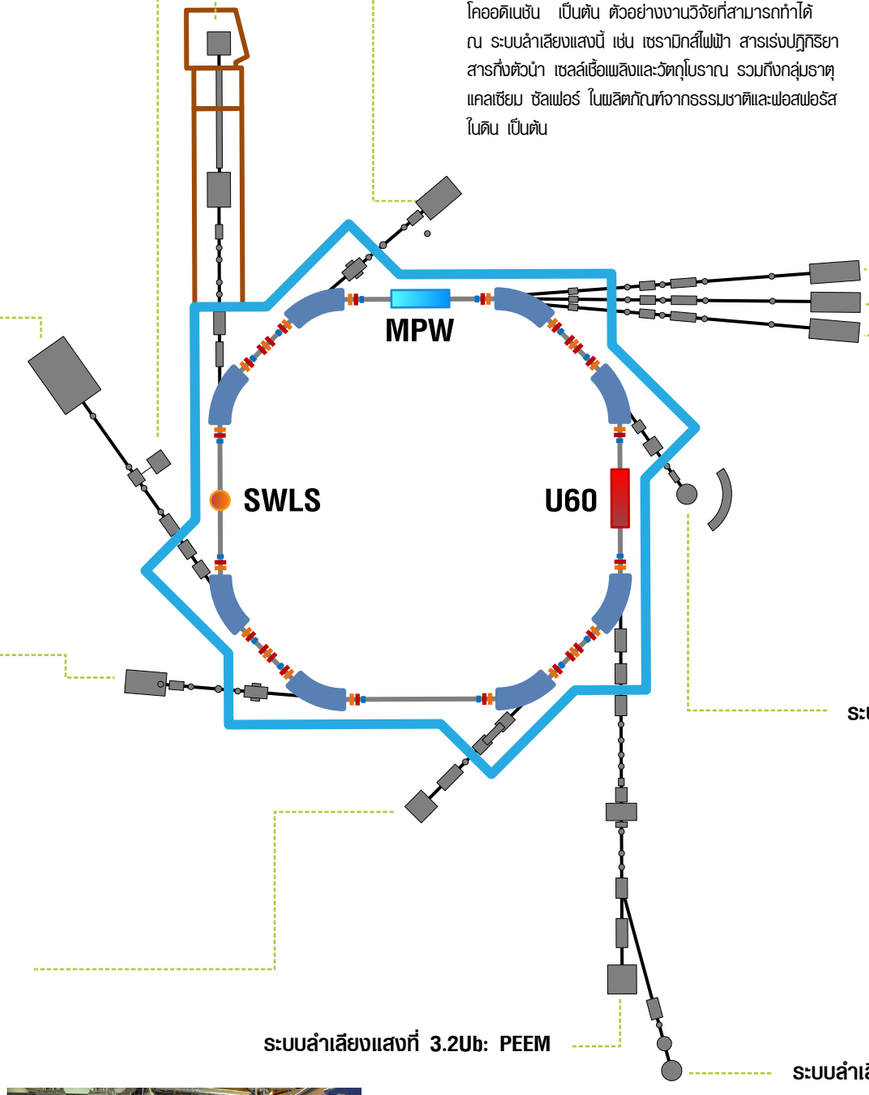
BL1.1W: Multiple X-ray Techniques
BL1.2W: XICM
BL1.3W: SAXS
BL3.2Ua/b: PES/PEEM
BL7.2W: MX

### 3.1.4.2 ห้องปฏิบัติการสนับสนุน

ห้องปฏิบัติการสนับสนุน จัดตั้งขึ้นเพื่อให้บริการแก่ภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม เป็นการสนับสนุนงานวิจัยที่ไม่สามารถใช้เทคนิคทางแสงซินโครตรอนได้ โดยเครื่องมือที่ให้บริการในปัจจุบัน ได้แก่

- FT-IR spectromicroscopy
- FT-Raman spectroscopy/Dispersive Raman Microscopy
- Scanning Electron Microscopy (SEM)
- Atomic Force Microscopy
- UV-Vis spectroscopy

# แผนภาพระบบลำเลียงแสง และการใช้ประโยชน์




## ระบบลำเลียงแสงที่ 7.2W: MX

เป็นเทคนิคเพื่อศึกษาโครงสร้างสามมิติของสารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ ได้แก่โปรตีนต่างๆ ทำให้สามารถเข้าใจถึงโครงสร้าง และฟังค์ชันการทำงานของโปรตีน และสารต่างๆ ที่เข้าทำปฏิกิริยากับโปรตีน อันมีความสำคัญยิ่งต่อการวิจัยทางด้านการแพทย์ ชีววิทยา เช่น การปรับปรุงการทำงานของเอนไซม์ต่างๆ เป็นต้น

## ระบบลำเลียงแสงที่ 6b: micro-XRF

**ระบบลำเลียงแสงที่ 6b: micro-XRF**

เป็นเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ เพื่อใช้ตรวจสอบและติดตามองค์ประกอบของธาตุในระดับอะตอม เช่น หิน โลหะ หรือตัวอย่างของสิ่งมีชีวิต เช่น ใบไม้ ต้นไม้ เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถศึกษาการกระจายตัวของธาตุต่างๆ ได้โดยการสร้างภาพการเรืองรังสีเอกซ์

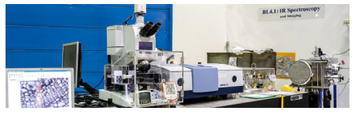
## ระบบลำเลียงแสงที่ 6a: DXL

เป็นเทคนิคการอาบรังสีเอกซ์ เพื่อการผลิตชิ้นส่วนจุลภาคสามมิติระดับไมโครเมตร (1 ใน 1,000 มิลลิเมตร) เทคนิคนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมด้านต่างๆ เช่น ชิ้นส่วนจักรกลขนาดเล็ก เฟืองนาฬิกา เซนเซอร์ แม่พิมพ์ชิ้นส่วนจุลภาค รวมถึงศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางการยกภาพเมื่อวัตถุถูกอาบด้วยรังสีเอกซ์

## ระบบลำเลียงแสงที่ 5.2: XAS

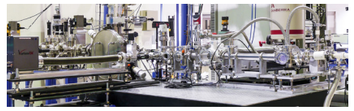
เป็นเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ สามารถศึกษาชนิดและองค์ประกอบทางเคมีของธาตุที่อยู่ในตัวอย่าง ทั้งยังสามารถบอกการจัดเรียงตัวรอบอะตอมรอบๆ ได้ เหมาะสำหรับการวิจัยที่หลากหลาย วิจัยตัวอย่างได้ทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

## ระบบลำเลียงแสงที่ 4.1: IR Spectroscopy and Imaging



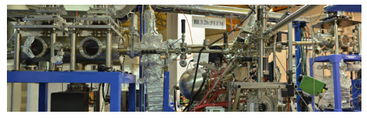
เป็นเทคนิคการดูดกลืนแสงในย่านรังสีอินฟราเรด เพื่อใช้วิเคราะห์ ตรวจสอบและศึกษาโครงสร้างหมู่อะตอมที่แสดงคุณสมบัติเฉพาะ (functional group) ของโมเลกุลสารประกอบอินทรีย์ ทำให้สามารถจำแนกชนิดของโครงสร้าง และพันธะเคมีได้ เช่น สารชีวโมเลกุล พอลิเมอร์ เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ยาง อาหาร ยาและเครื่องสำอาง นอกจากนี้ยังสามารถใช้เทคนิคกล้องจุลทรรศน์อินฟราเรดในการศึกษาสารตัวอย่างที่มีขนาดเล็ก เช่น เซลล์พืช เซลล์สัตว์ เส้นผม และเส้นใย เป็นต้น

## ระบบลำเลียงแสงที่ 8: XAS



เป็นเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ สำหรับการศึกษาชนิดของธาตุและการจัดเรียงตัวของอะตอมรอบๆ อะตอมของธาตุที่สนใจ นอกจากนั้นยังใช้ในการระบุสถานะออกซิเดชันของธาตุได้ รวมถึงศึกษาลักษณะพันธะเคมีสมมาตรโคออดิเนชัน เป็นต้น ตัวอย่างงานวิจัยที่สามารถทำได้ ณ ระบบลำเลียงแสงนี้ เช่น เซรามิกส์ไฟฟ้า สารเร่งปฏิกิริยา สารกึ่งตัวนำ เซลล์เชื้อเพลิงและวัตถุโบราณ รวมถึงกลุ่มธาตุแคลเซียม ซัลเฟอร์ ในผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติและฟอสฟอรัสในดิน เป็นต้น

## ระบบลำเลียงแสงที่ 3.2Ub: PEEM

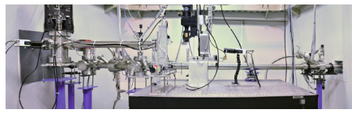


เป็นระบบลำเลียงแสงที่สามารถสร้างภาพจากอิเล็กตรอนที่ปลดปล่อยออกจากผิวหน้าตัวอย่างเมื่อแสงซินโครตรอนตกกระทบ สามารถเลือกถ่ายภาพเฉพาะบริเวณที่สนใจได้ในระดับนาโนเมตร ทั้งยังศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในบริเวณต่างๆ ที่กำลังถ่ายภาพได้ทันที เช่น การศึกษาลายและตำหนิบนพื้นผิวโลหะ การกัดกร่อนของพื้นผิวโลหะต่างๆ ฟิล์มบาง และการเคลือบผิว

## ระบบลำเลียงแสงที่ 1.1W: Multiple X-ray Texhniques

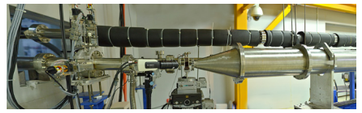
เป็นระบบลำเลียงแสงที่รวมเทคนิคการทดลองที่ใช้รังสีเอ็กซ์ ทั้งการดูดกลืน การแทรกสอด และการเรืองรังสีเอ็กซ์ สามารถให้ข้อมูลธาตุองค์ประกอบ โครงสร้างผลึก และโครงสร้างระดับอะตอมของตัวอย่างได้

## ระบบลำเลียงแสงที่ 1.2W: X-ray Tomography



เป็นระบบลำเลียงแสงที่สามารถถ่ายภาพภายในของวัตถุตัวอย่างได้โดยใช้รังสีเอกซ์ และไม่ทำลายตัวอย่างสามารถวิเคราะห์ทราบถึงองค์ประกอบของธาตุ ณ บริเวณต่างๆได้

## ระบบลำเลียงแสงที่ 1.3W: Small/Wide Angle X-ray Scattering



เป็นระบบลำเลียงแสงที่ใช้การกระเจิงของรังสีเอ็กซ์ บอกถึงการจัดเรียงตัวของโมเลกุล ขนาด รูปร่าง โครงสร้างของตัวอย่างได้ในระดับนาโนเมตร

## ระบบลำเลียงแสงที่ 2.2: TR-XAS

เป็นระบบลำเลียงแสงใช้เทคนิคการดูดกลืนรังสีเอ็กซ์ ใช้ศึกษาโครงสร้างของตัวอย่างในระดับอะตอม ติดตามการเปลี่ยนแปลงของตัวอย่างภายใต้อิทธิพลของสภาวะแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความดันแก๊ส กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ เพราะใช้ในการศึกษาพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาเคมี เซลล์เชื้อเพลิง แบตเตอรี่เป็นต้น

## ระบบลำเลียงแสงที่ 3.2Ua: PES

เป็นเทคนิควัดการปลดปล่อยอิเล็กตรอน โดยใช้แสงซินโครตรอนในย่านอัลตราไวโอเลตและรังสีเอกซ์พลังงานต่ำ เพื่อศึกษาค่าพลังงานอิเล็กตรอนที่หลุดออกมาพื้นผิวของตัวอย่างเมื่อแสงซินโครตรอนมาตกกระทบ เช่น การตรวจหาการเจือปนและโครงสร้างทางเคมีบริเวณพื้นผิวของตัวอย่าง เป็นต้น

**3.2 ผลการดำเนินงานของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)**

สถาบันฯได้ดำเนินการตามแผนยุทธศาสตร์ 5 ปี มาแล้ว 4 ระยะ จำนวน 4 ฉบับ ในแต่ละระยะของแผนยุทธศาสตร์ มีผลการดำเนินงาน โดยสรุปดังนี้

**3.2.1 แผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 1 (พ.ศ.2539-2544)**

เป็นแผนยุทธศาสตร์ฉบับแรกของสถาบันฯมีวัตถุประสงค์หลักในการดำเนินงานเพื่อหาสถานที่ตั้งภายหลังจากได้รับการอนุมัติจากคณะรัฐมนตรี มีการก่อสร้างอาคารปฏิบัติการแสงสยาม ซึ่งได้สร้างแล้วเสร็จในปี 2542 โดยบริษัท ถนอมวงศ์บริการ จำกัด การวางระบบบริหารงาน การขนย้ายชิ้นส่วนเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนจากประเทศญี่ปุ่นถึงประเทศไทย การติดตั้ง และประกอบเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน โดยเริ่มประกอบติดตั้งในปี 2541 และในปี 2542 ประสบผลสำเร็จในการกักเก็บอิเล็กตรอนในวงกักเก็บอิเล็กตรอน (Storage Ring) ได้เป็นครั้งแรก และมีการทดสอบการทำงานในปี 2544 รวมทั้งการจัดสร้าง และติดตั้งระบบลำเลียงแสงพร้อมสถานีทดลองสำหรับเทคนิคโฟโตอิมิชชัน (Photoemission Spectroscopy) มีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการศึกษา และทำนายคุณสมบัติทางกายภาพ และคุณสมบัติทางเคมีของสสารบริเวณพื้นผิว หรือรอยต่อระหว่างพื้นผิว เช่นการศึกษาและวิจัยที่บริเวณรอยต่อระหว่างพื้นผิวของสารกึ่งตัวนำที่อยู่ในรูปแผ่นฟิล์มบาง การศึกษาโครงสร้างอิเล็กตรอนที่บริเวณพื้นผิวของสสาร เป็นต้น

นอกจากนี้ สถาบันฯยังได้เริ่มเตรียมความพร้อมกลุ่มผู้ใช้ โดยการให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีแสงซินโครตรอน ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่สำหรับประเทศไทยผ่านการสัมมนาวิชาการ เช่น Application of Synchrotron Radiation to Microelectronics and Micromachining เพื่อสำรวจความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ และเพื่อการออกแบบระบบลำเลียงแสง

**3.2.2 แผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 2 (พ.ศ.2545-2549)**

เป็นช่วงของการเริ่มดำเนินงาน และเริ่มเปิดให้บริการระบบลำเลียงแสงสำหรับเทคนิคโฟโตอิมิชชันในช่วงพลังงานอัลตราไวโอเลต (Ultraviolet) แก่กลุ่มผู้ใช้ในปี 2546 นับเป็นความสำเร็จก้าวต่อมาของสถาบันฯ ที่สามารถเปิดให้บริการแสงได้ซึ่งสถาบันฯได้ดำเนินการปรับสภาพเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้วงกักเก็บอิเล็กตรอนสามารถกักเก็บอิเล็กตรอนได้ในปริมาณและระยะเวลาการกักเก็บที่สูงขึ้น อีกทั้งได้ดำเนินการซ่อมแซมขดลวดของแม่เหล็กสี่ขั้วของวงกักเก็บอิเล็กตรอนจำนวนสี่ชุดที่เสียหาย และมีการปรับการจัดวางระบบแม่เหล็กของวงกักเก็บอิเล็กตรอนอีกครั้ง (re-alignment) ทำให้สามารถกักเก็บอิเล็กตรอนในวงกักเก็บอิเล็กตรอนได้จำนวนมากขึ้น ด้วยมีระยะเวลาที่นานขึ้น รวมทั้งได้เพิ่มพลังงานของวงกักเก็บอิเล็กตรอนจาก 1,000 ล้านอิเล็กตรอนโวลต์เป็น 1,200 ล้านอิเล็กตรอนโวลต์ ทำให้ขยายช่วงพลังงานของแสงซินโครตรอนให้สามารถบริการในช่วงรังสีเอกซ์พลังงานต่ำได้ และได้ดำเนินการออกแบบและจัดสร้างอุปกรณ์แทรกที่เรียกว่าอันดูเลเตอร์ (Undulator) เพื่อเพิ่มความเข้มของแสงซินโครตรอนที่ออกมาสำหรับการศึกษาวิจัยที่ต้องการความเข้มแสงซินโครตรอนที่มากขึ้น และสามารถวิเคราะห์ได้เร็วขึ้น

นอกจากนี้ สถาบันฯได้สร้างระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองเพิ่มขึ้นอีก 2 เทคนิค เพื่อให้บริการแสงในช่วงรังสีเอกซ์พลังงานต่ำ ได้แก่ เทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (X-ray Absorption Spectroscopy) การผลิตชิ้นส่วนขนาดจิ๋วสามมิติหรือการสร้างโครงสร้างจุลภาคสัดส่วนสูงด้วยรังสีเอกซ์ (Deep X-ray Lithography) รวมถึงการพัฒนาระบบสนับสนุนต่างๆ ได้แก่ ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ เครื่องมือ อุปกรณ์และระบบความปลอดภัยเพื่อให้นักวิจัยที่เข้ามาใช้บริการมีความเชื่อมั่นในระบบความปลอดภัยของสถาบันฯ

**3.2.3 แผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 3 (พ.ศ.2550-2554)**

นับเป็นอีกก้าวหนึ่งของความสำเร็จของการวางรากฐานการบริหารงานที่มุ่งสู่ความคล่องตัวในการบริหารงานองค์กรวิจัย และวิชาการของประเทศโดยเมื่อวันที่ 19 กันยายน 2551 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้า ให้ตรา“พระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) พ.ศ. 2551” และมีผลประกาศใช้ตั้งแต่วันที่ 20 กันยายน 2551 การพัฒนาเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนในช่วงนี้ สถาบันฯได้รับบริจาคชุดแม่เหล็กตัวนำยวดยิ่ง (Superconducting Wavelength Shifter, SWLS) ซึ่งเป็นตัวต้นแบบ(Prototype)ขนาดสนามแม่เหล็ก6.4 เทสลา จากห้องปฏิบัติการแสงซินโครตรอน MAX-LAB ประเทศสวีเดน เพื่อเพิ่มพลังงานของแสงซินโครตรอนจากเครื่องกำเนิดแสงสยามให้มีพลังงานถึงย่านรังสีเอกซ์พลังงานสูง และได้ดำเนินการแก้ไขวงโคจรของลำอิเล็กตรอนในวงกักเก็บอิเล็กตรอนของเครื่องกำเนิดแสงสยาม โดยทำการปรับค่าสนามแม่เหล็กเพื่อให้เส้นทางการโคจรของอิเล็กตรอนเข้าใกล้วงโคจรที่ออกแบบไว้มากที่สุดและให้มีการสูญเสียอิเล็กตรอนในขณะกักเก็บน้อยที่สุด ทำให้สามารถกักเก็บอิเล็กตรอนไว้ได้นาน และมีปริมาณมากขึ้นคือสามารถเพิ่มค่าช่วงชีวิตของลำอิเล็กตรอนได้สูงถึง 24 ชม. ที่ค่ากระแส 100 มิลลิแอมแปร์ (ค่าช่วงชีวิตของลำอิเล็กตรอนในวงกักเก็บฯ ที่ออกแบบไว้แต่แรกเริ่มคือ 6 ชม. ที่ค่ากระแส 100 มิลลิแอมแปร์) ส่งผลให้สามารถบริการแสงซินโครตรอนแก่นักวิจัยตลอด 24 ชั่วโมงในหนึ่งวันจำนวน7วันต่อสัปดาห์ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการการใช้แสงที่เพิ่มขึ้นโดยจะเริ่มเปิดเวลา 15:00 น. ของวันจันทร์ จนถึงเวลา 08:00 น. ของวันจันทร์ในสัปดาห์ถัดมา ทำให้สามารถบริการแสงซินโครตรอนได้ถึง 148 ชั่วโมงต่อสัปดาห์นอกจากนี้ได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์แทรกอันดูเลเตอร์ในวงกักเก็บอิเล็กตรอนแล้วเสร็จ โดยอุปกรณ์แทรกอันดูเลเตอร์นี้จะทำหน้าที่ผลิตแสงซินโครตรอนให้มีความเข้มแสงสูงขึ้น และได้ดำเนินการออกแบบ จัดสร้าง และติดตั้งระบบลำเลียงแสง พร้อมสถานีทดลองเพิ่มขึ้นอีก ทำให้ในช่วงปลายของแผนยุทธศาสตร์ฯ นี้สถาบันฯสามารถเปิดให้บริการระบบลำเลียงแสงซินโครตรอนพร้อมสถานีทดลองจำนวน 5 ระบบ และสถานีทดลองจำนวน 2 สถานีทดลอง ได้แก่

1. ระบบลำเลียงแสงที่ 1 : TRXAS สำหรับการศึกษาโครงสร้างระดับอะตอมโดยเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ในช่วงขณะเวลาใดๆ (Time-Resolved X-ray Absorption Spectroscopy)
2. ระบบลำเลียงแสงที่ 2.2 :SAXS สำหรับการศึกษาโครงสร้างระดับนาโนเมตรโดยเทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์เป็นมุมเล็กๆ (Small Angle X-ray Scattering)
3. ระบบลำเลียงแสงที่ 3.2a : PES สำหรับการศึกษาโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์บริเวณพื้นผิวโดยเทคนิคโฟโตอิมิชชันสเปกโทรสโคปี (Photoelectron Emission Spectroscopy)
4. ระบบลำเลียงแสงที่ 3.2b :PEEM สำหรับการถ่ายภาพพื้นผิวโดยเทคนิคโฟโตอิมิชชันอิเล็กตรอนไมโครสเปกโทรสโคปี (Photoemission Electron Microscopy)

5. ระบบลำเลียงแสงที่ 6a :DXL สร้างโครงสร้างจุลภาคสัดส่วนสูงด้วยรังสีเอกซ์ (Deep X-ray Lithography)
6. ระบบลำเลียงแสงที่8 : XAS สำหรับเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (X-rayAbsorptionSpectroscopy)
7. สถานีทดลองสำหรับการศึกษาโครงสร้างผลึกของโมเลกุลขนาดใหญ่ (Macromolecular Crystallography, MX)
8. สถานีทดลองสำหรับเทคนิคอินฟราเรดไมโครสเปกโตรสโกปี (Infrared Microspectroscopy, IR)

**3.2.4 แผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 4 (พ.ศ.2555-2559)**

ปัจจุบัน สถาบันฯได้ดำเนินการเดินเครื่องกำเนิดแสงสยามเพื่อให้บริการแสงซินโครตรอนแก่นักวิจัย ซึ่งให้บริการแสงตั้งแต่เวลา 15:00 น. ของวันจันทร์ จนถึงเวลา 08:00 น. ของวันจันทร์ในสัปดาห์ถัดมา เพื่อตอบสนองต่อความต้องการการใช้แสงที่เพิ่มขึ้น รวมจำนวนชั่วโมงการให้บริการแสงเท่ากับ 148 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และอยู่ระหว่างการปรับปรุงศักยภาพของเครื่องให้สูงขึ้น โดยการปรับแก้ความเสถียรของอิเล็กตรอนในวงกักเก็บอิเล็กตรอน ปรับพลังงานของเครื่องเร่งแนววงกลม (booster synchrotron) ให้สามารถเร่งอิเล็กตรอนให้มีพลังงานเพิ่มขึ้นจาก 1,000 ล้านอิเล็กตรอนโวลต์ เป็น 1,200 ล้านอิเล็กตรอนโวลต์เพื่อลดเวลาในการเพิ่มพลังงานของอิเล็กตรอนในวงกักเก็บ และลดเวลาที่ใช้ในการดำเนินการบรรจุอิเล็กตรอนดังกล่าว และเพิ่มพลังงานของแสงซินโครตรอนให้สามารถบริการรังสีเอกซ์พลังงานสูงโดยการติดตั้งอุปกรณ์แทรกวิกเลอร์

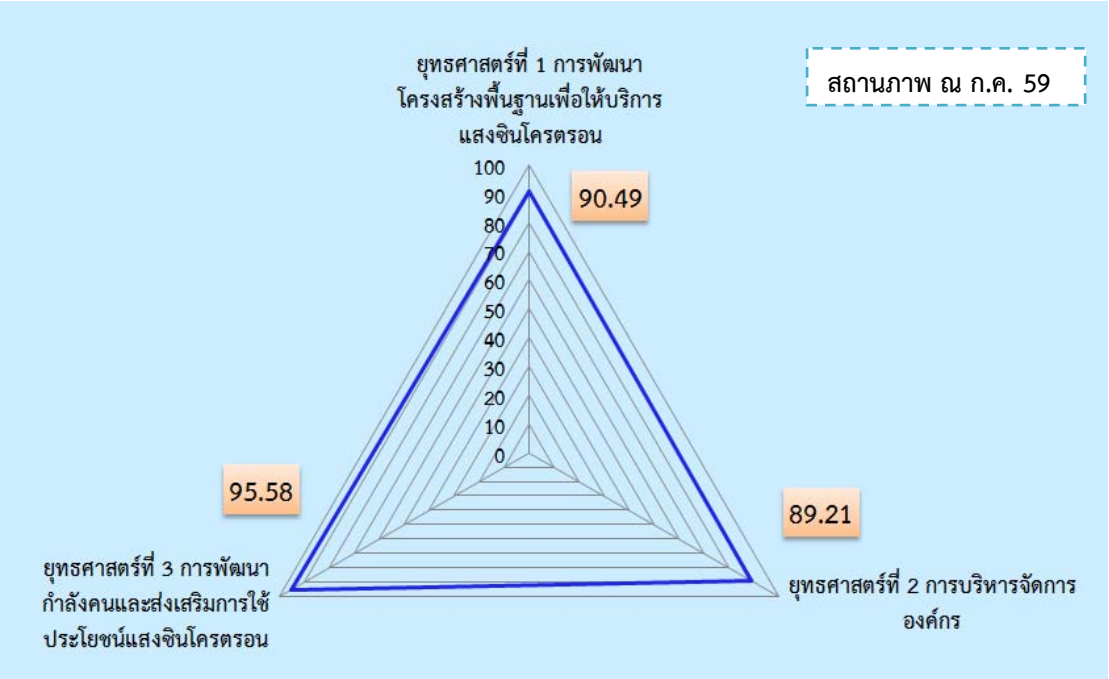
ในช่วงแผนยุทธศาสตร์ฯ ระยะที่ 4 นี้ สถาบันฯ สามารถดำเนินการจัดให้มีระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองที่แล้วเสร็จ 10 ระบบ และอีก 1 ระบบอยู่ในขั้นตอนออกแบบและก่อสร้าง ดังต่อไปนี้

1. **ระบบลำเลียงแสงที่ 1.1W :** เพื่อใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนในย่านรังสีเอกซ์พลังงานสูง สำหรับเทคนิคการวัดหลายเทคนิค คือ X-ray Diffraction (XRD), X-ray Absorption Spectroscopy (XAS), X-ray Fluorescence (XRF) และ X-ray Scattering (SAXS, WAXS, ASAXS) โดยใช้รังสีเอกซ์ความเข้มสูงจาก Multipole Wiggler (Multiple X-ray techniques) (อยู่ระหว่างปรับปรุงคุณภาพแสง)
2. **ระบบลำเลียงแสงที่ 1.2W :** เพื่อรองรับการถ่ายภาพรังสีเอ็กซ์ (X-ray imaging) และการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดของวัตถุตัวอย่างขนาดเล็ก (X-ray imaging & Microtomography) (อยู่ระหว่างปรับปรุงคุณภาพผลการถ่ายภาพ)
3. **ระบบลำเลียงแสงที่ 1.3W :SAXS** สำหรับการศึกษาโครงสร้างระดับนาโนเมตรโดยเทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์เป็นมุมเล็กๆ (Small Angle X-ray Scattering) (เปิดให้บริการ)
4. **ระบบลำเลียงแสงที่ 2.2 :TRXAS** สำหรับการศึกษาโครงสร้างระดับอะตอมโดยเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ในช่วงขณะเวลาใดๆ (Time-Resolved X-ray Absorption Spectroscopy) (เปิดให้บริการ)
5. **ระบบลำเลียงแสงที่ 3.2a/b :PES/PEEM** สำหรับการศึกษาโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์บริเวณพื้นผิวโดยเทคนิคโฟโตอิมิชชันสเปกโทรสโคปี (Photoelectron Emission Spectroscopy) หรือ PES และ สำหรับการถ่ายภาพพื้นผิวโดยเทคนิคโฟโตอิมิชชันอิเล็กตรอน ไมโครสเปก-โทรสโคปี (Photoemission Electron Microscopy)หรือ PEEM (เปิดให้บริการ)

6. **ระบบลำเลียงแสงที่ 4.1 : IR Spectroscopy and Imaging** สำหรับเทคนิคอินฟราเรดไมโครสเปกโตรสโกปีและการถ่ายภาพ สำหรับการศึกษาองค์ประกอบของสาร (อยู่ระหว่างทดสอบใช้งาน)
7. **ระบบลำเลียงแสงที่ 5.1W:XAS** (ระบบลำเลียงแสงอาเซียน) สำหรับการศึกษาโครงสร้างระดับอะตอมโดยเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์พลังงานสูง (X-ray Absorption Spectroscopy) (อยู่ระหว่างออกแบบและก่อสร้าง)
8. **ระบบลำเลียงแสงที่ 5.2 : XAS (SUT-NANOTEC-SLRI)** สำหรับการศึกษาโครงสร้างระดับอะตอมโดยเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (X-ray Absorption Spectroscopy) (เปิดให้บริการ)
9. **ระบบลำเลียงแสงที่ 6a/b :DXL/XRF** สำหรับการสร้างโครงสร้างจุลภาคสัดส่วนสูงด้วยรังสีเอกซ์ (Deep X-ray Lithography)หรือ DXL และสำหรับการศึกษาชนิดธาตุองค์ประกอบโดยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ (X-ray Fluorescence)หรือ XRF(เปิดให้บริการ)
10. **ระบบลำเลียงแสงที่ 7.2 :MX** สำหรับการศึกษาโครงสร้างโมเลกุลขนาดใหญ่ (Macro - molecular Crystallography) (เปิดให้บริการ)
11. **ระบบลำเลียงแสงที่ 8 : XAS** สำหรับการศึกษาโครงสร้างระดับอะตอมโดยเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์พลังงานต่ำ (X-ray Absorption Spectroscopy) (เปิดให้บริการ)

ทั้งนี้ คณะกรรมการบริหารฯ ได้มีมติให้ควบรวม PES และ PEEM เป็น 1 ระบบลำเลียงแสง และควบรวม DXL กับ XRF ด้วยเช่นกัน

**สรุปผลการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 4 (พ.ศ.2555-2559)**




ภาพที่ 6 แสดงแผนภาพใยแมงมุมแสดงผลการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ยุทธศาสตร์ระยะที่ 4 : (พ.ศ.2554-2559)

### 3.3 ผลการวิเคราะห์ SWOT เพื่อกำหนดยุทธศาสตร์

กระบวนการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 5 ของสถาบัน ได้มีการจัดประชุมระดมความคิดเห็นจากบุคลากรทุกระดับในองค์กร ตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูง ระดับกลาง เพื่อวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอก (SWOT Analysis) ได้แก่ การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรค เมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน 2558 ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ดังกล่าว ส่งผลให้สถาบันสามารถมองเห็นภาพในอนาคตอีก 5 ปีข้างหน้า รวมถึงการนำหลักการของ Balanced Scorecard ซึ่งเป็นการแปลงกลยุทธ์มาเป็นแผนปฏิบัติงานที่เป็นรูปธรรม และสามารถวัดผลได้ มาใช้ในการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ของสถาบัน นอกจากนี้สถาบันฯ ได้พิจารณาผลการดำเนินงานที่ผ่านมา ในประเด็นแนวโน้มการเติบโตของสถาบันฯ ในด้านต่าง ๆ เพื่อประกอบการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ ดังนี้

#### 3.3.1 ผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SWOT Analysis)

ตารางที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SWOT Analysis)

| **จุดแข็ง (Strength : S)** | | **จุดอ่อน (Weakness :W)** | |
|---|---|---|---|
| S1 | สถาบันฯเป็นหน่วยงานเดียวในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่ให้บริการแสงซินโครตรอนสามารถรองรับงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมได้หลากหลายสาขาในภูมิภาคอาเซียนและทั่วโลก | W1 | เครื่องกำเนิดแสงสยามมีพลังงาน 1.2 GeV มีขีดจำกัดในการให้บริการและการประยุกต์ใช้ระบบลำเลียงแสง (ควรมีการผลักดันให้มีระบบที่มีสมรรถนะสูงกว่าที่มีอยู่ในปัจจุบันเพื่อรองรับความต้องการในอนาคตเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ) |
| S2 | สถาบันฯ เป็นหน่วยงานที่ช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจของประเทศจากการสร้างมูลค่าให้กับสินค้าหรือผลผลิตด้วยลำแสงและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง | W2 | บุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถและความเชี่ยวชาญเฉพาะทางบางสาขายังมีจำนวนไม่เพียงพอ(ควรมีแผนพัฒนากำลังคนที่ชัดเจน) |
| S3 | สถาบันฯตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีความมั่นคงและปลอดภัยจากภัยพิบัติทางธรรมชาติและอยู่ในสถาบันการศึกษาและหน่วยงานวิจัยชั้นนำในประเทศไทยซึ่งเอื้อต่อการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการวิจัยและพัฒนา | W3 | สถาบันฯตั้งอยู่บนพื้นที่จำกัดทำให้ไม่สามารถขยายพื้นที่ในการดำเนินงานได้(ควรหาพื้นที่ใหม่หรือหาเพิ่มเพื่อรองรับการขยายตัวของงาน) |
| S4 | บุคลากรในสถาบันฯมีอายุเฉลี่ยช่วงกลางวัยทำงานพร้อมเรียนรู้และรับการเปลี่ยนแปลงทำให้การพัฒนาเพื่อยกระดับศักยภาพบุคลากรมีความต่อเนื่อง | W4 | คุณภาพของแสงและข้อมูลที่ได้จากระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองยังไม่ตรงตามความคาดหวังของผู้ใช้บริการจึงควรได้รับการพัฒนา |
| S5 | บุคลากรมีความรู้ความสามารถโดดเด่นด้านเครื่องเร่งอนุภาคและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแสงซินโครตรอนช่วยลดงบประมาณในการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศและตอบโจทย์ความต้องการงานวิจัยจากภาคอุตสาหกรรม | W5 | สถาบันฯยังไม่มีอุปกรณ์ เครื่องมือ เพื่อลดอัตราเสี่ยงด้านความปลอดภัยให้กับผู้เข้ามาใช้บริการอย่างเพียงพอเท่าที่ควร |

| โอกาส (Opportunity : O) | | ภัยคุกคาม (Threat :T) | |
|---|---|---|---|
| O1 | สถาบันฯเข้าไปมีส่วนร่วมในการตอบโจทย์ทิศทางการพัฒนาของภาคอุตสาหกรรมไทยทั้งด้านอาหารและการเกษตร | T1 | เกิดการแข่งขันด้านเทคโนโลยีเนื่องจากมีการพัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถทดแทนเทคโนโลยีซินโครตรอนเพิ่มมากขึ้น |
| O2 | รัฐบาลให้ความสำคัญกับงานด้าน วทน. มากขึ้น ส่งผลให้ได้รับการจัดสรรงบประมาณและอัตราการผลักดันแผนงาน/โครงการต่างๆได้รับการอนุมัติเพิ่มสูงขึ้น | T2 | รัฐบาลจัดสรรงบประมาณด้าน วทน. อย่างจำกัด |
| O3 | นโยบายการเปิดเสรีประชาคมอาเซียน ส่งผลให้สถาบันฯมีโอกาสเป็นศูนย์กลางการให้บริการเทคโนโลยีซินโครตรอนของอาเซียน | T3 | สถานที่ตั้งของสถาบันฯอยู่ห่างไกลทำให้ไม่สะดวกและปลอดภัยในการให้-รับบริการ |
| O4 | ASEAN talent mobility ส่งผลให้เกิดการเคลื่อนย้ายบุคลากรด้านการวิจัยที่มีศักยภาพในกลุ่มประเทศอาเซียนเข้ามายัง สถาบันฯเพิ่มมากขึ้น | T4 | งานของ สถาบันฯ เป็นเทคโนโลยีขั้นสูงภาคเอกชนและนักวิจัยภาครัฐซึ่งเป็นกลุ่มผู้ใช้บริการหลักขาดความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญจึงเห็นว่าแสงซินโครตรอนเป็นเทคโนโลยีขั้นสูงเกินความจำเป็นส่งผลให้มีการใช้บริการ/สร้างความร่วมมือกับสถาบันฯ น้อยตามไปด้วย |
| O5 | นโยบายการลดหย่อยภาษี300% ให้กับผู้ประกอบการที่มีการลงทุนด้าน R&D ช่วยกระตุ้นให้ภาคเอกชนลงทุนด้านงานวิจัยมากขึ้น | T5 | ภาคอุตสาหกรรมยังลงทุนวิจัยและพัฒนาน้อย ส่งผลให้มีการใช้บริการแสงซินโครตรอนน้อย ต้องการการสนับสนุนจากภาครัฐ |
| | | T6 | ระบบการศึกษาไทยยังไม่ให้ความสำคัญกับเนื้อหา/ความรู้/หลักสูตรแสงซินโครตรอนเท่าที่ควร |
| | | T7 | กฎระเบียบข้อบังคับทางราชการ ทำให้การทำงานล่าช้า เช่นกระบวนการจัดซื้อ ราคากลาง เป็นต้น |
| | | T8 | ขาดการเชื่อมต่อ/ถ่ายทอดองค์ความรู้ระหว่างผู้ใช้บริการภายนอกโดยเฉพาะบุคลากรในมหาวิทยาลัย ส่งผลให้บุคลากรของ สถาบันฯต้องจัดสรรเวลามาให้ความรู้กับบุคลากรใหม่ๆ เสมอ |

### 3.3.2 ผลการวิเคราะห์ TOWS Matrix

- **<u>กลยุทธ์เชิงรุก (SO)</u>**

ตารางที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์ TOWS Matrix(กลยุทธ์เชิงรุก (SO))

| | |
|---|---|
| S 1 O 3 | เป็นศูนย์กลางของอาเซียนในการให้บริการเทคโนโลยีซินโครตรอน และเทคโนโลยีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สุญญากาศ ระบบควบคุม เป็นต้น<br>- จัดทำแผนธุรกิจ (โดยกำหนดสินค้า บริการ และแผนการตลาด ให้ชัดเจนเพื่อเปิดตลาด AEC เชิงรุกอย่างมีประสิทธิภาพ) |
| S 2 O 1 | จัดตั้งกลุ่มนักวิจัย Synchrotron solution, Micromachining Electronic & Control, Automation Vacuum Mechanics เพื่อสนับสนุนในการตอบโจทย์งานวิจัยทางภาควิชาการและภาคอุตสาหกรรม |
| S 1 O 4 | จัดทำแผนพัฒนาบุคลากรเพื่อส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีในกลุ่มประเทศอาเซียน<br>- AESEAN talent mobility |
| S 2 O 5 | จัดทำแผนธุรกิจของสถาบันฯ เพื่อตอบโจทย์การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ<br>- นโยบายราคา (ค่าบริการ)<br>- Co-Branding |

- **<u>กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST)</u>**

ตารางที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์ TOWS Matrix(กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST))

| | |
|---|---|
| S 2 T5 | สถาบันฯ กำหนดนโยบายที่มีแรงจูงใจให้ภาคอุตสาหกรรมเข้ามาใช้บริการมากขึ้น |
| S 2 T2 | สถาบันฯ มีแผนพัฒนาธุรกิจเชิงรุก |
| S 5 T4 | สถาบันฯ จัดให้มี Roadmap เพื่อสร้างความตระหนักไปยังกลุ่มเป้าหมาย |
| S 5 T 7 | สถาบันฯ ร่วมกับหน่วยงานทางด้านการศึกษาเพื่อสร้างสื่อการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องและจัดให้มีการ อบรมครูเพื่อถ่ายทอดความรู้ |
| S 1 T 9 | สถาบันฯ มีการสื่อสารทำความเข้าใจและขอความร่วมมือกับกลุ่มผู้เข้ามาใช้บริการโดยให้อาจารย์นำกลุ่มวิจัย เข้ามาทำการทดลองด้วยตนเองเพื่อจะได้นำความรู้ไปถ่ายทอด |
| S 4 T 1 | พัฒนาบุคลากรในสถาบันฯ ให้มีความพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงและเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ที่เข้ามาทดแทน |

- **<u>กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO)</u>**

ตารางที่ 13 แสดงผลการวิเคราะห์ TOWS Matrix(กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO))

| | |
|---|---|
| W 1 O 2 | เร่งสร้างผลงานวิจัย สร้างความตระหนัก ให้เด่นชัด และเป็นที่ประจักษ์ในสาธารณะ พร้อมทั้งศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องรุ่นใหม่ นำเสนอผลการศึกษาความเป็นไปได้ และเสนอโครงการเพื่อขอรับจัดสรรงบประมาณเพื่อสร้างเครื่องซินโครตรอนรุ่นใหม่ต่อรัฐบาล ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายรัฐบาลที่ให้ความสำคัญด้าน วทน. |
| W 2 O 2 | สำรวจความต้องการ วิเคราะห์อัตรากำลังในสาขาที่ขาดแคลน รวมถึงพัฒนาอัตรากำลังที่มีอยู่ เพื่อเพิ่มทักษะ ความเชี่ยวชาญเฉพาะในสาขาที่มีไม่เพียงพอ โดยเสนอขอสนับสนุนทุนจากรัฐบาล |
| W 2 O 4 | 1. สำรวจความต้องการ วิเคราะห์อัตรากำลังในสาขาที่ขาดแคลน มีวิธีการสรรหาบุคลากร ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะสาขาที่ขาดแคลน ทั้งในและต่างประเทศ ที่มีประสิทธิภาพสูง<br>2. ปรับปรุงข้อกฎหมายเพื่อสามารถรองรับการมาปฏิบัติงานของชาวต่างชาติ และสร้างแรงจูงใจ เช่น ค่าตอบแทน สวัสดิการ ฯลฯ รวมทั้งสร้างแรงจูงใจให้กับบุคลากรภายในให้มีการพัฒนาศักยภาพเพิ่มมากขึ้น |
| W 3 O 2 | 1. เร่งสร้างผลงานวิจัย สร้างความตระหนัก ให้เด่นชัด และเป็นที่ประจักษ์ เพื่อให้รัฐบาลเห็นความสำคัญในการมีเครื่องซินโครตรอนรุ่นใหม่ หรือความจำเป็นในการขยายพื้นที่ของ สถาบันฯ<br>2. เจรจาต่อรองกับหน่วยงานใกล้เคียง (มทส.) เพื่อให้เห็นประโยชน์ร่วมกันของการขยายการดำเนินงานเพื่อให้ได้โอกาสในการขยายพื้นที่ |
| W 4 O 5 | สร้างการรับรู้ถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการลดหย่อนภาษีอันเนื่องมาจากการทำวิจัยโดยใช้แสงซินโครตรอน เพื่อให้มีโอกาสในการร่วมลงทุนสร้างเครื่องมือวัด จัดซื้ออุปกรณ์ ซึ่งจะทำให้สามารถพัฒนาผลการทดลองให้ตรงตามความคาดหวังของผู้ใช้บริการได้ |
| W 5 O 2 | ขอรับจัดสรรงบประมาณจากรัฐบาล เพื่อจัดสิ่งอำนวยความสะดวก ในการให้บริการผู้ใช้ เช่น การจัดให้มียานพาหนะรับ-ส่ง ระหว่างสถาบันกับที่พัก |

- **<u>กลยุทธ์เชิงรับ (WT)</u>**

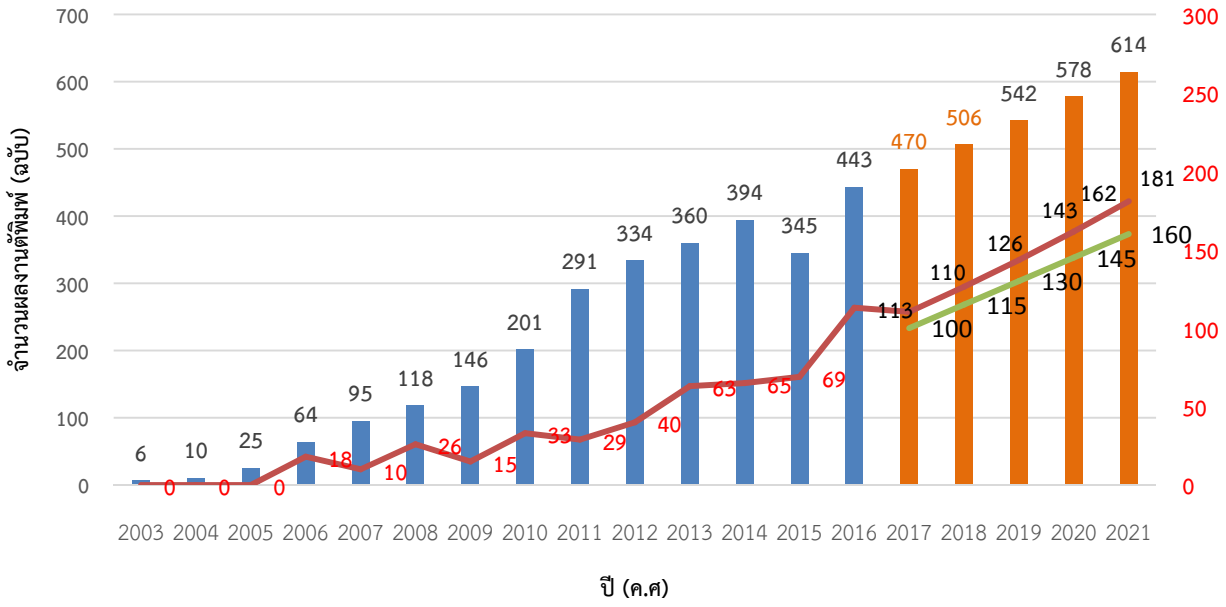
ตารางที่ 14 แสดงผลการวิเคราะห์ TOWS Matrix(กลยุทธ์เชิงรับ (WT))

| | |
|---|---|
| W 2 T 7 | ผลักดันให้มี เนื้อหา ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีแสงซินโครตรอนในระบบการศึกษาของไทย |
| W 1 T 1 | ยกระดับ/พัฒนาระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองที่เหมาะกับช่วงของแสงซินโครตรอนย่านพลังงานต่ำ (เช่น XAS/PES,DXL เป็นต้น) ให้เกิดประโยชน์และคุ้มค่าที่สุด |
| W 5 T 3 | พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านความมั่นคง และปลอดภัย (Securities & Safety) ให้กับผู้เข้ามาใช้บริการ |
| W 2 T 1 | พัฒนาบุคลากรให้มีองค์ความรู้เพื่อรองรับเทคโนโลยีใหม่ด้านแสงซินโครตรอนในอนาคต เช่น Optical design, Radiation shielding design, Super conducting magnet, Centralized control system |
| W 2 T5 T4 | Focus งานวิจัยและพัฒนาที่บุคลากรและความสามารถของเครื่องมือที่มีอยู่ เพื่อสร้างผลกระทบต่อภาคการผลิต พัฒนาคุณภาพชีวิตของสังคม |

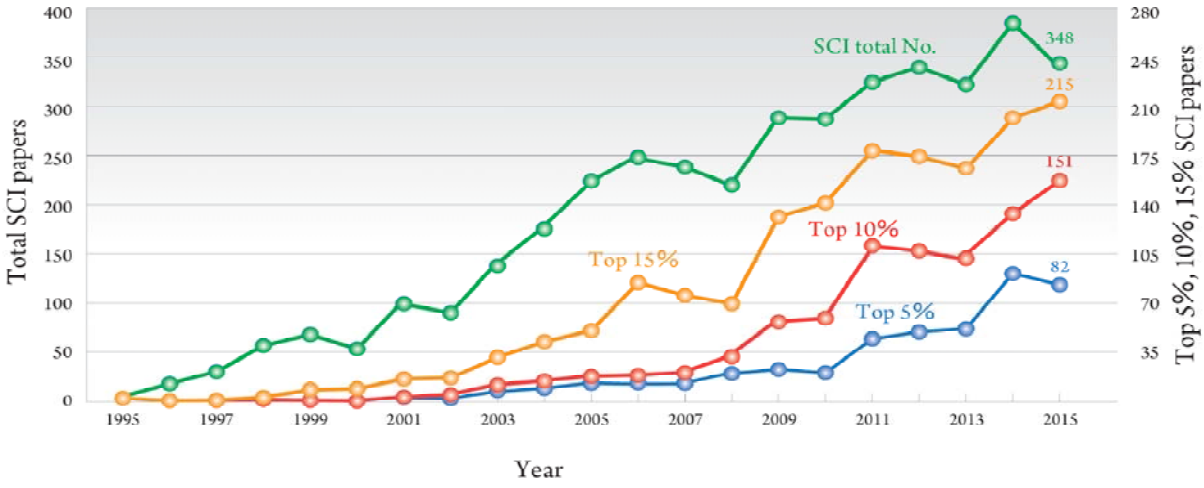
### 3.3.3. การวิเคราะห์แนวโน้มการเติบโตในด้านต่าง ๆ

**3.3.3.1 ด้านผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์และเผยแพร่**

จากสถิติที่ผ่านมา สถาบันฯ ได้นำข้อมูลมาพิจารณาเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มการเติบโตในอีก 5 ปีข้างหน้า โดยการใช้ฟังก์ชัน Polynomial ซึ่งจะได้เส้นกราฟสีส้มในปี พ.ศ.2560 (ค.ศ.2017) จนถึงปี พ.ศ.2564 (ค.ศ. 2021) ดังรูป โดยตัวชี้วัดนี้จะกำหนดให้ต่ำกว่าการคาดการณ์ไว้ประมาณ 10% หรือมีจำนวนบทความวิชาการตั้งแต่ปี พ.ศ.2560 – 2564 จำนวนรวมทั้งสิ้นไม่ต่ำกว่า 650 บทความ โดยในปีงบประมาณ 2564 คาดการณ์ว่าสถาบันจะมีบทความวิชาการอยู่ระหว่าง 160 – 180 บทความ ซึ่งใกล้เคียงกับจำนวนบทความวิชาการของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนของประเทศไต้หวัน (NSRRC) ในปี 2004 ซึ่งเป็นปีที่ NSRRC ได้ส่งโครงการสร้างเครื่องกำเนิดแสงเครื่องใหม่ต่อรัฐบาลเพื่อของงบประมาณในการสร้าง




## Publications

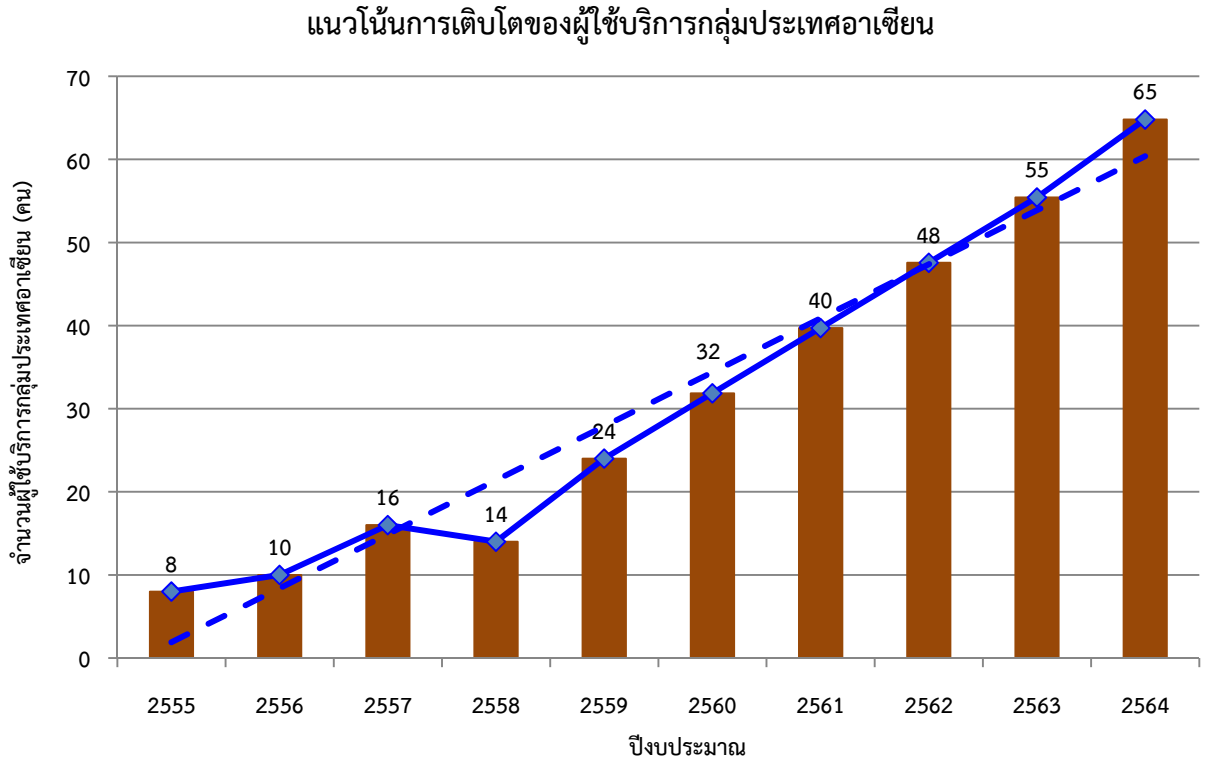


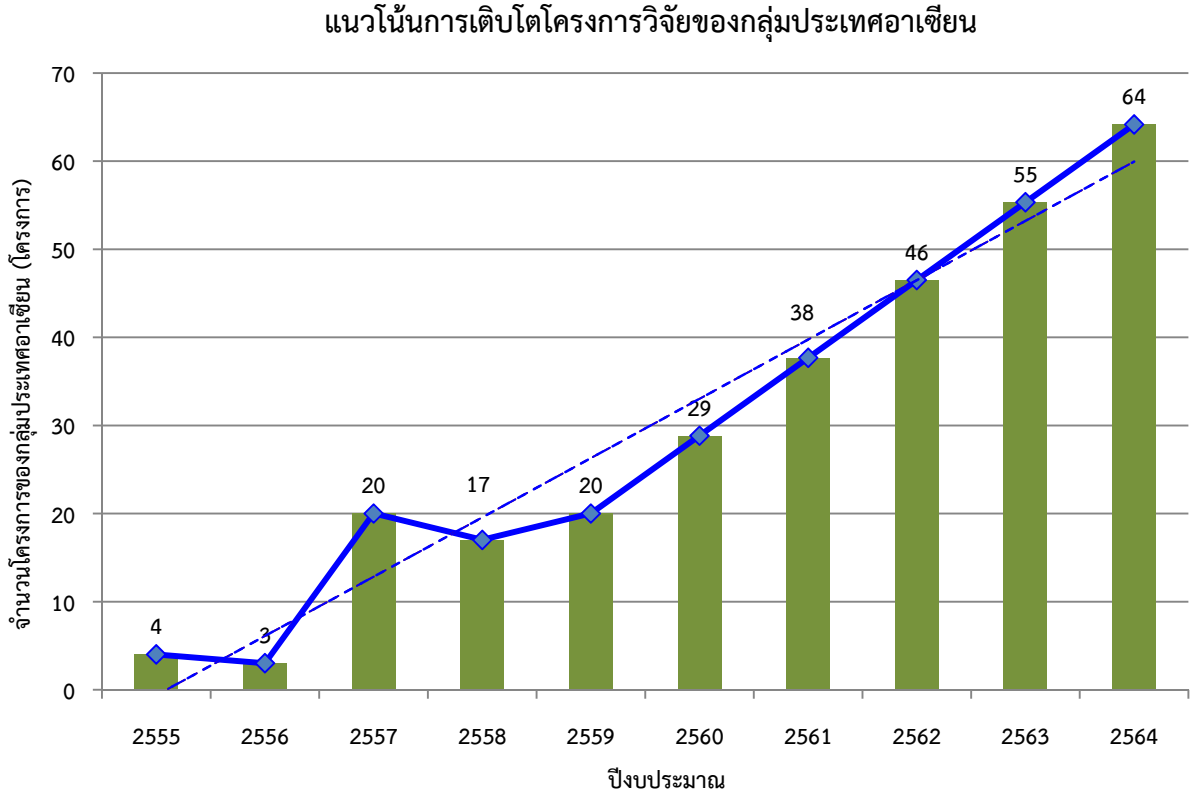

(As of February 16, 2016)

Notes:
1. Top 5%: I.F. ≥ 6.0 for physical science; I.F. ≥ 9.0 for life science.
2. Top 10%: I.F. ≥ 4.5 for physical science; I.F. ≥ 6.0 for life science.
3. Top 15%: I.F. ≥ 3.5 for physical science; I.F. ≥ 4.8 for life science.

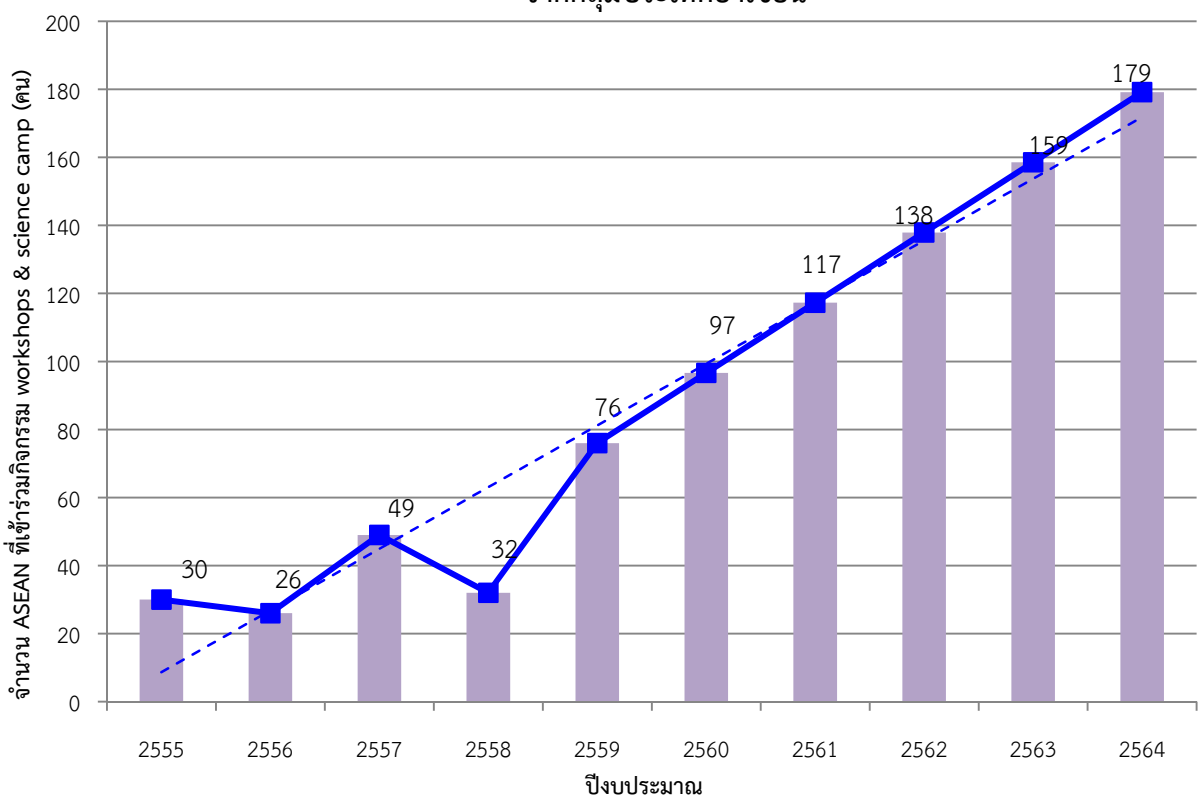
**3.3.3.2 ด้านจำนวนผู้ใช้บริการชาวอาเซียน**

จากสถิติที่ผ่านมา การให้บริการแก่ผู้ใช้อาเซียน มีอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สถาบันฯ ได้วิเคราะห์แนวโน้มการเติบโตในอีก 5 ปีข้างหน้า โดยใช้สมการ Liner Regression เพื่อนำมาประกอบการจัดทำยุทธศาสตร์สถาบันฯ โดยสรุปดังนี้

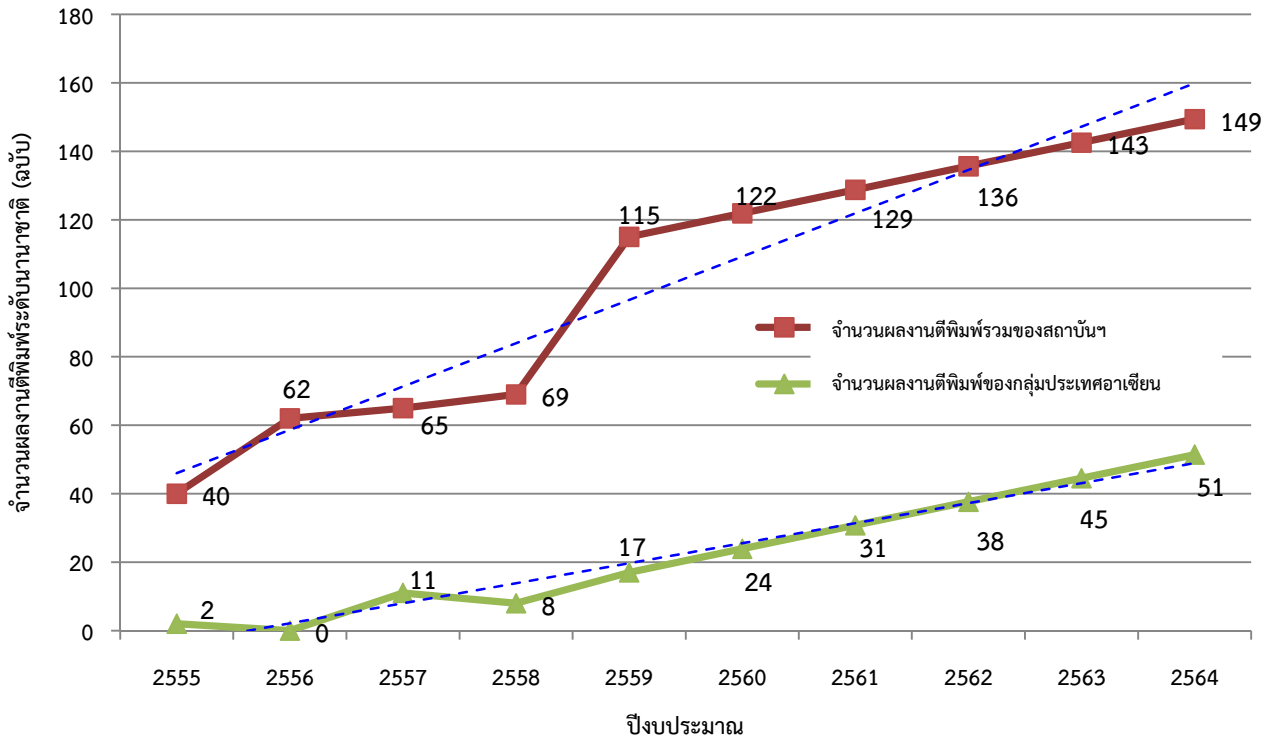


แนวโน้มการเติบโตของจำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรม Workshops & Science Camp จากกลุ่มประเทศอาเซียน




แนวโน้มการเติบโตของจำนวนผลงานตีพิมพ์ระดับนานาชาติ ทั้งหมดเทียบกับผลงานตีพิมพ์ของกลุ่มประเทศอาเซียน



# บทที่ 4
# วิสัยทัศน์ พันธกิจ และยุทธศาสตร์

จากผลการดำเนินงานในช่วงที่ผ่านมาของแผนยุทธศาสตร์ทั้ง 4 ระยะ สถาบันฯ มุ่งเน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อให้มีความพร้อมในการให้บริการแสงซินโครตรอน ซึ่งปัจจุบันสถาบันฯ สามารถดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้ ดังนั้นในแผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 5 นี้ เป็นการดำเนินงานต่อเนื่องจากระยะที่ 4 และให้ความสำคัญกับงานวิจัยที่มีผลกระทบกับเศรษฐกิจและสังคม ผลักดันงานวิจัยให้ใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง การพัฒนากำลังคน บุคลากรวิจัยในสาขาที่สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ รวมถึงการส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาภาคอุตสาหกรรม และประชาสังคมให้มีบทบาทในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และสินค้าให้มากยิ่งขึ้น การจัดทำยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 5 (พ.ศ.2560-2564) ของสถาบันฯ ได้อาศัยเครื่องมือและการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้ว รวมถึงการคำนึงถึงวัตถุประสงค์การจัดตั้งสถาบันฯ ตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน(องค์การมหาชน) พ.ศ.2551

แผนยุทธศาสตร์ฯ ฉบับนี้ สถาบันฯ มีเป้าหมายที่สำคัญและสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ดังนี้

1. ผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพที่เกิดจากการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สถาบัน เป็นศูนย์กลางความเป็นเลิศด้าน Synchrotron-Based Research ของอาเซียน
2. การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานให้มีประสิทธิภาพ และรองรับเทคโนโลยีที่สูงกว่า มุ่งเน้นการยกระดับสมรรถนะของระบบลำเลียงแสงให้มีคุณภาพ การพัฒนาระบบความปลอดภัยของสถาบันฯ ให้ได้มาตรฐานสากล เกิดความมั่นใจของผู้ใช้บริการ
3. การใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องอย่างเข้มข้น ด้วยการตอบโจทย์วิจัยจากภาคอุตสาหกรรม การสร้างนวัตกรรมใหม่เพื่อให้ประเทศไทยก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

## 4.1 วิสัยทัศน์

**เป็นที่หนึ่งในอาเซียนด้านแสงซินโครตรอน เพื่อสนับสนุนประเทศ**
**ในการพัฒนาด้านอาหาร การเกษตรและอุตสาหกรรม เป็นเวลา 10 ปี**

## 4.2 พันธกิจ

- **วิจัยเกี่ยวกับแสงซินโครตรอน และการใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอน**
- **ให้บริการแสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอน**
- **ส่งเสริมการถ่ายทอดและการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอน**

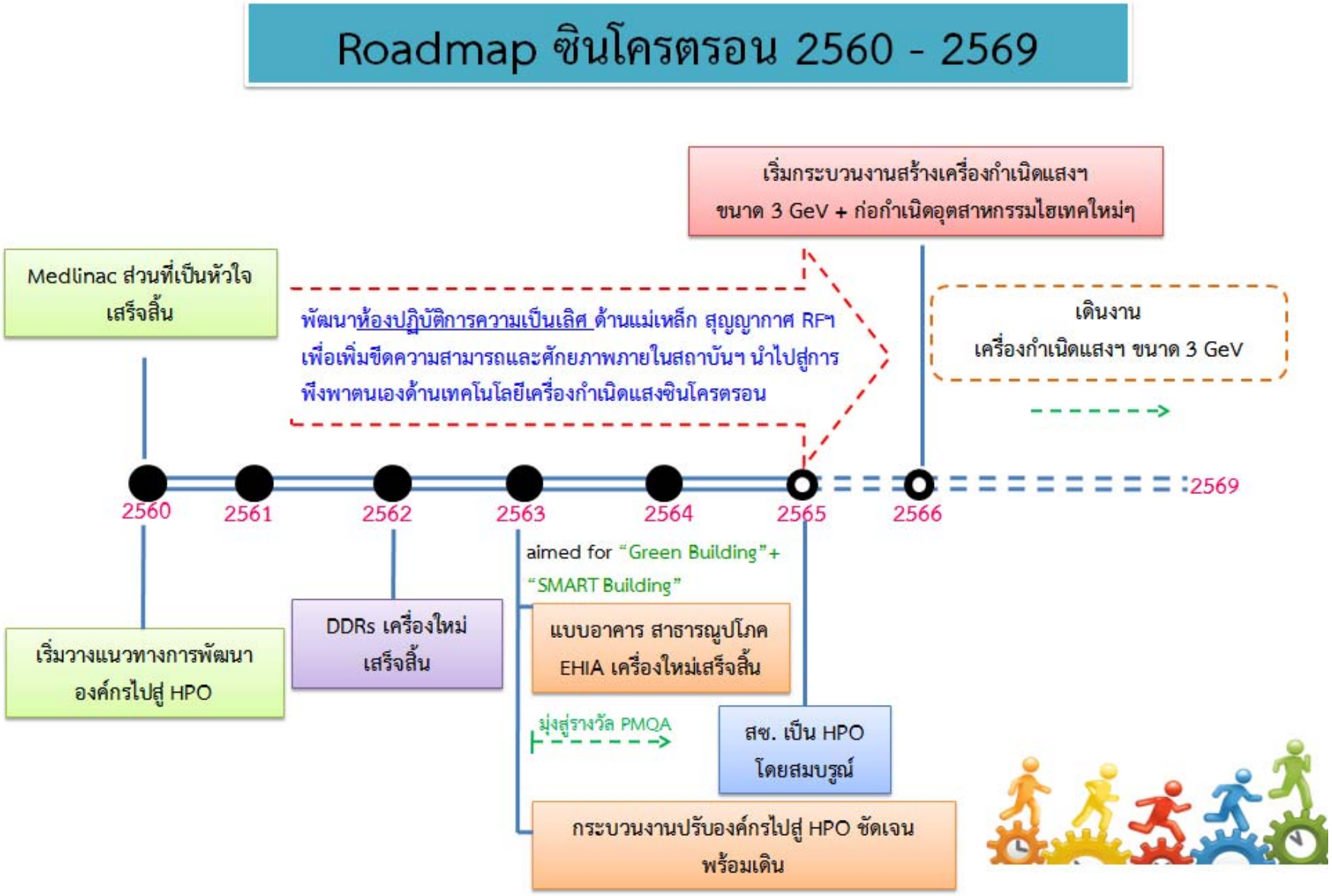
**4.3 ยุทธศาสตร์**

สถาบันฯ กำหนดยุทธศาสตร์สำหรับการดำเนินงานในอีก 5 ปี ข้างหน้าดังนี้

ในกระบวนการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ สถาบันฯ ได้พิจารณาถึงรูปแบบการดำเนินงานของสถาบันฯ ในขอบเขตระยะเวลา 10 ปี โดยแสดงอยู่ในรูปของ Road map ซินโครตรอน 2560 – 2569 และ SLRI's Overall Business Model (ภาพที่ 7 และ 8 ตามลำดับ) เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 5 นอกจากนี้ สถาบันฯ ได้พิจารณาถึงความเชื่อมโยงของแผนยุทธศาสตร์ฯ ต่อแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนยุทธศาสตร์สภาพัฒน์ฯ ฉบับที่ 12 (ภาพที่ 9)

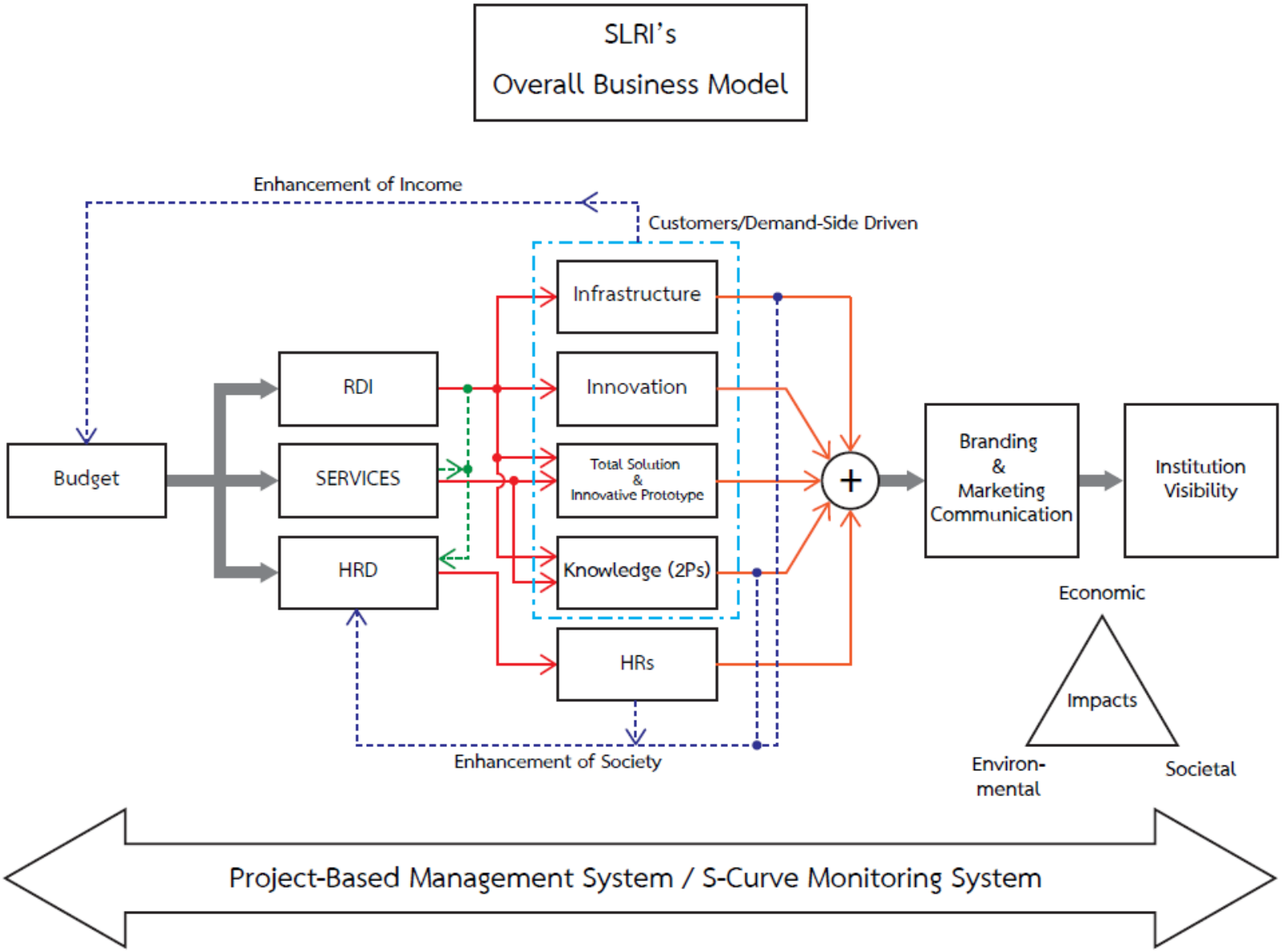
จากข้อมูลผลการเชื่อมโยงดังกล่าว สถาบันฯ สามารถกำหนดยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 5 เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ ตัวชี้วัด และกลยุทธ์ สรุปรวมดังภาพที่ 10 พร้อมทั้งแผนผังแสดงศักยภาพของผลการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 5 (ภาพที่ 11) ทั้งนี้ สถาบันฯ ได้จัดทำแผนผังความเชื่อมโยงของกลยุทธ์ต่อ KPIs สซ. วท. และแผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ ฉบับที่ 12 (ภาพที่ 12) และแผนผังความเชื่อมโยง Agenda Based ของ วท. (ภาพที่ 13) เพื่อแสดงให้เห็นว่าการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์ในอีก 5 ปี ของสถาบันฯ มีความสอดคล้องและขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติและนโยบายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป

4.4 Roadmap ซินโครตรอน 2560 - 2569



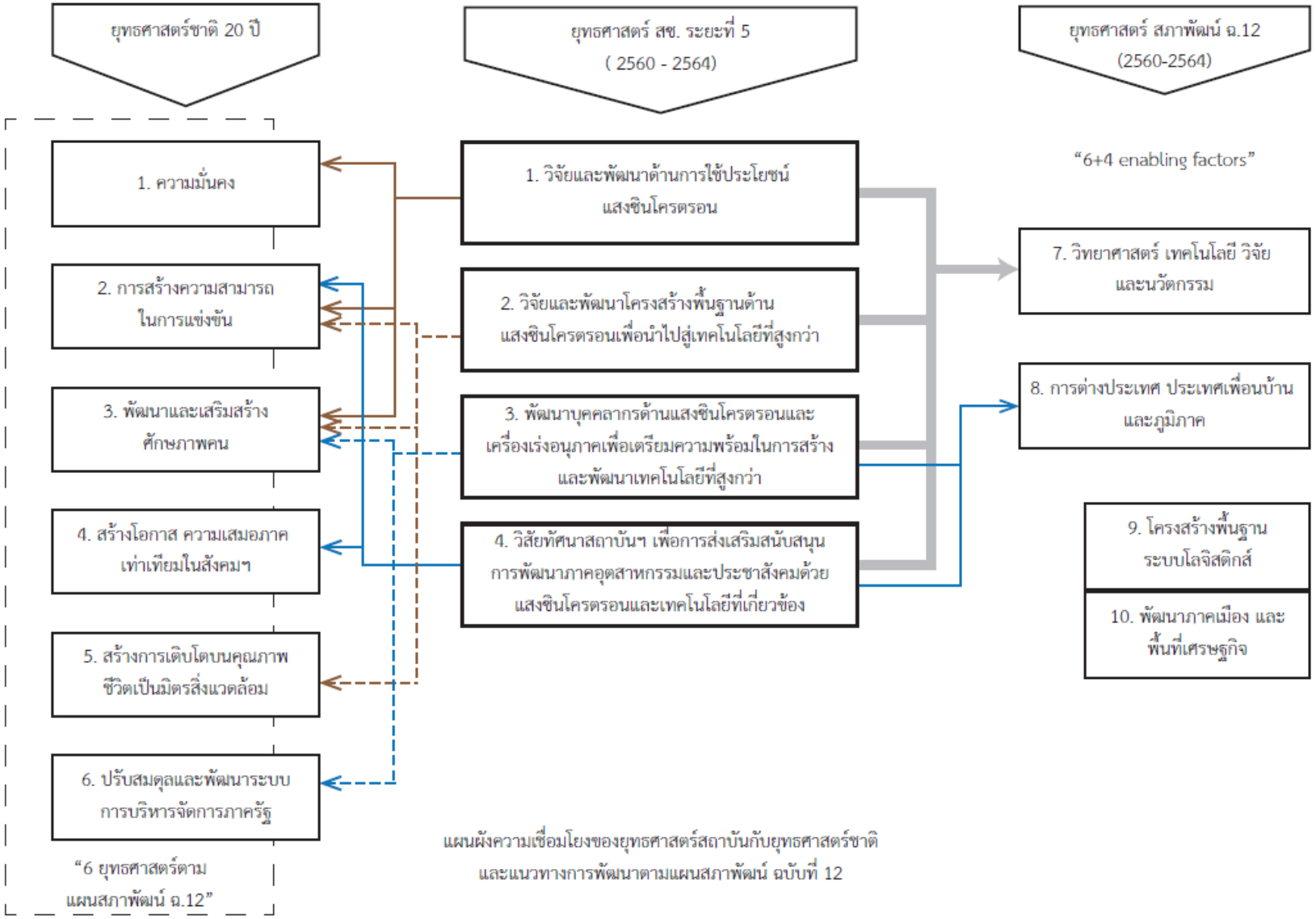

ภาพที่ 7 แสดง Roadmap ซินโครตรอน 2560 - 2569

**4.5 แผนภาพแทนรูปแบบการดำเนินงานของสถาบันฯ**




ภาพที่ 8 แสดงแผนภาพแทนรูปแบบการดำเนินงานของสถาบันฯ

**4.6 แผนผังความเชื่อมโยงยุทธศาสตร์สถาบันฯ กับยุทธศาสตร์ชาติ และยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนสภาพัฒน์ฯ ฉบับที่ 12**




แผนผังความเชื่อมโยงของยุทธศาสตร์สถาบันกับยุทธศาสตร์ชาติ
และแนวทางการพัฒนาตามแผนสภาพัฒน์ ฉบับที่ 12

ภาพที่ 9 แสดงแผนผังความเชื่อมโยงยุทธศาสตร์สถาบันฯ กับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนสภาพัฒน์ฯ ฉบับที่ 12

# แผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 5 (พ.ศ. 2560 – 2564)

**วิสัยทัศน์** เป็นที่หนึ่งในอาเซียนด้านแสงซินโครตรอน เพื่อสนับสนุนประเทศในการพัฒนาด้านอาหาร การเกษตรและอุตสาหกรรม เป็นเวลา 10 ปี

**พันธกิจ**

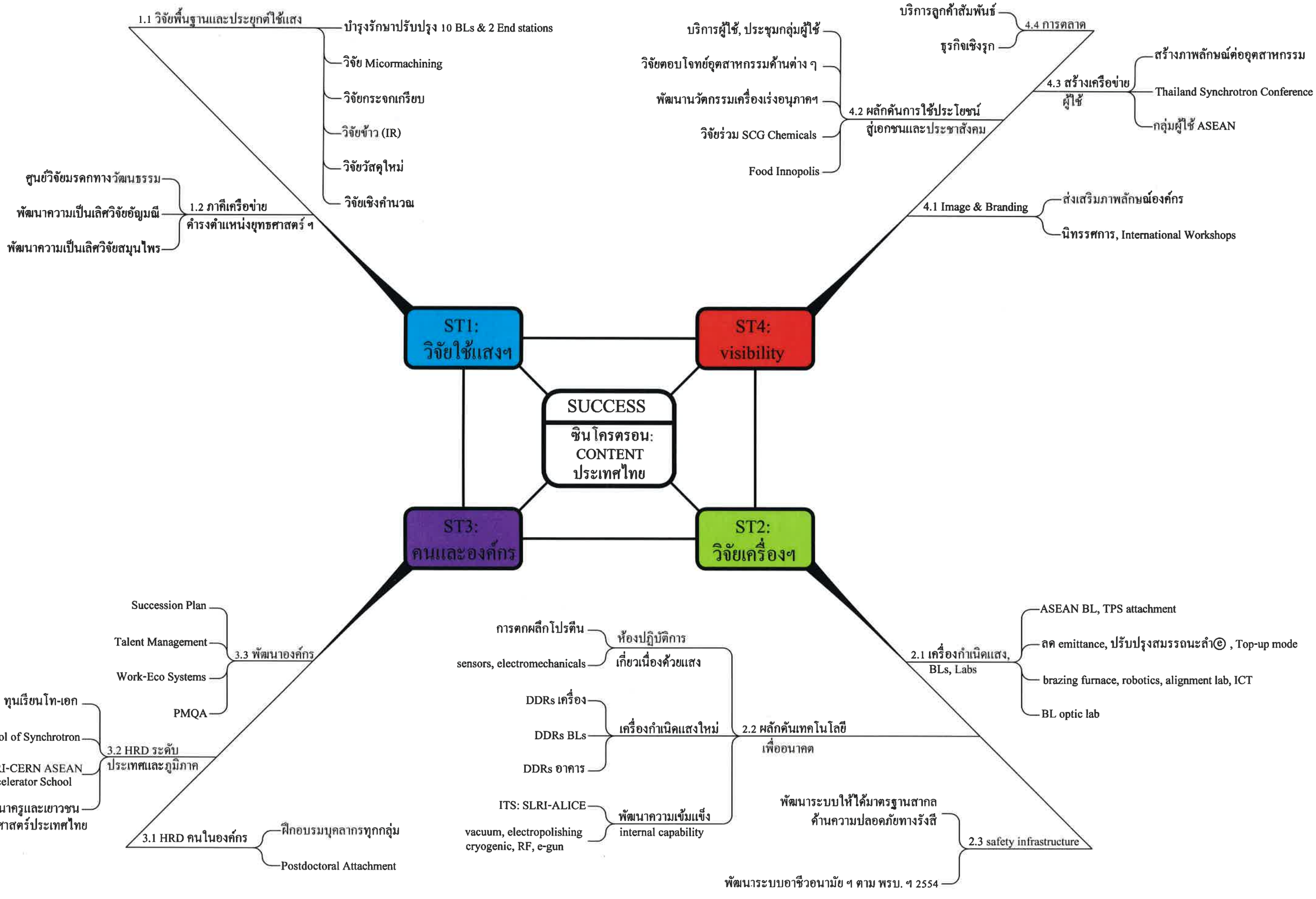
1. วิจัยเกี่ยวกับแสงซินโครตรอน และการใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอน
2. ให้บริการแสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอน
3. ส่งเสริมการถ่ายทอดและการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอน

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **ยุทธศาสตร์** | 1.การวิจัยและพัฒนาด้านการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน | 2.การวิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านแสงซินโครตรอน เพื่อนำไปสู่เทคโนโลยีที่สูงกว่า | 3.การพัฒนาบุคลากรด้านแสงซินโครตรอน และเครื่องเร่งอนุภาค เพื่อเตรียมความพร้อมในการสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีที่สูงกว่า | 4 .วิสัยทัศนาสถาบันฯ เพื่อการส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมและประชาสังคมของประเทศด้วยแสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง |
| **เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์** | สร้างองค์ความรู้ที่เกิดจากงานวิจัยและพัฒนาด้านแสงซินโครตรอน เพื่อนำไปเผยแพร่ และใช้ประโยชน์ผ่านช่องทางความร่วมมือกับภาคีเครือข่ายในกลุ่มอาเซียน | พัฒนา เพิ่มประสิทธิภาพ โครงสร้างพื้นฐานด้านแสงซินโครตรอน และระบบความปลอดภัยให้มีความทันสมัย และมีสมรรถนะสอดคล้องกับความต้องการในปัจจุบันและอนาคต | เพิ่มจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาด้านแสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องอย่างเพียงพอต่อความต้องการของสถาบันฯและประเทศ ผ่านการฝึกอบรมและถ่ายทอดองค์ความรู้ พร้อมทั้งพัฒนาระบบการบริหารจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ | สร้างนวัตกรรมที่เกิดจากการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สถาบันฯ เป็นที่รู้จักในภาคการผลิตและภาคสังคมอย่างกว้างขวาง |
| **ตัวชี้วัด** | 1.1 มีจำนวนบทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติ มี Impact Factors สูง และอยู่ในฐานข้อมูล ISI หรือ SCOPUS ไม่น้อยกว่า 650 ฉบับ | 2.1 จำนวนชั่วโมงแสงที่ให้บริการแสง 5,000 ชั่วโมง/ปี<br>2.2 ลดขนาดของ Vertical Beam Emittance ได้ < 0.7 nm·rad<br>2.3 รายละเอียดการออกแบบเชิงวิศวกรรม (DDR) ของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนขนาด 3 GeV<br>2.4 DDR ของระบบลำเลียงแสง 5 ระบบแรกพร้อมสถานีทดลอง<br>2.5 DDR ของอาคารเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนขนาด 3 GeV พร้อมระบบสาธารณูปโภค | 3.1 จำนวนกำลังคนที่ได้รับการส่งเสริมความรู้ ความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับแสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องสะสม ไม่น้อยกว่า 4,900 คน<br>3.2 ร้อยละของผู้รับการอบรมด้านแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง แล้วกลับมาใช้บริการฯ เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า ร้อยละ 10 | 4.1 จำนวนโครงการภาคอุตสาหกรรมและสังคม ไม่น้อยกว่า 200 โครงการโครงการ<br>4.2 มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจสะสม 3,000 ล้านบาท |
| **กลยุทธ์** | 1.1 เสริมสร้างศักยภาพการวิจัยพื้นฐาน และประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอน<br>1.2 ส่งเสริมความร่วมมือด้านการวิจัยและการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนกับภาคีเครือข่ายทั้งในและต่างประเทศ เพื่อดำรงสถานภาพทางยุทธศาสตร์ให้ประเทศไทยเป็นผู้นำในอาเซียนด้านซินโครตรอน | 2.1 วิจัยและพัฒนาเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ระบบลำเลียงแสง ห้องปฏิบัติการ และงานสนับสนุนให้มีสมรรถนะสูงและสอดคล้องกับความต้องการในปัจจุบัน<br>2.2 ผลักดันเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ระบบลำเลียงแสง ห้องปฏิบัติการและงานสนับสนุนให้มีสมรรถนะสูงเพื่อรองรับความต้องการในอนาคต<br>2.3 พัฒนาระบบด้านความปลอดภัยของสถาบันฯ ให้มีมาตรฐานทันสมัยและมีประสิทธิภาพ | 3.1 พัฒนาขีดความสามารถของบุคลากรที่มีอยู่ของสถาบันฯให้เชี่ยวชาญและสอดคล้องกับภารกิจของสถาบันฯ<br>3.2 สร้างบุคลากรให้มีจำนวนและความเชี่ยวชาญให้สอดคล้องกับภารกิจของสถาบันฯ และความต้องการของประเทศ<br>3.3 พัฒนาระบบการบริหารจัดการองค์กรและทรัพยากรของสถาบันฯ เพื่อการปฏิบัติงานที่โปร่งใสและมีประสิทธิภาพ | 4.1 สร้างภาพลักษณ์ (ตราสินค้า) โดยผ่านการสื่อสาร ประชาสัมพันธ์ สร้างความตระหนักและสร้างความเชื่อมั่นในการใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอน<br>4.2 ผลักดันให้มีการใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ปัญหาให้กับภาคเอกชน อุตสาหกรรม และประชาสังคม<br>4.3 สร้างและพัฒนาเครือข่ายผู้ใช้บริการทั้งในและต่างประเทศ<br>4.4 การบริหารลูกค้าสัมพันธ์ผ่านช่องทางการขาย และการตลาด |



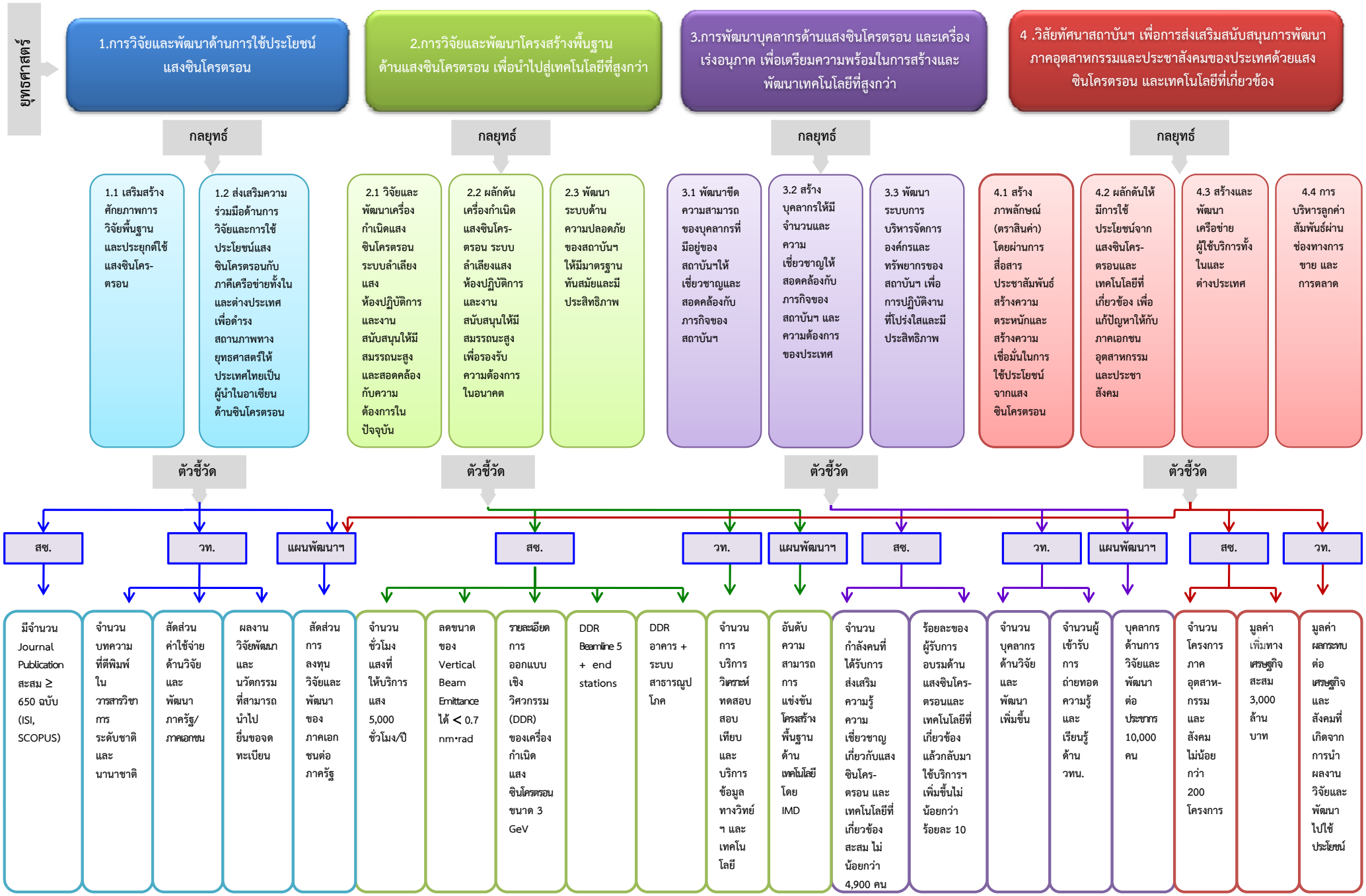
ภาพที่ 10 แสดงแผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 5 (พ.ศ. 2560 - 2564)

# Full Potential Map หรือ Roadmap to Success




ภาพที่ 11 แสดง Full Potential Map หรือ Roadmap to Success

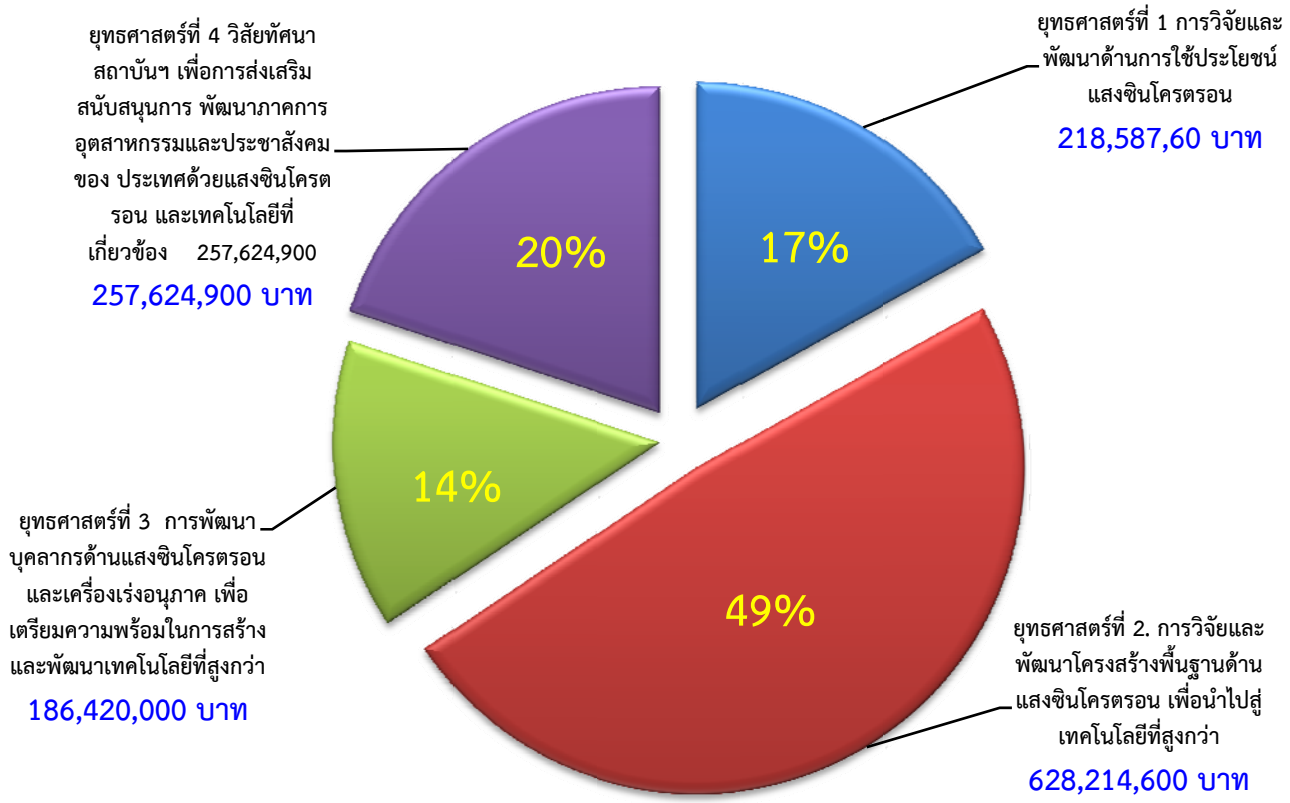
# เชื่อมโยงกลยุทธ์ ต่อ KPIs ของ สซ. วท. และแผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ ฉบับที่ 12




ภาพที่ 12 เชื่อมโยงกลยุทธ์ต่อ KPIs ของ สซ. วท. และแผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ ฉบับที่ 12

ภาพที่ 13 แผนผังความเชื่อมโยง Adenda Based วท. กับ สซ.

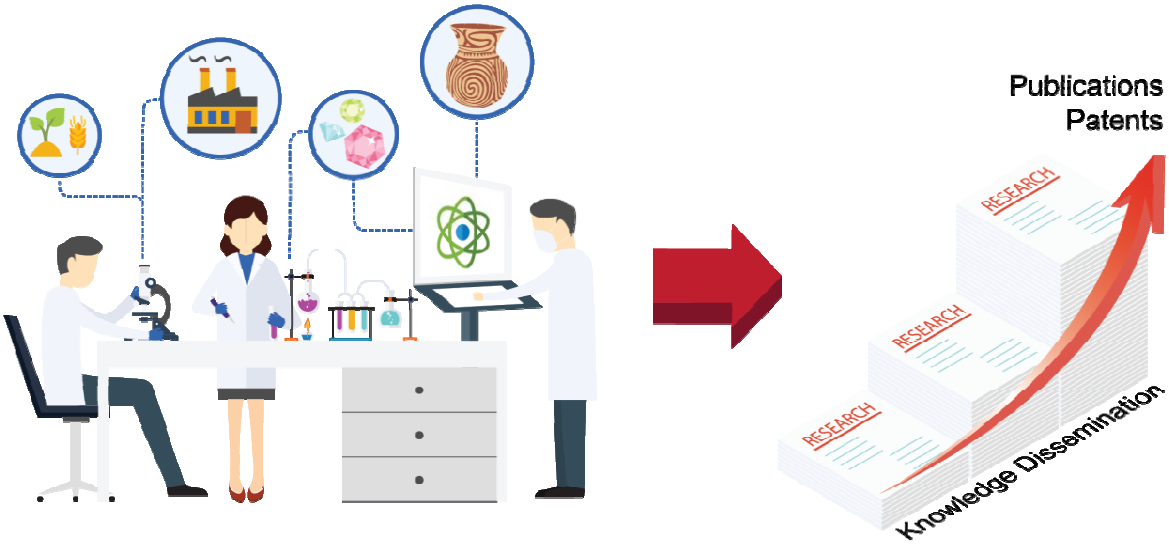
ภายใต้ยุทธศาสตร์ทั้ง 4 ยุทธศาสตร์นั้น สถาบันฯ ได้จัดสรรงบประมาณในแต่ละยุทธศาสตร์ ดังนี้




** งบรายจ่ายงานประจำ 1,696,350,300 บาท

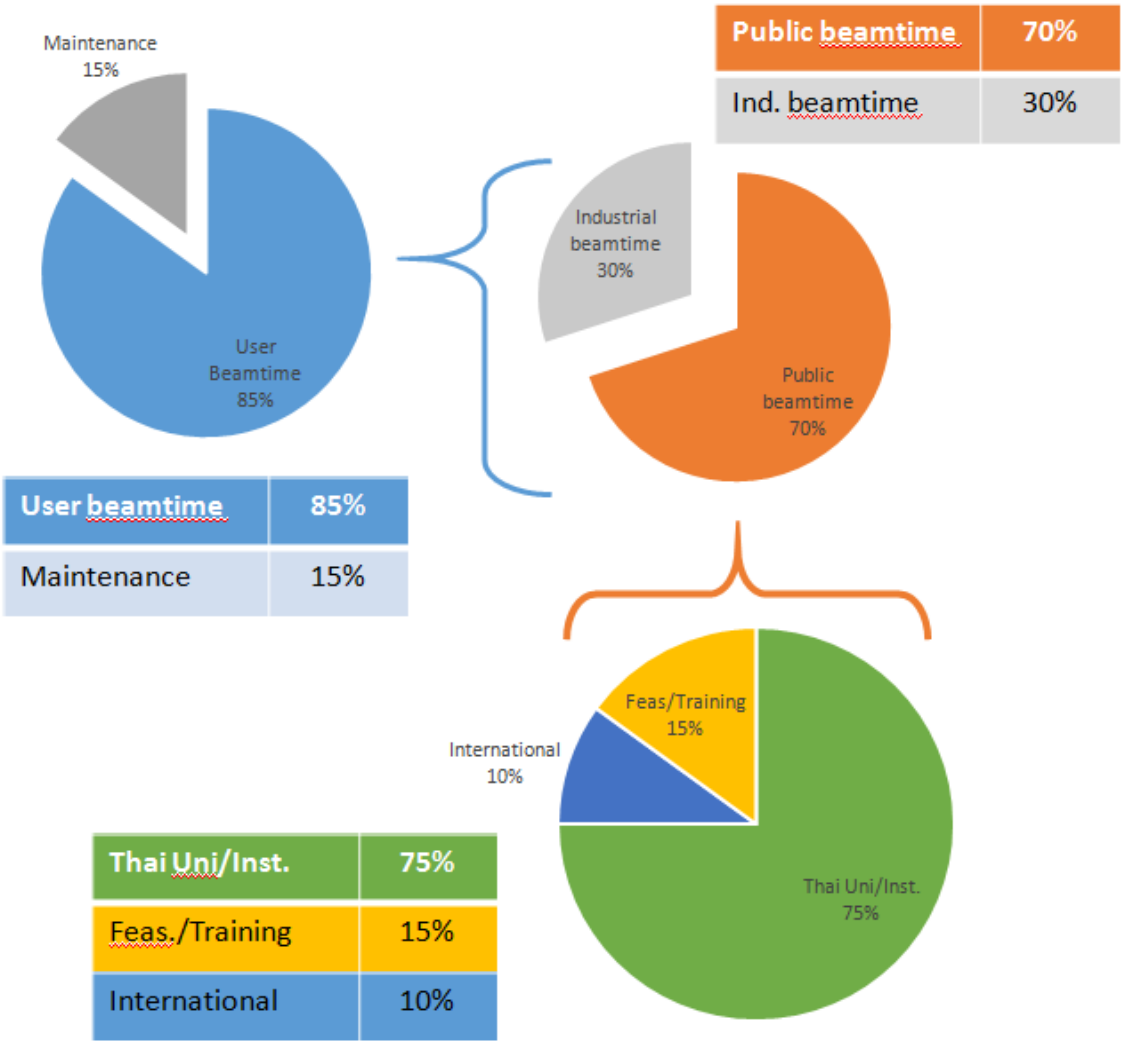
ทั้งนี้สามารถแสดงรายละเอียดของแต่ละยุทธศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ กลยุทธ์ตัวชี้วัดหลักและแนวทางการดำเนินงานยุทธศาสตร์ดังนี้

**ยุทธศาสตร์ที่ 1.การวิจัยและพัฒนาด้านการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน** ในแผนยุทธศาสตร์ระยะที่ 5 นี้ให้ความสำคัญกับงานวิจัย In-house research เพื่อผลิตผลงานวิจัยพื้นฐานและวิจัยประยุกต์เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์และสาธารณะได้อย่างแท้จริง รวมถึงการส่งเสริมความร่วมมือด้านการวิจัยกับภาคีเครือข่ายทั้งในและต่างประเทศ เพื่อยกระดับงานวิจัยและพัฒนาด้านแสงซินโครตรอนให้เป็นที่ยอมรับและถูกนำไปเผยแพร่ทั้งในและต่างประเทศ




การวิจัยและพัฒนาด้านการใช้ประโยชน์
แสงซินโครตรอน

โดยนโยบายการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนเพื่อผลิตผลงานวิจัยนั้น สถาบันฯ ได้แบ่งสัดส่วนการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน ออกเป็น 2 ส่วน คือ การให้บริการแสงซินโครตรอนกับผู้ใช้ที่เปิดเผยข้อมูล (70%) และผู้ใช้จากภาคอุตสาหกรรม (30%) และในส่วนของการให้บริการแสงซินโครตรอนกับผู้ใช้ที่เปิดเผยข้อมูลจะแบ่งสัดส่วนออกเป็นสามส่วน คือ ผู้ใช้จากหน่วยงานในประเทศไทย (75%), การให้บริการแสงสำหรับโครงการศึกษาความเป็นไปได้และการอบรม (15%) และผู้ใช้จากต่างประเทศ (10%) แสดงดังภาพที่ 14




ภาพที่ 14 สัดส่วนการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน

➢ **เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์**

สร้างองค์ความรู้ที่เกิดจากงานวิจัยและพัฒนาด้านแสงซินโครตรอน เพื่อนำไปเผยแพร่ และใช้ประโยชน์ผ่านช่องทางความร่วมมือกับภาคีเครือข่ายในกลุ่มอาเซียน

➢ **ตัวชี้วัดหลัก**

มีจำนวนบทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติ มี Impact Factors สูงและอยู่ในฐานข้อมูล ISI หรือ SCOPUS ไม่น้อยกว่า 650 ฉบับ

➢ **กลยุทธ์การดำเนินงาน**

1.1 เสริมสร้างศักยภาพการวิจัยพื้นฐาน และประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอน

1.2 ส่งเสริมความร่วมมือด้านการวิจัย ด้านการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนกับภาคีเครือข่ายทั้งในและต่างประเทศ เพื่อดำรงสถานภาพทางยุทธศาสตร์ให้ประเทศไทยเป็นผู้นำในอาเซียนด้านซินโครตรอน

➢ **แนวทางการดำเนินงานยุทธศาสตร์ที่1การวิจัยและพัฒนาด้านการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน**

| ยุทธศาสตร์ | กลยุทธ์ | (ร่าง) แนวทางการดำเนินงานระยะ 5 ปี | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | พ.ศ. 2560 | พ.ศ. 2561 | พ.ศ. 2562 | พ.ศ. 2563 | พ.ศ. 2564 |
| การวิจัยและพัฒนาด้านการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน | เสริมสร้างศักยภาพการวิจัยพื้นฐานและประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอน | จำนวนบทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติ มี Impact Factors สูง และอยู่ในฐานข้อมูล ISI หรือ SCOPUS ไม่น้อยกว่า 650 ฉบับ | | | | |
| | | ผลงานที่นำไปใช้ได้จริง | | | | |
| | | จำนวนสิทธบัตร- อนุสิทธิบัตร | | | | |
| | | | ได้เครื่องอนุภาคสำหรับบำบัดมะเร็ง (Medical linac) | | | |
| | ส่งเสริมความร่วมมือด้านการวิจัยและการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนกับภาคีเครือข่ายทั้งในและต่างประเทศ เพื่อดำรงสถานภาพทางยุทธศาสตร์ให้ประเทศไทยเป็นผู้นำในอาเซียนด้านซินโครตรอน | | | ผลงานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติ | | |
| | | | | จำนวนสิทธบัตร- อนุสิทธิบัตร | | |

ยุทธศาสตร์ที่ 1 ประกอบด้วย โครงการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาด้านการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนทั้งสิ้น18 โครงการ ประมาณการงบประมาณจำนวน 218.5876 ล้านบาท การดำเนินการภายใต้แผนยุทธศาสตร์นี้ เป็นการสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนาในสาขาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ โดยแผนพัฒนางานวิจัยของสถาบันฯ มีความร่วมมือกับเครือข่ายทั้งภาควิชาการและอุตสาหกรรมได้แก่

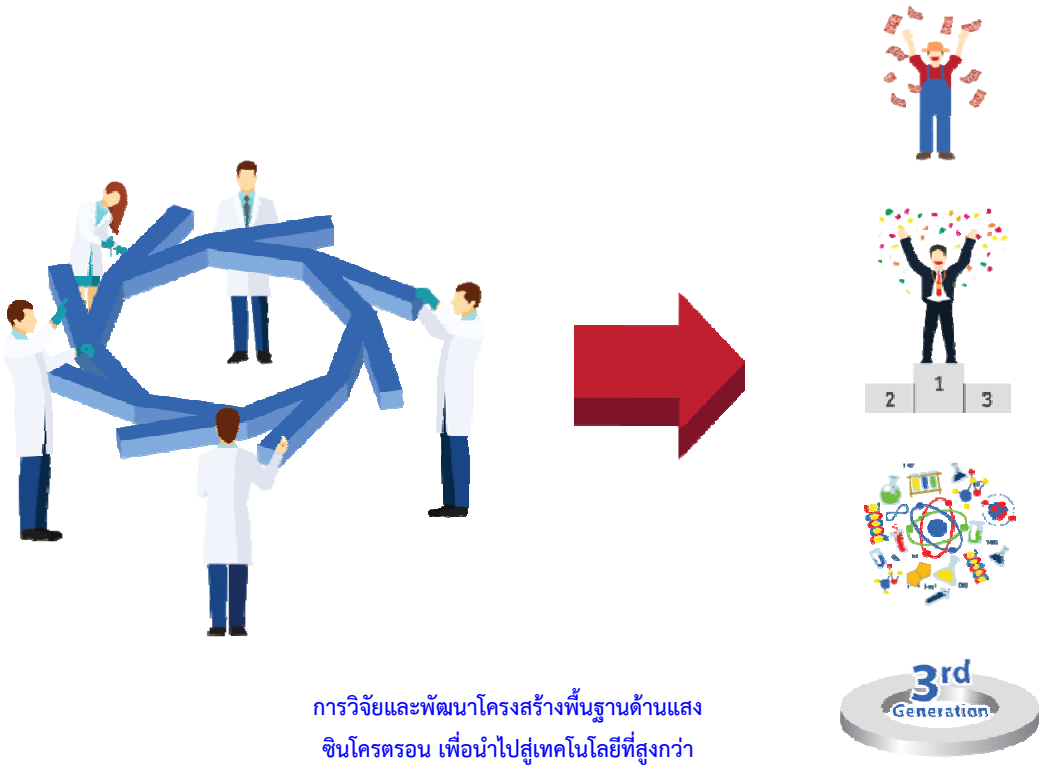
- กลุ่มวิจัยทางด้านอัญมณี (วิชาการและอุตสาหกรรม)
- กลุ่มวิจัยทางด้านมรดกทางวัฒนธรรม (Cultural Heritage)
- กลุ่มงานวิจัยทางด้านอาหาร (อุตสาหกรรม) เพื่อสนองนโยบาย Food Innopolis ของรัฐบาล
- กลุ่มงานวิจัยทางด้านยาและเครื่องสำอาง รวมถึงสมุนไพร (วิชาการ สังคม และอุตสาหกรรม)
- กลุ่มงานด้านอื่น ๆ เช่น พัฒนาเซ็นเซอร์ชนิดต่าง ๆ เป็นต้น

อาทิเช่น การศึกษากระจกเกรียบโบราณจากวัดพระศรีรัตนศาสดารามและการทดลองทำกระจกเกรียบ (ด้านโบราณคดี) โครงการศึกษาโครงสร้างเชิงลึกในระดับเซลล์เปรียบเทียบข้าวสายพันธุ์ต่างๆ (ด้านเกษตร)

การพัฒนางานวิจัยและประยุกต์ใช้ทางด้าน Lab-on-a-chip (ด้านอุตสาหกรรม) เป็นต้น นอกจากการสนับสนุนให้เกิดงานวิจัยและพัฒนาจากการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนแล้วภายใต้ยุทธศาสตร์นี้ สถาบันฯ ดำเนินการส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือกับภาคีเครือข่ายทั้งในและต่างประเทศ เพื่อให้เกิดการประสานพลังและศักยภาพจากนักวิจัยกลุ่มต่างๆ อาทิเช่น การสร้างศูนย์วิจัยมรดกทางวัฒนธรรมด้านแสงซินโครตรอน การพัฒนาความเป็นเลิศทางการวิจัยแร่และอัญมณีด้วยเทคโนโลยีแสงซินโครตรอน เป็นต้น

ซึ่งหากสถาบันฯ ดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์นี้ จนสิ้นสุดแผนฯ จะส่งผลถึง**เป้าหมายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ในเป้าหมายเรื่อง การเพิ่มสัดส่วนค่าใช้จ่ายในการลงทุนเพิ่มการวิจัยและพัฒนาสู่ร้อยละ 1.5 ของ GDP สัดส่วนการลงทุนวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนต่อภาครัฐเป็น 70 : 30 โดยมีสัดส่วนการลงทุนวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์และเป้าหมายของประเทศ : งานวิจัยพื้นฐานเพื่อสร้าง / สะสมองค์ความรู้ : ระบบโครงสร้างพื้นฐาน บุคลากร และระบบมาตรฐาน เป็น 55 : 25 : 20**

**ยุทธศาสตร์ที่ 2. การวิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านแสงซินโครตรอน เพื่อนำไปสู่เทคโนโลยีที่สูงกว่า** มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านแสงซินโครตรอนให้มีความทันสมัยและมีสมรรถนะสอดคล้องกับความต้องการในปัจจุบันและอนาคต มีองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอนและสาขาที่เกี่ยวข้อง รวมถึงมีมาตรฐานความปลอดภัยในระดับสากล เช่น การพัฒนาระบบลำเลียงแสง การพัฒนาเครื่องเร่งอนุภาค รวมถึงการเตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการต่างๆ เพื่อรองรับการมีเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนใหม่ในอนาคตเพื่อยกระดับศักยภาพการแข่งขันและการหลุดพ้นกับดักรายได้ปานกลางสู่รายได้สูง อีกทั้งเป็นการยกระดับขีดความสามารถด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของประเทศ




การวิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านแสงซินโครตรอน เพื่อนำไปสู่เทคโนโลยีที่สูงกว่า

➢ **เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์**

พัฒนา เพิ่มประสิทธิภาพ โครงสร้างพื้นฐานด้านแสงซินโครตรอน และระบบความปลอดภัยให้มีความทันสมัย และมีสมรรถนะสอดคล้องกับความต้องการในปัจจุบันและอนาคต

➢ **ตัวชี้วัดหลัก**

2.1 จำนวนชั่วโมงแสงที่ให้บริการแสง 5,000 ชั่วโมง/ปี

2.2 ลดขนาดของ Vertical Beam Emittance ได้ < 0.7 nm·rad

2.3 รายละเอียดการออกแบบเชิงวิศวกรรม (DDR) ของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนขนาด 3 GeV

2.4 DDR ของระบบลำเลียงแสง 5 ระบบแรกพร้อมสถานีทดลองสำหรับเครื่องฯ 3GeV

2.5 DDR ของอาคารเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนขนาด 3 GeV พร้อมระบบสาธารณูปโภค

➢ **กลยุทธ์การดำเนินงาน**

2.1 วิจัยและพัฒนาเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ระบบลำเลียงแสง ห้องปฏิบัติการ และงานสนับสนุนให้มีสมรรถนะสูงและสอดคล้องกับความต้องการในปัจจุบัน

2.2 ผลักดันเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ระบบลำเลียงแสง ห้องปฏิบัติการและงานสนับสนุนให้มีสมรรถนะสูงเพื่อรองรับความต้องการในอนาคต

2.3 พัฒนาระบบด้านความปลอดภัยของสถาบันฯ ให้มีมาตรฐาน ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ

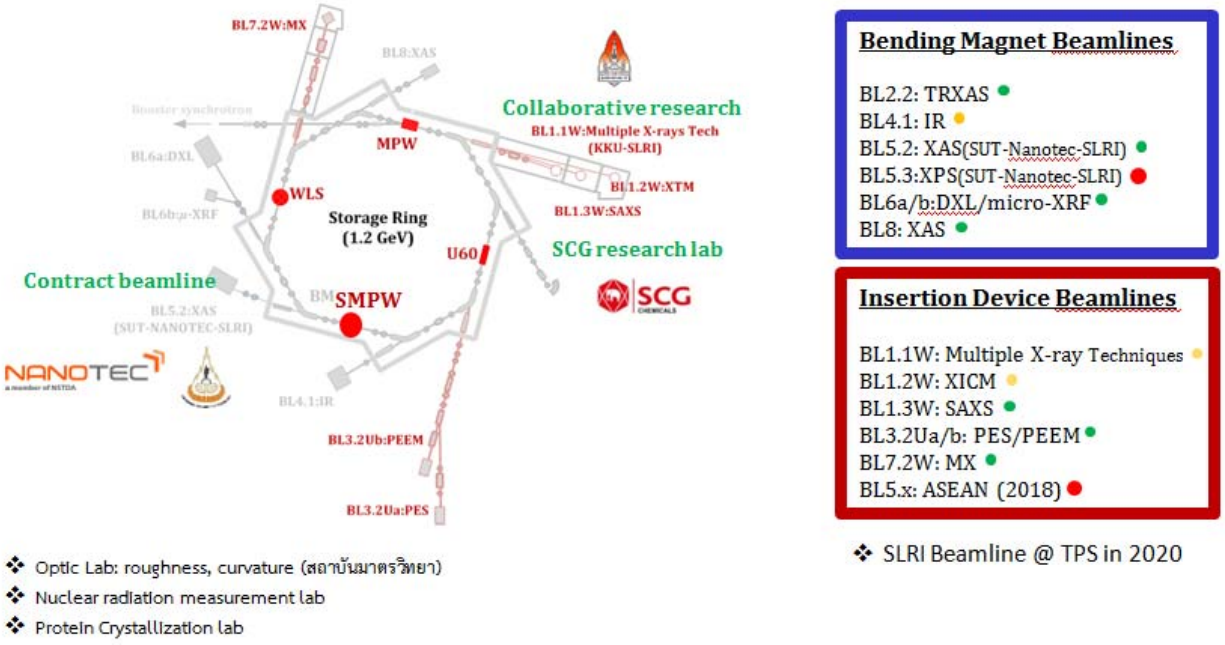
➢ **แนวทางการดำเนินงานยุทธศาสตร์ที่ 2 การวิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านแสงซินโครตรอนเพื่อนำไปสู่เทคโนโลยีที่สูงกว่า**

<table>
<tr><th rowspan="2">ยุทธศาสตร์</th><th rowspan="2">กลยุทธ์</th><th colspan="5">(ร่าง) แนวทางการดำเนินงานระยะ 5 ปี</th></tr>
<tr><th>พ.ศ. 2560</th><th>พ.ศ. 2561</th><th>พ.ศ. 2562</th><th>พ.ศ. 2563</th><th>พ.ศ. 2564</th></tr>
<tr><td rowspan="3">การวิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านแสงซินโครตรอน เพื่อนำไปสู่เทคโนโลยีที่สูงกว่า</td><td>วิจัยและพัฒนาเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ระบบลำเลียงแสง ห้องปฏิบัติการ และงานสนับสนุนให้มีสมรรถนะสูงและสอดคล้องกับความต้องการในปัจจุบัน</td><td>เตาสุญญากาศต้นแบบ</td><td>ระบบลำเลียงแสง ASEAN<br>ห้องปฏิบัติการปรับเทียบหัววัดเชิงแสงซินโครตรอน</td><td></td><td>ระบบลำเลียงแสงไทย-ไต้หวัน</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">พัฒนา ปรับปรุง เพิ่มประสิทธิภาพเสื่องเร่งอนุภาค</td></tr>
<tr><td>ผลักดันเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ระบบลำเลียงแสง ห้องปฏิบัติการและงานสนับสนุนให้มีสมรรถนะสูงเพื่อรองรับความต้องการในอนาคต</td><td></td><td>ห้องปฏิบัติการตกผลึกโปรตีน<br>DDR ของเครื่องเร่งอนุภาค<br>DDR ของระบบลำเลียงแสง</td><td></td><td>DDR อาคาร - สาธาณูปโภค</td><td>ห้องปฏิบัติการตกผลึกโปรตีน<br>ห้องปฏิบัติการตกผลึกโปรตีน<br>ปืนยิงอิเล็กตรอนสามารถผลิตอิเล็กตรอนได้มากกว่า 500 mA</td></tr>
<tr><td>พัฒนาระบบด้านความปลอดภัยของสถาบันฯ ให้มีมาตรฐาน ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ</td><td colspan="4">ความปลอดภัยและการเข้าออกพื้นที่ทางทางรังสีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานสากล ANSI/HPS N43.1-2011<br>ระบบการจัดการวัสดุกัมมันตรังสี กากกัมมันตรังสีตามมาตรฐานสากล ANSI/HPS N43.1-2011</td><td>ห้องปฏิบัติการตรวจวัดปริมาณรังสีผ่านมาตรฐาน ISO 17025</td></tr>
</table>

แผนยุทธศาสตร์ที่ 2 ประกอบด้วย โครงการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านแสงซินโครตรอน เพื่อนำไปสู่เทคโนโลยีที่สูงกว่า จำนวนทั้งสิ้น 31 โครงการ งบประมาณรวมทั้งสิ้น 628.2146 ล้านบาท การดำเนินงานภายใต้ยุทธศาสตร์นี้มุ่งเน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อนำไปสู่เทคโนโลยีที่สูงกว่า โดยมีแผนการดำเนินงาน 5 ปี ถัดไปในด้านต่างๆ ดังนี้

**1. แผนการพัฒนาระบบลำเลียงแสงซินโครตรอนและห้องปฏิบัติการสนับสนุน**

**1.1 ระบบลำเลียงแสง และห้องปฏิบัติการสนับสนุนในปี พ.ศ. 2564**




1.1.1 ระบบลำเลียงแสง

ในปี พ.ศ. 2564 ระบบลำเลียงแสงของห้องปฏิบัติการแสงสยามจะมีจำนวนทั้งสิ้น 12 ระบบลำเลียงแสง โดยจะมีระบบลำเลียงแสงที่ใช้แสงจากแม่เหล็กสองขั้วเพิ่มขึ้น 1 ระบบ คือ เทคนิค X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS) และมีระบบลำเลียงแสงที่ใช้แสงจากอุปกรณ์แทรกชนิด Superconducting Multipole Wiggler อีก 1 ระบบ คือ ระบบลำเลียงแสงอาเซียน (ASEAN Beamline) ซึ่งคาดว่าจะสามารถเปิดให้บริการได้ในปี พ.ศ. 2561 นอกจากนี้สถาบันยังมีแผนในการสร้างระบบลำเลียงแสง ณ ห้องปฏิบัติการแสงซินโครตรอน (National Synchrotron Radiation Research Center, NSRRC) ประเทศไต้หวัน ซึ่งคาดว่าจะเริ่มสร้างในปี พ.ศ.2561 และจะแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2564

1.1.2 ห้องปฏิบัติการสนับสนุน

ในปีงบประมาณ พ.ศ.2560 ห้องปฏิบัติการสนับสนุน ของฝ่ายสถานีวิจัยจะมีการให้บริการเครื่องมือเพิ่มเติม ได้แก่

- Wavelength Dispersive X-ray Fluorescence Spectroscopy
- X-ray Diffractometry
- Laser Ablation – Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry (LA-ICP-MS)

นอกจากนี้ฝ่ายสถานีวิจัยยังมีแผนการสร้างห้องปฏิบัติการสนับสนุนเพิ่มเติม ได้แก่

- ห้องปฏิบัติการทางทัศนศาสตร์ (Optic Laboratory)
- ห้องปฏิบัติการการวัดรังสี (Nuclear Radiation Measurement Laboratory)
- ห้องปฏิบัติการตกผลึกโปรตีน (Protein Crystallization Laboratory)

### 1.2 สถานะของระบบลำเลียงแสงในปัจจุบันและการพัฒนาในปี พ.ศ. 2560 – 2564

| Beamline | ปีงบประมาณ | | | | | | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | |
| 1.1W | 🟡 | 🟡 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | ปีงปณ. 60 จะมีการติดตั้งเทคนิค XRD เพิ่มเติม |
| 1.2W | 🟡 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | |
| 1.3W | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | |
| 2.2 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | |
| 3.2Ua/b | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | |
| 4.1 | 🟡 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | |
| 5.2 | 🟢 | 🟡 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | ปีงปณ.60 จะมีย้ายตำแหน่งและทดสอบตำแหน่ง |
| 5.3 | 🔴 | 🟡 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | สร้างและติดตั้งเข้ากับระบบลำเลียงแสงที่ 5.3 |
| 6a/b | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | |
| 7.2W | 🟢 | 🟡 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | ปีงปณ.60 จะมีการติดตั้ง DCM |
| 8 | 🟢 | 🟡 | 🟢 | 🟡 | 🟢 | 🟢 | ทดสอบกระจก CM และสร้างเทคนิค Full-field XANES |
| ASEAN | 🔴 | 🔴 | 🟡 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | จะติดตั้งแล้วเสร็จในปี งปณ. 60 และเริ่มทดสอบในปี งปณ 61 |
| BL@TPS | | | 🔴 | 🔴 | 🟡 | 🟢 | ใน งปณ. 60 จะมีการเจรจาในเรื่องความร่วมมือกับทางไต้หวัน และจะพร้อมให้บริการในปีงปณ.64 |

🔴 ระบบลำเลียงแสงที่อยู่ระหว่างการก่อสร้าง
🟡 ระบบลำเลียงแสงที่อยู่ระหว่างการทดสอบ
🟢 ระบบลำเลียงแสงที่พร้อมให้บริการ

**2. แผนการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยและพัฒนาเครื่องเร่งอนุภาคและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง**

ในแผนการดำเนินงาน 5 ปี ระยะถัดไป ทางสถาบันฯ มีแผนการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยและพัฒนาเครื่องเร่งอนุภาคและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

**2.1 ด้านระบบแม่เหล็กและอุปกรณ์แทรก**

สถาบันฯ มีแผนที่จะออกแบบและสร้างแม่เหล็กสำหรับระบบเครื่องเร่งอนุภาคหลายชนิด โดยในปีแรกและปีที่สองจะเป็นการออกแบบและสร้าง Combined function magnet ที่เป็นชนิด Integrated magnet ด้วย ส่วนในปีถัดไปจะเป็นการออกแบบและสร้าง Superconducting insertion device รวมถึง Cryostat ซึ่งการพัฒนาแม่เหล็กนี้จะทำคู่ขนานไปกับการพัฒนาห้องปฏิบัติการด้านแม่เหล็ก (Magnet laboratory) ด้วย เนื่องจากการพัฒนาแม่เหล็กจะต้องอาศัยห้องปฏิบัติการที่มีอุปกรณ์ที่จำเป็นทั้งในส่วนของการสร้างชุดแม่เหล็กและการวัดคุณภาพของสนามแม่เหล็กที่ได้ ซึ่งในส่วนของห้องปฏิบัติการนี้จะมีการออกแบบและสร้างเครื่องพันขดลวดแม่เหล็กขนาดใหญ่ การสร้างระบบวัดสนามแม่เหล็กชนิด Rotating coil และการพัฒนากระบวนการ Impregnation ของขดลวดแม่เหล็ก เป็นต้น

**2.2 ด้านระบบคลื่นวิทยุ**

แผนการดำเนินงานในส่วนนี้จะรวมทั้งระบบคลื่นวิทยุ (RF system) สำหรับชดเชยพลังงานให้แก่ลำอิเล็กตรอน และระบบเครื่องเร่งอนุภาคแนวตรง (Linear accelerator; Linac) ด้วย ซึ่งทางสถาบันฯ มีโครงการพัฒนาปืนอิเล็กตรอนสำหรับเครื่องกำเนิดแสงรุ่นถัดไป ซึ่งรวมไปถึง Pre-buncher cavity และ Buncher cavity ด้วย และโครงการพัฒนาห้องคลื่นวิทยุ (RF cavity) ขนาด 5 – 10 กิโลวัตต์ ซึ่งทั้งหมดนี้จะทำคู่ขนานไปกับการพัฒนาห้องปฏิบัติการด้านคลื่นวิทยุ (RF laboratory) ด้วยซึ่งตัวอย่างของอุปกรณ์ที่จะพัฒนาขึ้นได้แก่ ระบบทดสอบโมดูลขยายคลื่นวิทยุกำลัง 3 กิโลวัตต์ เป็นต้น

**2.3 ด้านระบบสุญญากาศ**

ในระยะ 5 ปีข้างหน้า สถาบันฯ จะทำการพัฒนาความสามารถด้านระบบสุญญากาศใน 2 เทคนิคที่จำเป็นสำหรับรองรับการสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนรุ่นถัดไป ได้แก่ เทคนิคการทำ Non-Evaporating Getter (NEG) coating และการทำ Electropolishing

**2.4 ด้านระบบควบคุม**

สถาบันฯ มีแผนที่จะเรียนรู้เกี่ยวกับการนำระบบควบคุมEPICS (Experimental Physics and Industrial Control System) มาใช้ และมีแผนงานที่จะพัฒนาระบบควบคุมส่วนกลางแบบบูรณาการ (Integrated control system) ของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน

**3. แนวทางพัฒนาศักยภาพสถาบันฯ และประเทศให้เข้มแข็งพร้อมรับการผลิตเครื่องเร่งอนุภาคขนาด 3G**

การเตรียมพร้อมสำหรับการมีเครื่องเร่งอนุภาครุ่นใหม่ขนาด 3 GeV หรือสูงกว่าจัดว่าเป็นการเตรียมพร้อมสำหรับโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาประเทศโดยใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเป็นเครื่องมือในการขับเคลื่อน เพราะจากผลงานที่ผ่านมาของการให้บริการแสงซินโตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องจากเครื่องเร่งอนุภาคขนาด 1.2 GeV ได้ทำให้เกิดองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ รวมถึง

นวัตกรรมที่เกิดจากการวิจัยและพัฒนาของสถาบันฯ ที่สามารถเผยแพร่หรือขอจดทะเบียนเป็นทรัพย์สินทางปัญญาได้ และที่สำคัญยิ่งกว่านั้นคือการนำไปใช้แก้ปัญหาการวิจัยและพัฒนาจากภาคการผลิตและอุตสาหกรรมหลายสาขาด้วยกัน ส่งผลให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจต่อประเทศชาติหลายพันล้านบาท (อ้างอิงการประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของสถาบันฯ พ.ศ. 2556 - 2558)

สำหรับการเตรียมพร้อมดังกล่าวสถาบันฯ ได้มีการศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนขนาด 3 GeV หรือสูงกว่าและห้องปฏิบัติการ ทำให้ทราบถึงเงื่อนไขและแนวทางในการพัฒนาศักยภาพในปัจจุบันให้สามารถรองรับกับเครื่องเร่งอนุภาครุ่นใหม่ขนาด 3 GeV หรือสูงกว่าได้ โดยสถาบันฯ มองว่าในอีก 5 ปีข้างหน้าจำเป็นต้องพัฒนาใน 4 ด้านหลักๆ ดังต่อไปนี้

**1. เสริมสร้างความรู้ความสามารถของทรัพยากรบุคคลด้านแสงฯ ทั้งจำนวนและความเชี่ยวชาญให้เพิ่มขึ้น**

- มีความสามารถในการออกแบบ การดำเนินการ และการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง
- มีความร่วมมือกับสถาบันฯ ในต่างประเทศเพื่อการเรียนรู้ การแลกเปลี่ยนนักวิทยาศาสตร์
- มีการให้ทุนการศึกษาแก่นักศึกษา นักวิจัยในสาขาที่เกี่ยวข้องด้านเทคโนโลยีแสงซินโครตรอน

**2. สร้างความต้องการใช้ประโยชน์จากเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนปัจจุบัน**

- สร้างความรู้จักในกลุ่มผู้ใช้ภาคอุตสาหกรรม
- ร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมและผู้ใช้ในประเทศกลุ่มภูมิภาคอาเซียน
- สื่อสารประโยชน์การใช้เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนผ่านเครือข่ายและการประชาสัมพันธ์

**3. การสร้างกลุ่มผู้ใช้**

- พัฒนากลุ่มผู้ใช้ประโยชน์จากแสงฯ ให้มีจำนวนถึงระดับ Critical mass
- กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์จากแสงฯ ควรเป็นกระบอกเสียงในการโน้มน้าวรัฐบาลให้ลงทุนในเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง

**4. การพัฒนาและใช้งานสถาบันฯในปัจจุบันให้เต็มประสิทธิภาพ**

- พัฒนาเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนปัจจุบันเฉพาะในส่วนที่จำเป็น อาทิ เพิ่มระบบลำเลียงแสง ใช้เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนปัจจุบันให้เต็มศักยภาพ ภายใต้ข้อจำกัดที่มี

นอกจากนี้ ในช่วงระยะเวลาของการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ระยะที่ 5 นี้ สถาบันฯ ให้ความสำคัญต่อการเข้าปฏิบัติงานที่สถาบันฯ โดยการพัฒนาระบบด้านความปลอดภัย ให้มีมาตรฐานทันสมัย และมีประสิทธิภาพ เช่น การพัฒนาห้องปฏิบัติการตรวจวัดปริมาณรังสีจากแผ่นวัดรังสีประจำตัวบุคคลแบบ OSL มาตรฐานห้องปฏิบัติการ ISO 17025 การพัฒนาระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ทางรังสีตามมาตรฐานสากล เป็นต้น

**ยุทธศาสตร์ที่ 2 นี้ สนองตอบอย่างชัดเจนต่อแผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ ฉบับที่ 12 ในเป้าหมายเรื่องการเพิ่มอันดับความสามารถการแข่งขันโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และด้านเทคโนโลยี ในแนวทางการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อยกระดับโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีแบบก้าวกระโดด**

**ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาบุคลากรด้านแสงซินโครตรอน และเครื่องเร่งอนุภาค เพื่อเตรียมความพร้อมในการสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีที่สูงกว่า**มีเป้าหมายเพื่อบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญด้านแสงซินโครตรอนและสาขาที่เกี่ยวข้องเพียงพอต่อความต้องการของสถาบันฯและประเทศเพิ่มขึ้นซึ่งสถาบันฯ จะดำเนินการผ่านกระบวนการต่างๆ เช่น การศึกษาและฝึกอบรม การสนับสนุนทุน การฝึกอบรมการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน นอกจากนี้สถาบันฯ ยังมุ่งเน้นการพัฒนาระบบบริหารและทรัพยากรให้เกิดความคุ้มค่า เพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพสูงสุด

การพัฒนาบุคลากรด้านแสงซินโครตรอน และเครื่องเร่งอนุภาค เพื่อเตรียมความพร้อมในการสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีที่สูงกว่า

➢ **เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์**

เพิ่มจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาด้านแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องอย่างเพียงพอต่อความต้องการของสถาบันฯและประเทศ ผ่านการฝึกอบรมและถ่ายทอดองค์ความรู้ พร้อมทั้งพัฒนาระบบการบริหารจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

➢ **ตัวชี้วัดหลัก**

3.1 จำนวนกำลังคนที่ได้รับการส่งเสริมความรู้ ความเชี่ยวชาญ เกี่ยวกับแสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องสะสม ไม่น้อยกว่า 4,900 คน

3.2 ร้อยละของผู้รับการอบรมด้านแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง แล้วกลับมาใช้บริการฯ เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า ร้อยละ 10

➢ **กลยุทธ์การดำเนินงาน**

3.1 พัฒนาขีดความสามารถของบุคลากรที่มีอยู่ของสถาบันฯให้เชี่ยวชาญและสอดคล้องกับภารกิจของสถาบันฯ

3.2 สร้างบุคลากรให้มีจำนวนและความเชี่ยวชาญให้สอดคล้องกับภารกิจของสถาบันฯ และความต้องการของประเทศ

3.3 พัฒนาระบบการบริหารจัดการองค์กรและทรัพยากรของสถาบันฯ เพื่อการปฏิบัติงานที่โปร่งใสและมีประสิทธิภาพ

➢ **แนวทางการดำเนินงานยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาบุคลากรด้านแสงซินโครตรอน และเครื่องเร่งอนุภาค เพื่อเตรียมความพร้อมในการสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีที่สูงกว่า**

| ยุทธศาสตร์ | กลยุทธ์ | (ร่าง) แนวทางการดำเนินงานระยะ 5 ปี | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | พ.ศ. 2560 | พ.ศ. 2561 | พ.ศ. 2562 | พ.ศ. 2563 | พ.ศ. 2564 |
| การพัฒนาบุคลากรด้านแสงซินโครตรอน และเครื่องเร่งอนุภาค เพื่อเตรียมความพร้อมในการสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีที่สูงกว่า | พัฒนาขีดความสามารถของบุคลากรที่มีอยู่ของสถาบันฯให้เชี่ยวชาญและสอดคล้องกับภารกิจของสถาบันฯ | บุคลากรมีความรู้ ความเชี่ยวชาญในสายงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 80 | | | | |
| | สร้างบุคลากรให้มีจำนวนและความเชี่ยวชาญให้สอดคล้องกับภารกิจของสถาบันฯ และความต้องการของประเทศ | บุคลากรของประเทศมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีแสงซินโครตรอน | | | | |
| | พัฒนาระบบการบริหารจัดการองค์กรและทรัพยากรของสถาบันฯ เพื่อการปฏิบัติงานที่โปร่งใสและมีประสิทธิภาพ | บุคลากรทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และบริหารงานอย่างเป็นระบบ<br>ระบบคลังพัสดุแบบรวมบริการ | รางวัลการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการองค์กร (PMQA) 7 หมวด | | | รางวัลการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการองค์กร (PMQA) ดีเด่น |

ยุทธศาสตร์ที่ 3 ประกอบด้วย 10 โครงการ งบประมาณทั้งสิ้น 186.4200 ล้านบาท การดำเนินงานภายใต้ยุทธศาสตร์นี้มุ่งเน้นการพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการพัฒนาบุคลากรภายในมุ่งเน้นการเพิ่มศักยภาพและจำนวนบุคลากรที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวเนื่องกับเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนและการประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอน มีระบบบริหารจัดการผู้มีความสามารถสูง และการเตรียมกำลังคนที่มีความสามารถให้มีความพร้อมในการดำรงตำแหน่งระดับสูงขึ้น มีระบบสนับสนุนชั้นเยี่ยมให้บุคลากรประสบความสำเร็จในด้านต่างๆ เสริมสร้างบุคลากรให้มีความรักในงาน ความผูกพัน และส่งมอบผลการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ โดยการพัฒนากำลังคนที่มีผลกระทบสูงต่อการดำเนินงานของสถาบัน ประกอบด้วย สายวิชาชีพเฉพาะ คือ นักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสง นักฟิสิกส์เครื่องเร่งอนุภาค วิศวกร และช่างเทคนิค มีความสำคัญที่ต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับเทคโนโลยีชั้นสูงที่ทันสมัยในอนาคต โดยมีแผนการพัฒนาบุคลากรดังตาราง

# กิจกรรมพัฒนาบุคลากร ระยะเวลา 5 ปี (2560-2564)

## 1. การพัฒนาบุคลากรด้านเทคนิค

| กิจกรรม | กลุ่ม | | | | สิ่งที่ได้จากเป้าหมายตัวชี้วัด | ผลกระทบ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | BLS | Accelerator Physics | T and E | Safety | | |
| 1. หลักสูตรระยะสั้น | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | <u>ด้านเครื่องเร่งอนุภาค</u><br>บุคลากรมีศักยภาพและมีความเข้มแข็งด้าน<br>1. ระบบแม่เหล็ก<br>2. ระบบคลื่นวิทยุ (RF)<br>3. ระบบสุญญากาศ<br>4. ระบบควบคุม<br>5. ระบบ Beam diagnostics<br>6. ระบบสนับสนุน (Utilities)<br>7. ฟิสิกส์เครื่องเร่งอนุภาค<br>8. พลศาสตร์ลำอิเล็กตรอน | <u>ด้านเครื่องเร่งอนุภาค</u><br>**<u>ภายในสถาบันฯ</u>**<br>1. มีความเป็นเลิศและความเข้มแข็งด้านเทคโนโลยีเครื่องเร่งอนุภาค สามารถดำเนินงานตามภารกิจสำเร็จลุล่วงได้ตามวัตถุประสงค์และพันธกิจของสถาบัน<br>2. มีเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการด้านเครื่องเร่งอนุภาคในระดับนานาชาติ<br><br>**<u>ภายนอกสถาบันฯ</u>**<br>1. มีความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีเครื่องเร่งอนุภาค เพื่อสนับสนุนการสร้างอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีชั้นสูง<br>2. สร้างความเชี่ยวชาญเพื่อสนับสนุนและรองรับการสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนในรุ่นถัดไป |
| 2. Postdoctoral | ✓ | ✓ | | ✓ | | |
| 4. School and Workshop<br>- Chyron School / Accelerator Schools<br>- International Workshop on Radiation Safety at Synchrotron Radiation Sources | ✓ | ✓ | | ✓ | | |
| 5. เพิ่มบุคลากรระดับ ปริญญาโท-เอก | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| 6. ประชุมสัมมนาวิชาการ การนำเสนอผลงานในงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติ (International conferences) | ✓ | ✓ | | | <u>ด้านสถานีวิจัย</u><br>นักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสง มีความรู้ความเข้าใจ และมีทักษะในเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับแสงซินโคร ตรอน การทำงานของระบบต่างๆ ของระบบลำเลียงแสง เช่น ระบบหัววัดและการสร้างสัญญาณจากการวัดรังสี ระบบทัศนศาสตร์ และสามารถตอบสนองความต้องการผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาได้ มีความชำนาญในเครื่องมือหรือเทคนิคที่รับผิดชอบมากขึ้น รวมถึงเข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ และมีความรู้ความสามารถทางด้านการประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอนเพิ่มมากขึ้นตามความต้องการใช้แสงซินโครตรอนที่เพิ่มขึ้น | <u>ด้านสถานีวิจัย</u><br>นักวิทยาศาสตร์สามารถออกแบบระบบลำเลียงแสงที่ซับซ้อนยิ่งขึ้นและรองรับการมีเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนเครื่องใหม่ สามารถช่วยเหลือผู้ใช้แสงซินโครตรอนในเรื่องการออกแบบการทดลอง การเตรียมตัวอย่าง การวิเคราะห์ผลการทดลอง เพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของสถาบันและตอบโจทย์ภาครัฐและอุตสาหกรรมได้มากยิ่งขึ้น<br>สถาบันสามารถสร้างชิ้นงานทางทัศนศาสตร์ เช่น กระจก เพื่อลดการนำเข้า และสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงมีความรู้ในเรื่องเทคนิคแสงซินโครตรอนเพิ่มมากขึ้นในเทคนิคที่สถาบันมี และเทคนิคใหม่ๆ ที่ช่วยตอบสนองงานวิจัยประเทศ |

# กิจกรรมพัฒนาบุคลากร ระยะเวลา 5 ปี (2560-2564)

## 1. การพัฒนาบุคลากรด้านเทคนิค (ต่อ)

| กิจกรรม | กลุ่ม | | | | สิ่งที่ได้จากเป้าหมายตัวชี้วัด | ผลกระทบ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | BLS | Accelerator Physics | T and E | Safety | | |
| 1. หลักสูตรระยะสั้น | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | <u>ด้านเทคนิคและวิศวกรรม</u><br>บุคลากรมีความเป็นเลิศและเข้มแข็งด้าน<br>• การออกแบบระบบเชิงกล และชิ้นส่วน อุปกรณ์ระบบสุญญากาศระดับสูง<br>• การผลิตขึ้นรูปชิ้นส่วนเชิงกลความเที่ยงตรงสูง และอุปกรณ์สุญญากาศ<br>• การเชื่อมประสานโลหะ<br>• การประยุกต์ใช้เครื่องเร่งอนุภาคในภาคอุตสาหกรรม (Accelerators for industrial applications)<br>• ด้านเทคโนโลยีแหล่งจ่ายกำลัง (Power supply technology)<br>• การนำระบบ Embedded System Microcontroller/FPGA มาใช้ในงานของสถาบัน<br>• การนำระบบ Robotics and Autonomous System มาใช้ในงานของสถาบัน<br>• การมีระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร (Management Information System: MIS)<br>• การจัดทำ Enterprise Architecture | <u>ด้านเทคนิคและวิศวกรรม</u><br>**<u>ภายในสถาบัน</u>**<br>1. มีความเป็นเลิศและเข็มแข็งด้านเทคนิคและวิศวกรรม สามารถดำเนินงานตามภารกิจสำเร็จลุล่วงได้ตามวัตถุประสงค์และพันธกิจของสถาบันได้ด้วยตนเอง<br>2. มีความเป็นเลิศและเข็มแข็งด้านเทคนิคและวิศวกรรมในการออกแบบ การผลิตขึ้นรูปเครื่องมือ อุปกรณ์ระบบสุญญากาศต่างๆ สามารถสนับสนุนดำเนินงานตามภารกิจสำเร็จลุล่วงได้ตามวัตถุประสงค์ และพันธกิจของสถาบันได้ด้วยตนเอง<br>**<u>ภายนอกสถาบัน</u>**<br>1. มีความเป็นเลิศด้านเทคนิคและวิศวกรรม เพื่อสนับสนุนการสร้างอุตสาหกรรมไฮเทค<br>2. สนับสนุนและรองรับการมีเครื่อง 3G ได้อย่างเข้มแข็ง<br>3. มีความเป็นเลิศด้านเทคนิคและวิศวกรรม เพื่อสนับสนุนการสร้างอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนระบบสุญญากาศระดับสูงขึ้นภายในประเทศ |
| 2. Postdoctoral | ✓ | ✓ | | ✓ | | |
| 4. School and Workshop<br>- Chyron School / Accelerator Schools<br>- International Workshop on Radiation Safety at Synchrotron Radiation Sources | ✓ | ✓ | | ✓ | | |
| 5. เพิ่มบุคลากรระดับ ปริญญาโท-เอก | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| 6. ประชุมสัมมนาวิชาการ การนำเสนอผลงานในงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติ (International conferences) | ✓ | ✓ | | | | |

# กิจกรรมพัฒนาบุคลากร ระยะเวลา 5 ปี (2560-2564)

## 1. การพัฒนาบุคลากรด้านเทคนิค (ต่อ)

| กิจกรรม | กลุ่ม | | | | สิ่งที่ได้จากเป้าหมายตัวชี้วัด | ผลกระทบ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | BLS | Accelerator Physics | T and E | Safety | | |
| 1. หลักสูตรระยะสั้น | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | <u>ด้านความปลอดภัย</u><br>บุคลากรมีความรู้ ความเชี่ยวชาญ ในด้าน<br>• การป้องกันอันตรายจากรังสีเพื่อสร้าง RSO ให้เพียงพอกับการดำเนินงานของสถาบันฯ<br>• การป้องกันอันตรายจากการใช้ก๊าซ<br>• ด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ<br>• ด้านการใช้สารเคมีอันตราย<br>• การเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลอย่างมีประสิทธิภาพ<br>• การพัฒนาระบบการตรวจวัดปริมาณรังสีให้มีความเชื่อมั่นเพิ่มมากขึ้น<br>• การพัฒนาระบบมาตรฐานห้องปฏิบัติการตรวจประเมินรังสีจากแผ่นวัดรังสี OSL<br>• การคำนวณปริมาณรังสีที่เกิดขึ้นจากการออกแบบเครื่องเร่งอนุภาคและระบบลำเลียงแสง การออกแบบสิ่งกำบังรังสีอย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบระบบตรวจวัดรังสี การประเมินปริมาณรังสี | <u>ด้านความปลอดภัย</u><br>**<u>ภายในสถาบันฯ</u>**<br>1. มีความเข้มแข็งด้านความปลอดภัยทั้งทางด้านอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม<br>2. บุคลากรในสถาบันฯ มีความเชื่อมั่นในระบบความปลอดภัยของสถาบันฯ<br>3. สร้างความเชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยทางรังสีเพื่อสนับสนุนและรองรับการสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนในรุ่นถัดไป<br><br>**<u>ภายนอกสถาบันฯ</u>**<br>ระบบความปลอดภัยทางรังสีของสถาบันฯ เป็นที่รู้จักและได้รับการยอมรับทั้งในระดับประเทศและนานาประเทศ |
| 2. Postdoctoral | ✓ | ✓ | | ✓ | | |
| 4. School and Workshop<br>- Chyron School / Accelerator Schools<br>- International Workshop on Radiation Safety at Synchrotron Radiation Sources | ✓ | ✓ | | ✓ | | |
| 5. เพิ่มบุคลากรระดับ ปริญญาโท-เอก | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| 6. ประชุมสัมมนาวิชาการ การนำเสนอผลงานในงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติ (International conferences) | ✓ | ✓ | | | | |

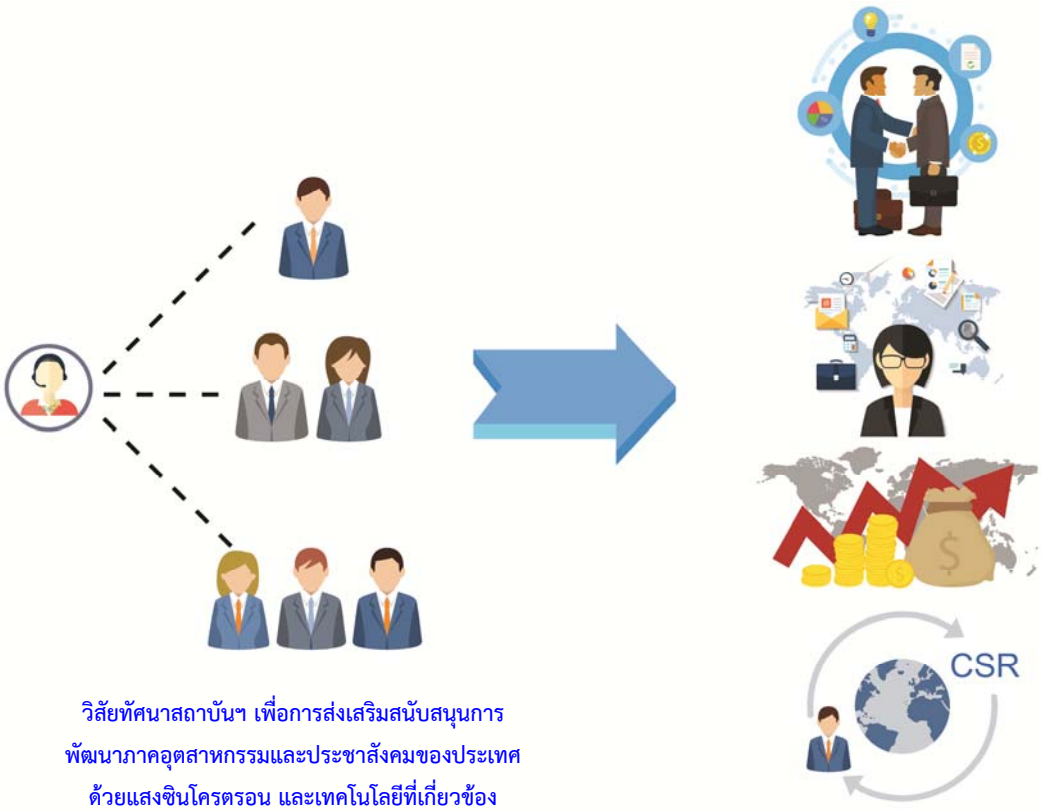
# กิจกรรมพัฒนาบุคลากร ระยะเวลา 5 ปี (2560-2564)

## 2. การพัฒนาผู้สืบทอดตำแหน่ง และผู้มีความสามารถสูง (Talent)

| กิจกรรม | ปี | | | | | สิ่งที่ได้จากเป้าหมายตัวชี้วัด | ผลกระทบ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2560 | 2561 | 2562 | 2563 | 2564 | | |
| 1.ค้นหาผู้สืบทอดตำแหน่ง และผู้มีความสามารถสูง (Talent) โดยใช้ Psychometric | ✓ | | | | | • มีการบริหารจัดการบุคลากรให้อยู่กับองค์กรได้อย่างมีความสุขแบบยั่งยืน โดยใช้ความรู้ ความสามารถ ศักยภาพในการปฏิบัติภารกิจสถาบัน ได้อย่างเต็มกำลังความสามารถ<br>• มีระบบสนับสนุนความเจริญก้าวหน้าของบุคลากรชั้นเยี่ยม | • สถาบันฯ มีบุคลากรที่มีความพร้อมในการเป็นผู้สืบทอดตำแหน่งบริหาร ที่เหมาะสมและเพียงพอ<br>• มีระบบสนับสนุนความก้าวหน้าของบุคลากร ส่งผลให้เกิดความรัก ความภักดี และความผูกพันต่อองค์กร |
| 2. พัฒนาผู้สืบตำแหน่ง และผู้มีความสามารถสูง (Talent)<br>- แผนพัฒนาและฝึกอบรม | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| 3. ประเมินสมรรถนะผู้สืบทอดตำแหน่งและผู้มีความสามารถสูง (Talent)<br>- Psychometric<br>- 360 องศา | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| 4. การจัดกิจกรรมส่งเสริมระบบสนับสนุนบุคลากรเพื่อสืบทอดตำแหน่งและผู้มีความสามารถสูง เช่น<br>- Senior/Leader Camp<br>- Innovative Team<br>- Project base management<br>- Coaching/Mentoring | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| 5. สร้างระบบสนับสนุนความก้าวหน้าในสายอาชีพ Work-eco system เช่น<br>-ระบบพัฒนาการสนับสนุนการทำวิจัยให้กับบุคลากรสถาบัน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |

ส่วนบุคลากรภายนอกองค์กรมุ่งเน้นการผลิตและสร้างบุคลากรในสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้ตรงกับความต้องการของประเทศ และการสร้างนักวิจัยมืออาชีพ ประกอบด้วยโครงการที่สำคัญเช่น สนับสนุนการใช้ประโยชน์แสงในระดับอาเซียน โครงการพัฒนาครูและเยาวชนวิทยาศาสตร์ประเทศไทย (CERN, DESY, LLNL) โครงการจัดการอบรม SLRI-CERN ASEAN Accelerator School โครงการสนับสนุนทุนเพื่อพัฒนาบุคลากร เป็นต้น **ซึ่งสอดคล้องเป้าหมายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ ฉบับที่ 12 ที่ต้องการเพิ่มบุคลากรสายสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้สอดคล้องกับการเติบโตของอุตสาหกรรมเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาประเทศ**ทั้งในด้านของการสร้างนักวิจัยมืออาชีพ การพัฒนาศักยภาพนักวิจัยให้มีความรู้ความความใจในเทคโนโลยี ซึ่งปัจจุบันบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศยังมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรมในระดับก้าวหน้า โดยในปี 2556 บุคลากรวิจัยและพัฒนามีจำนวน 11 คนต่อ 10,000 คน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว ส่วนใหญ่จะอยู่ที่ระดับ 20-30 คนต่อประชากร 10,000 คน ซึ่งในแผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ ฉบับที่ 12 มีเป้าหมายที่ต้องการเพิ่มจำนวนบุคลากรวิจัยและพัฒนาเป็น 25 คน ต่อประชากร 10,000 คน เพื่อให้เทียบเท่ากับประเทศที่พัฒนาแล้ว

**ยุทธศาสตร์ที่ 4 วิสัยทัศนาสถาบันฯ เพื่อการส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมและประชาสังคมของประเทศด้วยแสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง** เพื่อให้สถาบันฯ เป็นที่รู้จักของภาคการผลิตและภาคสังคมอย่างกว้างขวางในด้านภาพลักษณ์ของผลงานที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง มีการประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถของภาคการผลิตและภาคสังคมและสนับสนุนให้ภาคอุตสาหกรรมใช้ประโยชน์งานวิจัยและพัฒนาให้เกิดนวัตกรรมใหม่




วิสัยทัศนาสถาบันฯ เพื่อการส่งเสริมสนับสนุนการ
พัฒนาภาคอุตสาหกรรมและประชาสังคมของประเทศ
ด้วยแสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

➢ **เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์**

สร้างนวัตกรรมที่เกิดจากการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สถาบันฯ เป็นที่รู้จักในภาคการผลิตและภาคสังคมอย่างกว้างขวาง

➢ **ตัวชี้วัดหลัก**

4.1 จำนวนโครงการภาคอุตสาหกรรมและสังคม ไม่น้อยกว่า 200โครงการ

4.2 มูลค่าเศรษฐกิจเพิ่มสะสม 3,000 ล้านบาท

➢ **กลยุทธ์การดำเนินงาน**

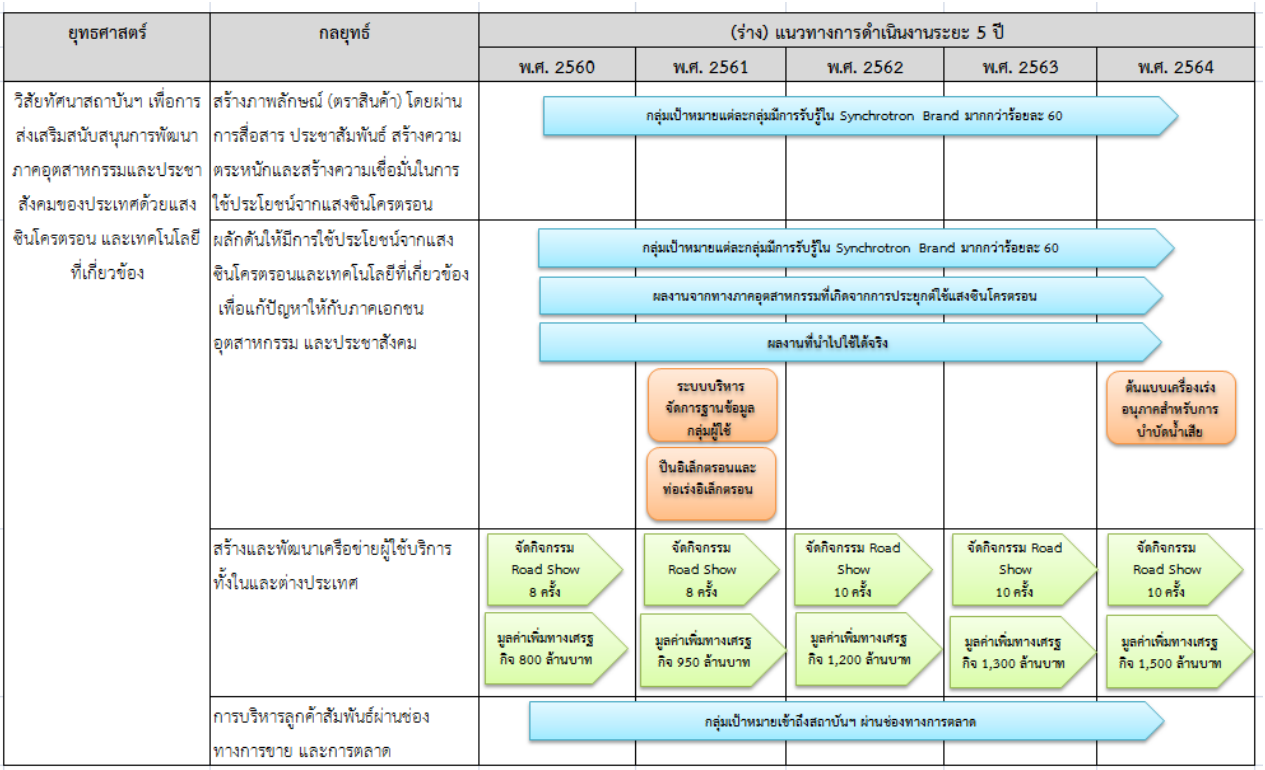
4.1 สร้างภาพลักษณ์ (ตราสินค้า) โดยผ่านการสื่อสาร ประชาสัมพันธ์ สร้างความตระหนักและสร้างความเชื่อมั่นในการใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอน

4.2 ผลักดันให้มีการใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ปัญหาให้กับภาคเอกชน อุตสาหกรรม และประชาสังคม

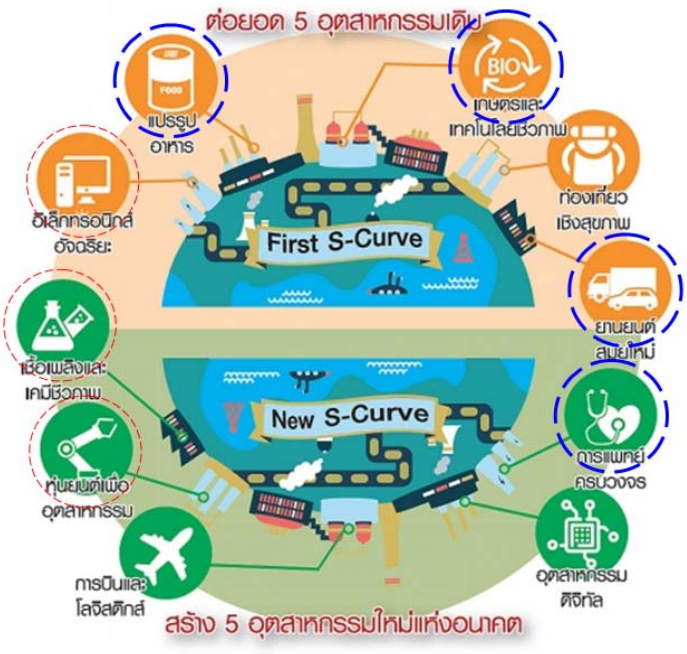
4.3 สร้างและพัฒนาเครือข่ายผู้ใช้บริการทั้งในและต่างประเทศ

4.4 การบริหารลูกค้าสัมพันธ์ผ่านช่องทางการขาย และการตลาด

➢ **แนวทางการดำเนินงานยุทธศาสตร์ที่ 4 วิสัยทัศนาสถาบันฯ เพื่อการส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมและประชาสังคมของประเทศด้วยแสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง**



ยุทธศาสตร์ที่ 4 ประกอบด้วย 20 โครงการ งบประมาณทั้งสิ้น 257.6249 ล้านบาทการดำเนินงานภายใต้ยุทธศาสตร์นี้มุ่งเน้นการสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ใช้บริการทั้งภาคการผลิต ภาคสังคม รวมถึงการผลักดันให้มีการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีแสงซินโครตรอน เพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมใหม่ และใช้ประโยชน์จากงานวิจัยและพัฒนาในเชิงพาณิชย์ โดยมีโครงการที่สำคัญ เช่น การเสริมสร้างภาพลักษณ์ (ตราสินค้า)การให้บริการวิเคราะห์ทดสอบ และพัฒนาศักยภาพการให้บริการ การสร้างความตระหนักต่อกลุ่มอุตสาหกรรม การสนับสนุนธุรกิจเชิงรุก เป็นต้น นอกจากนี้ สถาบันฯ มีแผนดำเนินการเพื่อผลิตผลงานซึ่งจะสามารถนำไปสู่การผลิตในเชิงพาณิชย์ด้วยศักยภาพของบุคลากรภายในสถาบันฯ ประกอบด้วยโครงการที่สำคัญ เช่น การสร้างเครื่องเร่งอนุภาคเชิงเส้นด้านการเกษตรกรรมเพื่อปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์และเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ การออกแบบและสร้างเครื่องเร่งอนุภาคสำหรับการบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น ภายใต้กรอบการทำงานในยุทธศาสตร์นี้ ได้ให้ความสำคัญและตอบสนองโดยตรงต่ออุตสาหกรรมเดิมของประเทศ ได้แก่ **การแปรรูปอาหาร เกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ ยานยนต์สมัยใหม่** และสนับสนุนอุตสาหกรรมใหม่ของประเทศ ได้แก่ **แพทย์ครบวงจร** แต่อย่างไรก็ตามนอกจากเป้าหมายหลักทั้ง 4 อุตสาหกรรม สถาบันฯ ไม่ได้ละเลยการสนับสนุนอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่อยู่ในอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ ได้แก่ **เชื้อเพลิงและเคมีชีวภาพ หุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรม อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ** แต่เป็นการสนับสนุนที่ให้น้ำหนักและความสำคัญรองลงมาอุตสาหกรรมเป้าหมายหลักสถาบันฯ เพื่อให้มีประเทศสามารถแข่งขัน มีการสร้างงานคุณภาพ และมีการสนับสนุนเศรษฐกิจภูมิภาคอย่างเป็นระบบ ต่อเนื่อง และยั่งยืน



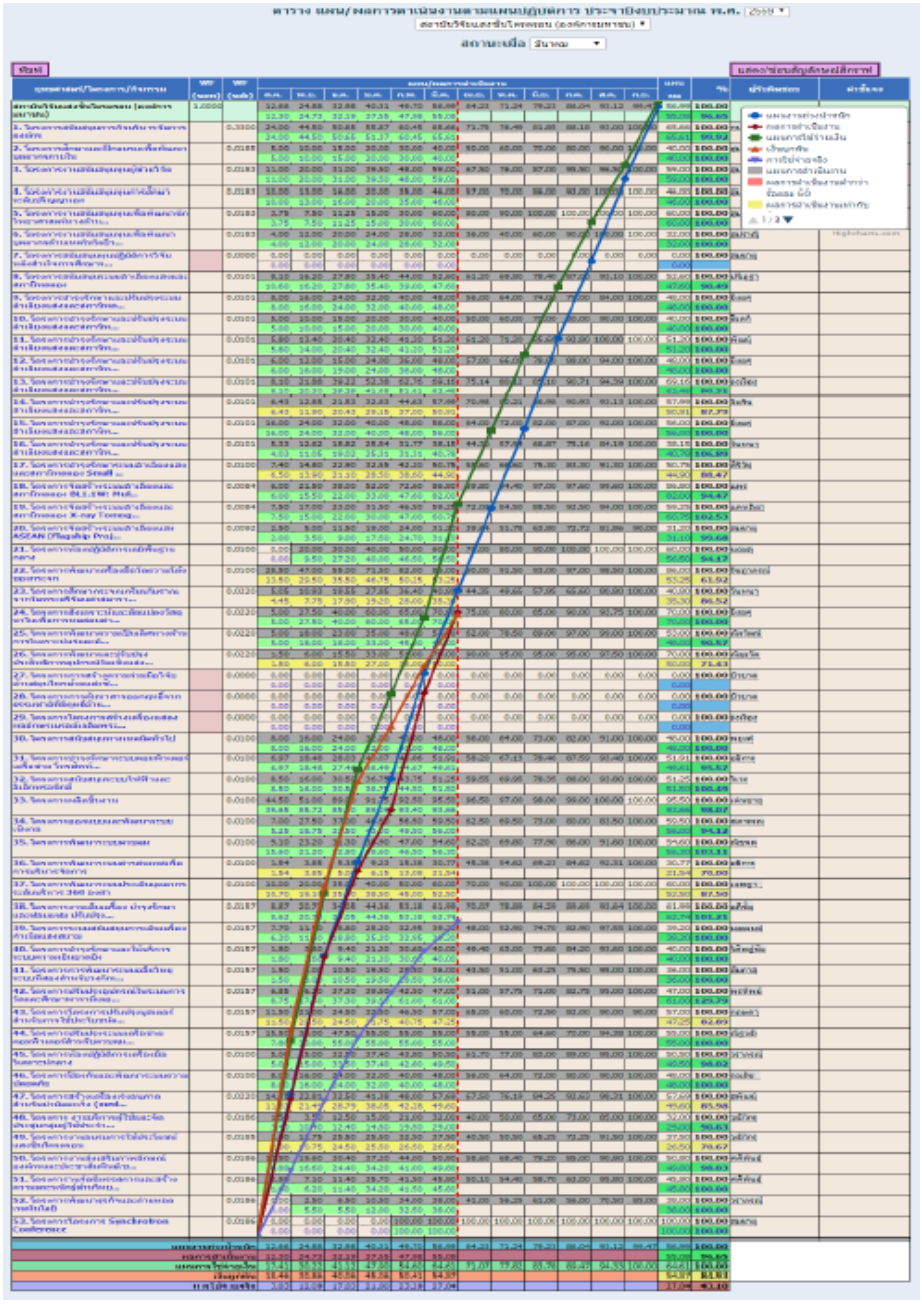

**ซึ่งสอดคล้องเป้าหมายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ ฉบับที่ 12เรื่องการเพิ่มสัดส่วนค่าใช้จ่ายการลงทุนและพัฒนาในอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์และเป้าหมายของประเทศ ทั้งนี้ภายใต้งบประมาณและแผนการดำเนินงาน คาดว่าจะสามารถผลิตผลงานวิจัยและพัฒนากลุ่มเทคโนโลยีที่นำไปสู่การพัฒนาประเทศแบบก้าวกระโดด**

# บทที่ 5

## กลไกการติดตามและประเมินผล

สถาบันฯ การติดตามและประเมินผล เป็นการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง ในเชิงปริมาณและคุณภาพ เสนอให้ผู้บริหารและผู้รับผิดชอบงานหรือกิจกรรมต่างๆ ทราบเป็นระยะๆ โดยสถาบันฯ ได้แบ่งกระบวนการติดตามประเมินผล ดังนี้

1. การติดตามผล และประเมินผลการดำเนินงานด้วยระบบ S-Curve หรือ ระบบรายงานผลการดำเนินงาน Project-Based Management (S-curve) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้ติดตามผลการดำเนินงานของโครงการ เพื่อรับทราบความก้าวหน้าผลการดำเนินงาน คาดการณ์ความสำเร็จของโครงการในภาพรวม ความก้าวหน้าแผนผลการใช้จ่ายงบประมาณ และคาดการณ์แนวโน้มการใช้จ่ายงบประมาณในภาพรวม รวมถึงรับทราบปัญหา อุปสรรคของโครงการ เพื่อประเมินความสำเร็จของโครงการ และสามารถนำประสิทธิภาพโครงการและกิจกรรมมาประเมินประสิทธิภาพของผู้ทำงานได้ ซึ่งสถาบันฯ มีการรายงานต่อคณะกรรมการบริหารสถาบันฯ เพื่อทราบถึงผลการดำเนินงานของสถาบันฯ ทุกไตรมาส



ภาพที่ 15 แสดงตัวอย่างระบบรายงานผลการดำเนินงาน Project-Based Management (S-curve)

2. ประเมินตัวชี้วัดตามแผนยุทธศาสตร์ การประเมินผลตามตัวชี้วัดของแผนยุทธศาสตร์ และการประเมินตามตัวชี้วัดที่รัฐบาลกำหนดเพิ่มเติม เช่น ตัวชี้วัดที่ กพร. หรือ กพม. เคยกำหนด

3. การประเมินรูปแบบอื่น ตามที่รัฐบาลกำหนด เช่น การประเมินในรูปแบบ 4 มิติ ตามรูปแบบที่ กพร. เคยกำหนด

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)
111 อาคารสิรินธรวิชโชทัย ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000
โทรศัพท์ 0-4421-7040 โทรสาร 0-4421-7047 E-mail : siampl@slri.pr.th
www.slri.or.th www.facebook.com/SLRI.THAILAND