

วาระที่ ๓ เรื่องสืบเนื่องเพื่อพิจารณา : ผลการดำเนินงานปี ๒๕๖๒ และแผนดำเนินงานปี ๒๕๖๓  
โครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามพระราชดำริสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า  
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

๓.๑ โครงการความร่วมมือไทย-สิงคโปร์เรื่องนาฬิกาอะตอมเพื่อพัฒนากำลังคนและการวิจัยพัฒนาตามพระราชดำริฯ  
(ผู้ถวายรายงาน : นายไพรัช รัชชพงษ์)

#### ๑. ความเป็นมา

เมื่อวันที่ ๒๐ มกราคม ๒๕๖๒ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินไปยังศูนย์เทคโนโลยีควอนตัม มหาวิทยาลัยแห่งชาติสิงคโปร์ ทรงเป็นประธานในการลงนามความร่วมมือด้านการวิจัยทางด้านเทคโนโลยีควอนตัม ระหว่างสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติกับมหาวิทยาลัยแห่งชาติสิงคโปร์ (NUS : National University of Singapore)

ศูนย์เทคโนโลยีควอนตัม (Centre for Quantum Technologies : CQT) มหาวิทยาลัยแห่งชาติสิงคโปร์ (NUS) ก่อตั้งเมื่อเดือนธันวาคม ค.ศ. ๒๐๐๗ เพื่อเป็นศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติแห่งแรกของสิงคโปร์ ตั้งอยู่ในพื้นที่มหาวิทยาลัยแห่งชาติสิงคโปร์ (NUS) ภารกิจมุ่งเน้นการพัฒนาบุคลากรในสาขาเทคโนโลยีควอนตัมเพื่อสนับสนุนงานวิชาการและภาคอุตสาหกรรม และงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีควอนตัม ๓ ด้าน คือ Quantum Communication, Quantum Computing และ Quantum Metrology/Precision Measurement มีบุคลากร ๑๘๒ คน เป็นนักวิทยาศาสตร์และนักศึกษา ๑๕๗ คน และมีงบประมาณปีละราว ๖๕๐ ล้านบาท

#### ๒. แผนความร่วมมือระหว่างสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ (NIMT) และ ศูนย์เทคโนโลยีควอนตัม (CQT) ในการพัฒนา นาฬิกาอะตอมเชิงแสง

วัตถุประสงค์ เพื่อใช้เป็นนิยามของหน่วยวินาทีในอนาคตของประเทศไทย รวมทั้งการพัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยีควอนตัม โดย NIMT ใช้ไอออนของธาตุอิธเรียม (Yb<sup>+</sup>) และ CQT ใช้ไอออนของธาตุลูทีเทียม (Lu<sup>+</sup>)

##### นักวิจัยไทย

- ดร. ปิยพัฒน์ พูลทอง NIMT
- ดร. ชนศ พงษ์ธรสิน อาจารย์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- ดร. ธารา เฉลิมทรงศักดิ์ อาจารย์ วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล
- นายนครินทร์ จายใจ นักศึกษาปริญญาโท มหาวิทยาลัยมหิดล

##### นักวิจัยสิงคโปร์

- Dr. Murray Barrett CQT
- นายรัฐกร แก้วอ่วม CQT (นักศึกษาปริญญาเอกจากประเทศไทย)

การทำงานเริ่มจาก (๑) การกักขังไอออนของอิธเรียมด้วยสนามไฟฟ้าให้อยู่ที่อุณหภูมิใกล้ศูนย์องศาเคลวิน (๒) ใช้เลเซอร์ที่ความถี่พอเหมาะกระตุ้นให้อิเล็กตรอนของไอออนนี้เปลี่ยนสถานะไปมาระหว่างชั้นพลังงานที่เรียกว่า S และ D ความถี่ของเลเซอร์นี้จึงเป็นนาฬิกาที่แม่นยำตามต้องการ

### ๓. ประโยชน์และผลที่ประเทศไทยได้รับ

เป็นส่วนหนึ่งในการกำหนดนิยามของหน่วยวินาที งานวิจัยไทยเป็นที่ยอมรับในเวทีนานาชาติ สร้างนักวิจัยและนักศึกษาไทยที่มีคุณภาพและมีศักยภาพในการทำงานวิจัยเทียบเคียงสถาบันวิจัยชั้นนำ ความถี่ที่ได้จากนาฬิกาอะตอมเชิงแสงจะเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญให้กับประเทศไทย นำไปใช้งานในด้านการสื่อสารโทรคมนาคม (5G network) ระบบการทำธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Financial Technology) ระบบโครงข่ายพิกัดพิกัดหลักฐานแห่งชาติ เป็นต้น

### ๔. การนำนาฬิกาอะตอมเชิงแสงไปใช้งานนาฬิกาอะตอม

ปัจจุบันใช้นาฬิกาอะตอมซีเซียม เป็นมาตรฐานเวลาและความถี่ของประเทศไทย UTC [NIMT] ในอนาคตโครงการวิจัย Ytterbium Ion Clock จะได้นาฬิกาอะตอมสมรรถนะสูง เป็นมาตรฐานเวลาและความถี่ของประเทศไทย โดยจะมีความคลาดเคลื่อน ๑ วินาที ในระยะเวลาหนึ่งพันล้านปี พิกัดและเวลามาตรฐาน สถานีเวลาที่สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ เป็นการเทียบเวลาระหว่างประเทศด้วย GNSS พร้อมบ่งชี้คุณภาพของผลการวัด การประยุกต์ใช้ พิกัดและเวลามาตรฐานประเทศไทย เพื่อประเมินความเสียหายในพื้นที่เสี่ยงภัยที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่าง ร่วมกับ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน) และกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

การปรับเทียบเวลาผ่านอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้งานได้แก่

- สำนักพระราชวัง
- ธนาคารแห่งประเทศไทย
- ตลาดหลักทรัพย์
- บริษัทวิทยุการบิน
- การทำอากาศยานแห่งประเทศไทย
- กรมอุตุนิยมวิทยา กองทัพอากาศ
- กองบัญชาการกองทัพไทย
- ETDA and e-Government
- Laos Standard Time
- ระบบโทรคมนาคม

การปรับเทียบเวลาผ่านวิทยุ (FM-RDS) กระจายสัญญาณเวลามาตรฐานประเทศไทย ผ่านสถานีวิทยุของกองทัพอากาศและอสมท. จำนวน ๔๐ สถานี ทั่วประเทศไทย ผู้ใช้งานได้แก่

- กรมสื่อสารทหารอากาศ
- กองทัพอากาศ
- เวลาบนวิทยุติดรถยนต์
- นาฬิกาในระบบ FM-RDS

### ๕. สรุป

- เมื่อวันที่ ๒๐ มกราคม ๒๕๖๒ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินไปยังศูนย์เทคโนโลยีควอนตัม มหาวิทยาลัยแห่งชาติสิงคโปร์ ทรงเป็นประธานในการลงนาม

ความร่วมมือด้านการวิจัยทางด้านเทคโนโลยีควอนตัม ระหว่างสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติกับมหาวิทยาลัยแห่งชาติสิงคโปร์ (NUS : National University of Singapore)

- ภารกิจมุ่งเน้นการพัฒนาบุคลากรในสาขาเทคโนโลยีควอนตัมเพื่อสนับสนุนงานวิชาการและภาคอุตสาหกรรม และงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีควอนตัม ๓ ด้าน คือ Quantum Communication, Quantum Computing และ Quantum Metrology/Precision Measurement
- ทั้งสองประเทศจะร่วมกันวิจัยและพัฒนาอนาคตเพื่อใช้เป็นนิยามของหน่วยวินาทีในอนาคตของประเทศไทย รวมทั้งการพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีควอนตัมระยะเวลา ๗ ปีงบประมาณฝ่ายไทย ๘๓.๓๘ ล้านบาท
- สิ่งที่ประเทศไทยได้รับคือ (๑) เป็นส่วนหนึ่งของการกำหนดนิยามของหน่วยวินาที (๒) งานวิจัยไทยเป็นที่ยอมรับในเวทีนานาชาติ (๓) สร้างนักวิจัยและนักศึกษาไทยที่มีคุณภาพและมีศักยภาพในการทำงานวิจัยเทียบเคียงสถาบันวิจัยชั้นนำ (๔) ความรู้ที่ได้จากนาฬิกาอะตอมเชิงแสงจะเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญให้กับประเทศไทย นำไปใช้งานในด้านการสื่อสารโทรคมนาคม (5G network) ระบบการทำธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Financial Technology) ระบบโครงข่ายพิกัดพิกัดหลักฐานแห่งชาติ เป็นต้น

## ๖. ประเด็นเสนอต่อที่ประชุม

เพื่อรับทราบผลการดำเนินงาน ปี ๒๕๖๒

-----