

๓.๔ โครงการความร่วมมือไทย - GSI/FAIR ตามพระราชดำริฯ

(ผู้ถวายรายงาน : นายไพรัช รัชพงษ์)

๑. ความเป็นมา

สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินเยือน GSI Helmholtz Centre for Heavy Ion Research (GSI) เมื่อวันที่ ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๐ และทรงเป็นประธานการลงนามข้อตกลงความร่วมมือ (MoU) ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับ GSI/FAIR จำนวน ๕ หน่วยงาน คือ (๑) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (๒) โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย (๓) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (๔) สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) และ (๕) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ลงนามเป็นพยานและทำหน้าที่ประสานงาน

สถาบันวิจัยไอออนหนักเฮล์มโฮลทซ์จีเอสไอ (GSI Helmholtz Centre for Heavy Ion Research: GSI) เป็นหน่วยงานที่ได้รับการสนับสนุนจากทั้งรัฐบาลกลางและรัฐบาลท้องถิ่นเพื่อวิจัยด้านไอออนหนัก ตั้งอยู่ทางตอนเหนือของเมืองดาร์มสตัดท์ สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ก่อตั้งเมื่อปี ๑๙๖๙ เป็นสมาคมวิจัยไอออนหนัก (Society for Heavy Ion Research) เรียกย่อ ๆ ว่า GSI เพื่อวิจัยด้านเครื่องเร่งอนุภาคไอออนหนักซึ่งนับเป็นศูนย์วิจัยสำคัญในรัฐเฮ็สเซ (Hesse) ต่อมาจึงเปลี่ยนมาเป็นชื่อปัจจุบันว่า GSI ในฐานะสมาชิกของเฮล์มโฮลทซ์ งานวิจัยของสถาบันฯ มีทั้งวิทยาศาสตร์พื้นฐานและฟิสิกส์ประยุกต์ งานวิจัยที่สำคัญเป็นงานวิจัยในสาขาฟิสิกส์พลาสมา ฟิสิกส์ของอะตอมโครงสร้างนิวเคลียสและปฏิกิริยาของนิวเคลียส ฟิสิกส์ชีวภาพและการแพทย์ เป็นต้น ผู้ถือหุ้นของสถาบันฯ ได้แก่ รัฐบาลกลาง (ร้อยละ ๙๐) ที่เหลือเป็นของรัฐเฮ็สเซ (ร้อยละ ๘) ทูรินเจีย (Thuringia) (ร้อยละ ๑) และไรน์แลนด์-พาลาทีเนต (Rhineland-Palatinate) (ร้อยละ ๑) ปัจจุบันมีพนักงาน ๑,๕๒๐ คน และยังมีนักวิจัยประมาณ ๑,๐๐๐ คน จากมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยทั่วโลกมาร่วมใช้อุปกรณ์ บริหารโดยคณะกรรมการสถาบัน ซึ่งมาจากกระทรวงศึกษาและวิจัยของรัฐบาลกลางและรัฐบาลท้องถิ่น (https://www.gsi.de/en/about_us.htm)

ปัจจุบันกำลังก่อสร้าง Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR) ซึ่งเป็นโครงการนานาชาติ ใช้ปฏิบัติการตอนและไอออนในการวิจัยลงทุน ๑.๖ ล้านเหรียญยูโร มี ๙ ประเทศที่ร่วมโครงการ ได้แก่ ฟินแลนด์ ฝรั่งเศส เยอรมนี อินเดีย โปแลนด์ โรมาเนีย รัสเซีย สโลวาเนีย และสวีเดน วางแผนเริ่มใช้งานปี ๒๐๒๕ ตามแผน FAIR จะมี ๔ Experiments คือ

APPA : Atomic , Plasma Physics and Applications

PANDA : Antiproton Annihilation at Darmstadt

CBM : Compressed Baryonic Matter

NUSTAR : Nuclear Structure, Astrophysics and Reactions

ประเทศไทยได้เริ่มเข้าร่วมกิจกรรมของ PANDA Experiment

โครงการนำร่องการบำบัดมะเร็ง

ระหว่างปี ๑๙๙๗ - ๒๐๐๘ จีเอสไอเปิดให้บริการบำบัดมะเร็งด้วยไอออนของคาร์บอน ร่วมกับมหาวิทยาลัยไฮเดลเบิร์ก สถาบันวิจัยมะเร็งเยอรมัน และศูนย์วิจัยโรเซนดอร์ฟใกล้เมืองเดรสเดน บำบัดคนไข้ราว ๔๕๐ คน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นมะเร็งบริเวณฐานของกระโหลกศีรษะ เป็นคนไข้นอกที่มารับการบำบัดราว ๓๐ นาทีต่อครั้ง จำนวน ๒๐ ครั้ง ของทุกวันติดต่อกัน การติดตามผลคนไข้ใน ๕ ปี พบว่าการเติบโตของมะเร็งได้หยุดลงในจำนวนร้อยละ ๗๕-๙๐ ของคนไข้ ซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทของมะเร็ง ผลข้างเคียงในคนไข้น้อยมากเพียง ๒ - ๓ คน ปัจจุบันขยายผลเชิงพาณิชย์ที่เมืองไฮเดลเบิร์กและเซียงไฮ้

เมื่อเดือนมิถุนายน ๒๐๒๑ GSI ได้มีการทดลองครั้งแรกของ FLASH “lightning” irradiation ด้วยอิเล็กตรอนที่บำบัดด้วยปริมาณรังสีสูงในเวลาสั้น (<100 ms) กว่าวิธีเดิมที่ใช้รังสีแต่ใช้เวลาานานกว่า พบว่า FLASH เป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อปกติน้อยลง

๒. โครงการ/กิจกรรมที่ดำเนินงาน

๒.๑ ศูนย์โปรตอนสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย

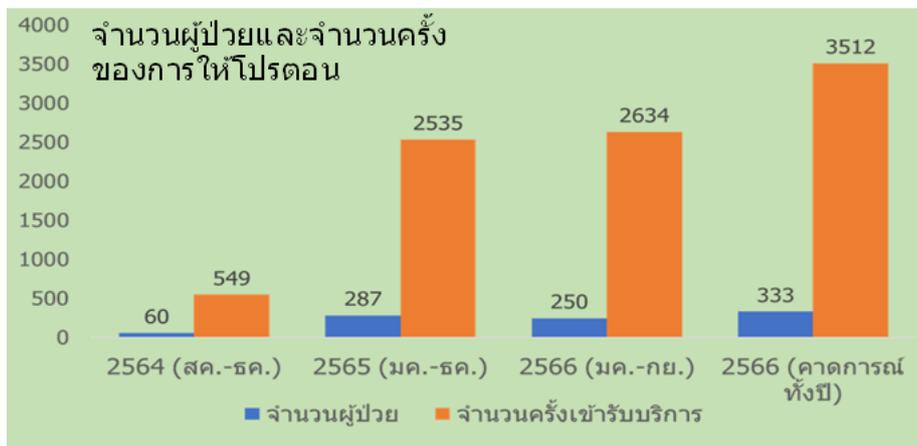
สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเป็นประธานการติดตั้งเครื่องไซโคลตรอนเพื่อเร่งอนุภาคโปรตอน ของศูนย์โปรตอนสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ เมื่อวันที่ ๒๑ มิถุนายน ๒๕๖๒

ผู้ป่วยรายแรกที่เข้ารักษาเมื่อวันที่ ๒ สิงหาคม ๒๕๖๔

มะเร็งตับอ่อนที่ไม่สามารถผ่าตัดได้เนื่องจากก้อนมะเร็งติดกับเส้นเลือดสำคัญผู้ป่วยได้รับยาเคมีบำบัดแล้ว ๑๒ ครั้ง ก้อนมะเร็งเล็กลง แต่ยังคงติดกับเส้นเลือดยังไม่สามารถผ่าตัดได้ ผู้ป่วยควรได้รับการรักษาด้วยรังสี เพื่อให้ก้อนมะเร็งยุบลงและถ้ายุบมากพอผู้ป่วยจะได้รับการผ่าตัดเอาก้อนมะเร็งออกได้ จากการวางแผนการรักษาเปรียบเทียบการใช้ โปรตอน กับ รังสีเอกซ์ พบว่า โปรตอนสามารถให้รังสีไปยังก้อนมะเร็งที่เกือบจะไม่รังสีไปโดนอวัยวะที่สำคัญ เช่น ที่ ตับ ไต ไชสันหลัง และกระเพาะอาหาร แต่ถ้าใช้รังสีเอกซ์ จะรังสีไปโดนตับ ไต ไชสันหลัง และกระเพาะอาหารในบริเวณกว้าง ผู้ป่วยได้รับการรักษาด้วยโปรตอน ๖ ครั้ง มีผลข้างเคียงเล็กน้อย เช่น คลื่นไส้ ท้องเสียเล็กน้อย หลังการรักษา ๒ อาทิตย์ ค่ามะเร็งในเลือดเริ่มลดลง และ ๑ ปี ๑ เดือน หลังการรักษา ไม่มีการกำเริบของก้อนมะเร็งตับอ่อนที่ได้โปรตอน แต่มีการกระจายของโรคที่ผิวเยื่อช่องท้อง ผู้ป่วยได้รับการรักษาด้วยยาต่อไป

ผลการดำเนินงาน (สิงหาคม ๒๕๖๔ - กันยายน ๒๕๖๖)

ให้การรักษาผู้ป่วย ๕๙๗ ราย (ผู้ป่วยจากโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ และรับส่งต่อจากโรงเรียนแพทย์อื่น) ผู้ป่วยส่วนใหญ่ถ้าให้รังสีรักษาด้วยเอกซเรย์จะมีอันตรายสูง ผู้ป่วยรักษาโปรตอน มีผลข้างเคียงน้อยมาก โรคมะเร็งที่สามารถรักษาได้ ได้แก่ มะเร็งสมอง มะเร็งศีรษะและลำคอ มะเร็งตับ มะเร็งในเด็ก และมะเร็งที่ไคยได้รังสีมาก่อน และอื่นๆ ปัจจุบันจำนวนผู้ป่วย และจำนวนครั้งในการรักษาเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (uptime 96 %) การรักษาสามารถเบิกจ่ายตามข้อบ่งชี้จากกรมบัญชีกลาง มีช่องทางช่วยเหลือเด็กขาดแคลนทุนทรัพย์ มีเว็บสนับสนุน มีการบริหารความเสี่ยง



หมายเหตุ

- ค่าเครื่อง ๑๒๐๐ ล้านบาทบำรุงรักษาราว ๑๐๐ ล้านบาท/ปี
- ค่าใช้จ่ายในการรักษาครั้งละ ๔๕,๐๐๐ บาท(ในเวลาราชการ) และ ๕๕,๐๐๐ บาท(นอกเวลาราชการ)
- บางคน/บางโรคก็ฉาย ๕ ครั้ง แต่บางคน/บางโรค อาจจะฉาย ๒๐,๓๐,๓๕,๓๙,๔๔ ครั้งการเบิกจ่ายค่าบริการ

กรมบัญชีกลาง เบิกจ่ายได้ในกรณี (เริ่ม มิถุนายน ๒๕๖๖)

- ผู้ป่วยเด็กที่ต้องได้รับการรักษาด้วยรังสี ผู้ใหญ่ที่ต้องได้รับรังสีแต่อาจมีภาวะแทรกซ้อนรุนแรงจากรังสีเอกซ์เรย์
- สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ โครงการรักษาผู้ป่วยเด็กด้วยอนุภาคโปรตอน : อยู่ระหว่างการพิจารณาของ สปสช

ศูนย์โปรตอนในสิงคโปร์

- เมื่อวันที่ ๙ พฤษภาคม ๒๐๒๓, Mount Elizabeth Novena Hospital (MNH) เป็นโรงพยาบาลแรกของสิงคโปร์ที่ได้รับใบอนุญาตให้บริการเครื่องบำบัดมะเร็งด้วยโปรตอน คนไข้คนแรกจะเป็นสตรีอายุ ๑๘ ปีชาวสหรัฐอเมริกา
- National Cancer Centre Singapore (NCCS) และ Singapore Institute of Advanced Medicine Holdings (SAM) กำลังรอรับใบอนุญาตที่จะติดตั้งและให้บริการเช่นกัน
- แต่ละลำรังสีมีค่าใช้จ่ายระหว่าง \$80- \$100 ล้าน เครื่องที่ NCCS แพงกว่าที่อื่นเพราะมี ๔ สถานี (gantries) บำบัดคนไข้และอีก ๑ สถานีสำหรับงานวิจัย ขณะที่อีก ๒ แห่งแต่ละแห่งมีเพียง ๑ สถานีเพื่อบำบัดคนไข้เท่านั้น
- เครื่องบำบัดมะเร็งด้วยโปรตอนที่ Singapore Institute of Advanced Medicine Holdings (SAM Holdings) บำบัดคนไข้คนแรกเมื่อ ๒๖ มิถุนายน ๒๐๒๓
- เมื่อวันที่ ๔ ตุลาคม ๒๐๒๓ บริษัทอิตาซิจากัดและอิตีซีเอเซียจำกัดตกลงข่าววิซท์ได้ติดตั้งเครื่องโปรตอนบำบัดมะเร็งให้แก่ National Cancer Centre Singapore (“NCCS
- NCCS ได้บำบัดคนไข้คนแรกเมื่อ ๑๑ สิงหาคม ๒๐๒๓.

๒.๒ โครงการสร้างภาพตัดขวางด้วยลำอนุภาคโปรตอน (proton Computed Tomography, pCT)

๒.๒.๑ วัตถุประสงค์

- ออกแบบและสร้างต้นแบบของระบบสร้างภาพตัดขวางจากลำอนุภาคโปรตอนเพื่อระบุตำแหน่งเซลล์มะเร็งในผู้ป่วยสำหรับวางแผนรักษาโรคมะเร็งด้วยอนุภาคโปรตอน
- พัฒนาระบบประมวลผลภาพ ๓ มิติของภาพตัดขวางจากเซนเซอร์ซิลิกอนแบบ CMOS
- ออกแบบและพัฒนาเซนเซอร์ซิลิกอนแบบ CMOS สำหรับเครื่อง pCT

๒.๒.๒ นักวิจัย

นักวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- (๑) ผศ.ดร.ชิโนรัตน์ กอบเดช (หัวหน้าโครงการ)
- (๒) ดร.ณรงค์ฤทธิ์ ฤทธิ์จ้อหอ
- (๓) Dr. Dea A. Kartini
- (๔) ดร. พงศ์นเรศ บุญถึง
- (๕) นายภาสกร ภูมรา
- (๖) นายลัทธวัฒน์ จรุงรัตน์
- (๗) นางสาวแพรวา การุญ

นักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- (๑) นายอานนท์ สงมุลนาค (นักศึกษาปริญญาเอก)
- (๒) นายนครินทร์ แรตสันเทียะ (นักศึกษาปริญญาโท)
- (๓) นางสาวยุวดี มะลาด (นักศึกษาปริญญาโท)
- (๔) นายอติราช พิทักษ์ตระกูล (นักศึกษาปริญญาโท)
- (๕) นายจิตตินันท์ แสนภูวา (นักศึกษาปริญญาโท)
- (๖) นางสาวเยาวลักษณ์ บัณนิล (นักศึกษาปริญญาตรี)

๒.๒.๓ งบประมาณ

ปีงบประมาณ	แหล่งทุน	โครงการ
(๒๕๖๑ - ๒๕๖๔) ๓ ปี ขยายเวลา ต่อ อีก ๒ ปี เนื่องจาก covid-19 งบประมาณรวมตลอดโครงการ: ๓,๘๕๕,๖๐๐ บาท	ศูนย์ความเป็นเลิศ ด้านฟิสิกส์	การพัฒนาเทคโนโลยีเซนเซอร์เพื่อการ บำบัดมะเร็งด้วยฮาดรอนโดยใช้ความรู้ ทางฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาค
(๒๕๖๒ - ๒๕๖๕) ๓ ปี ขยายเวลา ต่อ อีก ๒ ปี เนื่องจาก covid-19 งบประมาณรวมตลอดโครงการ: ๙,๕๐๐,๐๐๐ บาท	สำนักงานคณะกรรมการ ส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.)	โครงการพัฒนาเครือข่ายวิจัยนานาชาติ (IRN)

๒.๒.๔ แผนเวลา

ระยะเวลา : ๑๐ ปี (เริ่มปี ๒๕๖๓)

๕ ปีแรก : ต้นแบบรุ่นที่ ๑ (เซนเซอร์เดี่ยวในแต่ละชั้น)

๕ ปีหลัง : ทดสอบการใช้งาน เพื่อนำไปพัฒนาต้นแบบรุ่นที่ ๒ (เพิ่มจำนวนเซนเซอร์เป็น array)

๒.๒.๕ ผลการดำเนินงานปี ๒๕๖๔ - ๒๕๖๖

- (๑) ทดสอบว่าโปรตอนทำให้หัววัดทำจากแก้ว (Gadolinium Aluminum Fluoroborate: GAF) เรืองแสงวับ (scintillation) และให้ Bragg Peak ได้ ผลการทดลองพบว่าพลังงานของโปรตอนทำให้แก้วที่นักวิจัยสร้างขึ้นเองเรืองแสงวับ (scintillation) ได้และให้ Bragg peak เป็นไปตามทฤษฎีทางฟิสิกส์ของโปรตอน
- (๒) การใช้งานจริงต้องใช้ ALPIDE Detector จำนวน ๖ แผ่นจาก ALICE/CERN เรียงเป็นชั้นแทนแก้ว ในการตรวจวัดโปรตอน นักวิจัยสามารถเลี้ยวเซลล์มะเร็งใน ๓ มิติ ซึ่งใกล้เคียงกับมะเร็งในร่างกายมนุษย์จริงมากกว่าแบบ ๒ มิติ ขณะนี้อยู่ระหว่างการเก็บข้อมูลปริมาณโปรตอนกับการกำจัดเซลล์มะเร็ง

๒.๒.๖ ผลงานตีพิมพ์ปี ๒๕๖๖

- Synthesis and characterization of Ce³⁺-doped barium-gadolinium-fluoroborate glasses for proton beam diagnostic ตีพิมพ์วารสาร Optik
- Detecting and shielding properties of Ce³⁺-doped zinc-gadolinium-fluoroborate glasses for X-ray and proton radiation ตีพิมพ์วารสาร Optical Materials

๒.๓ ความร่วมมือจุฬาลงกรณ์- GSI/FAIR

น.ส.วริศรา จารุจินดา นักศึกษาปริญญาเอก จากคณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาฟิสิกส์ GSI/FAIR ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี Darmstadt มีการดำเนินงาน ดังนี้

- ขณะศึกษาปริญญาตรี (ปี ๒๕๖๑) และปริญญาโท (ปี ๒๕๖๔) ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ศึกษาเรื่องโปรตอนบำบัดมะเร็งร่วมกับ ผศ.ดร.นฤมล สุวรรณจันทร์ดี และ ผศ.ดร.บุรินทร์ อิศวพิภพ
- ปี ๒๕๖๒ ได้รับการคัดเลือกไปค่ายฤดูร้อน GSI/FAIR ศึกษาเรื่องโปรตอนบำบัดมะเร็ง

- ปี ๒๕๖๕ ระหว่างวันที่ ๑๑ มกราคม ๒๕๖๕ – ๑๐ มิถุนายน ๒๕๖๕ ได้รับทุน โครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ไปทำวิจัยที่ GSI/FAIR ร่วมกับ Dr. Ulrich Weber นักวิจัย Biophysics Department, GSI/FAIR
- จบการศึกษาปริญญาโทด้วยการเสนอผลงานโปสเตอร์ “3D range-modulators (3DRM): how to improve the complex geometry implementation in FLUKA with a faster but simpler calculation approach?” ณ การประชุมนานาชาติ PTCOG (Particle Therapy Cooperative Group Conference) ครั้งที่ ๖๑ ณ เมือง Madrid สเปน ระหว่างวันที่ ๑๐ - ๑๖ มิถุนายน ๒๕๖๖ และ Prof. Dr. Ulrich Weber ได้บรรยายเสริมเรื่องนี้ด้วย
- ผลงาน “3D range-modulators (3DRM): how to improve the complex geometry implementation in FLUKA with a faster but simpler calculation approach?” เป็นการจำลองด้วยโปรแกรม FLUKA เพื่อรักษาโรคมะเร็งและเนื้องอกบริเวณที่มีการเคลื่อนไหวตามการหายใจ เช่น มะเร็งปอด มะเร็งตับ โดยการฉายลำอนุภาคค่าเดียวในเวลาอันสั้น (\ll ๑ วินาที) เพียงพอที่ผู้ป่วยจะสามารถกลืนหายใจครั้งเดียว
- ปัจจุบันทำงานที่ GSI และศึกษาปริญญาเอกไปด้วยที่ ม.เทคโนโลยี Darmstadt (Technische Universität Darmstadt) สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ด้านไอออนบำบัดมะเร็งร่วมกับ Prof. Dr. Ulrich Weber หัวหน้ากลุ่มวิจัย Radiation physics และ Prof. Dr. Marco Durante หัวหน้าแผนก Biophysics, GSI/FAIR
- GSI สนับสนุน ๗๔,๐๐๐ บาท/เดือน ระยะเวลา ๓ ปี เริ่มต้นวันที่ ๑๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖ จากสมาคม European Laboratories for Accelerator Based Sciences (EURO-LABS web.infn.it/EURO-LABS/)
- งานวิจัยเกี่ยวกับ (๑) กระบวนการฉายลำอนุภาคด้วยเทคนิค FLASH irradiation ชื่อว่า “3D range-modulator” เป็นการต่อยอดจากผลงานปริญญาโทและ (๒) การพัฒนาอุปกรณ์วัดรังสีชนิด Ionization Chamber (IC) ช่วยตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำระหว่างรังสีจากการจำลองและรังสีจริงในช่วงเวลา ๗๒๐ นาโนวินาที

๒.๔ โครงการคัดเลือกนักศึกษาเพื่อเข้าร่วมโปรแกรมภาคฤดูร้อน ที่ GSI / FAIR ปี ๒๕๖๖ (๒๐๒๓)

GSI/FAIR ทูลเกล้าฯ ถวายทุนพระราชทานให้นักศึกษาไทยเข้าร่วมโปรแกรมภาคฤดูร้อน ปีละ ๒ คน ตั้งแต่ปี ๒๕๖๐ - ๒๕๖๖ จำนวน ๕ รุ่น รวมทั้งสิ้น ๑๐ คน (ปี ๒๕๖๐ - ๒๕๖๒ และ ปี ๒๕๖๕ - ๒๕๖๖) ด้วยสถานการณ์ COVID – 19 GSI/FAIR ประกาศยกเลิกค่ายฤดูร้อน ๒ ปี (ปี ๒๕๖๓ และปี ๒๕๖๔) ในปี ๒๕๖๗ GSI/FAIR ทูลเกล้าฯ ถวายทุน ๒ คน ระยะเวลา ๘ สัปดาห์ โดย GSI/FAIR สนับสนุนค่าใช้จ่ายรายเดือนและที่พัก ประเทศไทยสนับสนุนค่าเดินทางและค่าเบี้ยเลี้ยงเพิ่มเติม

๒.๔.๑ นักศึกษาค่ายฤดูร้อน GSI / FAIR รุ่นที่ ๕ ปี ๒๕๖๖ (๒๐๒๓)

(๑) น.ส.เยาวลักษณ์ บัวนิล ปริญญาตรี ชั้นปี ๔ ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เกรดเฉลี่ย ๓.๖๙

หัวข้อวิจัย : Electric Field Computation from Particle Distributions: A Study of Boundary Effects (การคำนวณสนามไฟฟ้าจากการกระจายตัวของอนุภาค: การศึกษาผลกระทบจากขอบเขต)

วัตถุประสงค์งานวิจัย : เพื่อศึกษาอิทธิพลของขอบเขตต่อสนามไฟฟ้าที่เกิดจากการกระจายอนุภาคแบบสม่ำเสมอ (uniform) และแบบเกาส์เซียน (Gaussian) ภายในเครื่องเร่งอนุภาค SIS100 สถาบันวิจัยไอออนหนัก FAIR

ประโยชน์งานวิจัย : เพื่อศึกษาการนำขอบเขต (เช่น อิทธิพลของท่อสุญญากาศ) มาใช้คำนวณสนามแม่เหล็ก โดยศึกษาสนามไฟฟ้าที่เกิดจากการกระจายตัวของอนุภาคทั้งแบบสม่ำเสมอ (uniform) และแบบเกาส์เซียน (Gaussian) ว่ามีปฏิสัมพันธ์กับขอบเขตที่คล้ายกับขอบเขตในเครื่องเร่งอนุภาคอย่างไร

(๒) น.ส.นันทนา มนต์คาถา ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เกรดเฉลี่ย ๓.๖๘ (ปริญญาตรี) ๓.๙๔ (ปริญญาโท)

หัวข้อวิจัย : Evolution of activity during and after the implantation of radioactive ions

(การเปลี่ยนแปลงของกัมมันตภาพรังสีของไอออนกัมมันตรังสี ใน PMMA phantom)

วัตถุประสงค์งานวิจัย : พัฒนาแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงของกัมมันตภาพรังสีของการถ่ายภาพ

รังสีด้วยการปล่อยโพซิตรอน (Positron Emission Tomography : PET)

ในการฉายไอออนกัมมันตรังสีของไอโซโทปออกซิเจน (Oxygen Isotopes)

ได้แก่ ^{15}O , ^{14}O เข้าสู่ PMMA phantom โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลง

โปรไฟล์กัมมันตภาพรังสีโดยรวม และแยกส่วนของแต่ละตัวปล่อย

โพซิตรอน (Relative Contributions of Positron Emitters)

ประโยชน์งานวิจัย : งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบภาพนำวิถี (image-guided system)

ซึ่งเป็นการถ่ายภาพรังสีของผู้ป่วยขณะทำการรักษาโรคมะเร็ง เพื่อติดตามการ

เปลี่ยนแปลงรูปร่าง ขนาดและตำแหน่งของการรักษา การศึกษานี้เพื่อเพิ่ม

ประสิทธิภาพความแม่นยำในการรักษาและลดความเสียหายแก่เนื้อเยื่อรอบ

ข้างในร่างกายของผู้ป่วย

๒.๔.๒ กิจกรรมผู้แทนประเทศไทยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนจีเอสไอ ประจำปี ๒๕๖๖ รุ่นที่ ๕

ก่อนการเดินทาง

เมื่อวันที่ ๑ มิถุนายน ๒๕๖๖ นักศึกษาภาคฤดูร้อนจีเอสไอ จำนวน ๒ คน เข้าร่วมกิจกรรมเตรียมความพร้อมก่อนเดินทาง ร่วมกับนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ที่ สวทช. จัดขึ้น เพื่อให้ รุ่นที่ ๒ คน มาเล่าประสบการณ์เพื่อช่วยในการเตรียมตัวก่อนเดินทางไปทำวิจัย ณ สถาบันจีเอสไอ

หลังการเดินทาง

เมื่อวันที่ ๑๒ ธันวาคม ๒๕๖๖ นักศึกษาภาคฤดูร้อนจีเอสไอ จำนวน ๒ คน ได้นำเสนอรายงานผลการเข้าร่วมทำวิจัย ณ สถาบันวิจัยจีเอสไอ (รายงานผลร่วมกับ นักศึกษาเดซี) ต่อคณะกรรมการ

๒.๔.๓ การคัดเลือกนักศึกษาเพื่อเข้าร่วมโครงการภาคฤดูร้อน GSI / FAIR รุ่น ๖ ปี ๒๕๖๗ (๒๐๒๔) การคัดเลือกนักศึกษาภาคฤดูร้อนจีเอสไอ : คณะทำงานของโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเซิร์น เดซี และจีเอสไอ สัมภาษณ์ (ออนไลน์) คัดเลือกนักศึกษา เมื่อวันที่ ๒๘ ธันวาคม ๒๕๖๖

นักศึกษาที่ได้รับคัดเลือกเข้าค่ายฤดูร้อน GSI / FAIR รุ่นที่ ๖ ปี ๒๕๖๗ (๒๐๒๔) วันที่ ๒๒ กรกฎาคม - ๑๒ กันยายน ๒๕๖๗

ชื่อ : น.ส.เกษขุภาส รัตนสุภา

- ภาควิชา : ฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ระดับชั้น : ปริญญาโท ชั้นปีที่ ๑
- เกรดเฉลี่ย : ๓.๘๖ / ๔.๐๐ (ปริญญาตรี)

ชื่อ : นายกมลทรัพย์ ทรัพย์มี ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ระดับชั้น : ปริญญาตรี ชั้นปีที่ ๓
- เกรดเฉลี่ย : ๓.๙๐ / ๔.๐๐

๔. สรุป

- สถาบัน GSI เป็นหน่วยงานที่ได้รับการสนับสนุนจากทั้งรัฐบาลกลางและรัฐบาลท้องถิ่น ตั้งอยู่ทางตอนเหนือของเมืองดาร์มสตัดท์ สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี เพื่อวิจัยด้านเครื่องเร่งอนุภาคไอออนหนัก
- งานวิจัยมีทั้งวิทยาศาสตร์พื้นฐานและประยุกต์ทางฟิสิกส์ที่สำคัญ ได้แก่ ฟิสิกส์พลาสมา ฟิสิกส์ของอะตอม โครงสร้างนิวเคลียสและปฏิกิริยาของนิวเคลียสฟิสิกส์ชีวภาพและการแพทย์ เป็นต้น
- สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเป็นประธานการลงนามข้อตกลงความร่วมมือ (MoU) ระหว่าง ๕ หน่วยงานของไทย (๑) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (๒) รพ.จุฬาลงกรณ์ (๓) ม.เทคโนโลยีสุรนารี (๔) สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) และ (๕) ม.เชียงใหม่ กับ GSI เมื่อวันที่ ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๐ ณ สถาบัน GSI สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี
- ตั้งแต่เดือนสิงหาคม - กันยายน ๒๕๖๖ ศูนย์โปรตอนสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ ให้การรักษาผู้ป่วยแล้ว ๕๙๗ ราย (ผู้ป่วยจากโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ และรับส่งต่อจากโรงเรียนแพทย์อื่น) ผู้ป่วยรักษาโปรตอน มีผลข้างเคียงน้อยมาก
- ในปี ๒๕๖๖ สิงคโปร์เริ่มติดตั้งและบำบัดคนไข้ที่ศูนย์โปรตอน ๓ แห่ง ได้แก่ Mount Elizabeth Novena Hospital, National Cancer Centre Singapore (NCCS) และ Singapore Institute of Advanced Medicine Holdings (SAM)
- มทส. สดร. สช. รพ.จุฬาฯ ม.ราชภัฏนครปฐม ร่วมมือกับ Univ. of Bergen และGSI ได้จัดทำโครงการสร้างภาพตัดขวางด้วยลำอนุภาคโปรตอน (proton Computed Tomography, pCT) ระยะเวลา ๑๐ ปี (เริ่มปี ๒๕๖๓) ปัจจุบันการดำเนินงานทดสอบอยู่ในขั้นตอนการวัดอนุภาคโปรตอนที่ รพ.จุฬาฯ ด้วยเครื่องต้นแบบ นอกจากนี้ นักวิจัยสามารถเลี้ยงเซลล์มะเร็งใน ๓ มิติซึ่งใกล้เคียงกับมะเร็งในร่างกายมนุษย์จริงมากกว่าแบบ ๒ มิติ ขณะนี้อยู่ระหว่างการเก็บข้อมูลปริมาณโปรตอนกับการกำจัดเซลล์มะเร็ง
- น.ส.วริศรา จารุจินดา นักศึกษาปริญญาโท ฟิสิกส์ จุฬาฯ ปี ๒๕๖๒ เคยเข้าค่ายฤดูร้อน GSI/FAIR ปัจจุบันทำงานที่ GSI และศึกษาปริญญาเอกไปด้วยที่ม.เทคโนโลยีดาร์มสตัดท์ (Technische Universität Darmstadt) เยอรมนี ด้านไอออนบำบัดมะเร็งร่วมกับ Prof. Dr. Ulrich Weber หัวหน้ากลุ่มวิจัย Radiation physics และ Prof. Dr. Marco Durante หัวหน้าแผนก Biophysics, GSI/FAIR
- GSI ทูลเกล้าฯ ถวายทุนสำหรับพระราชทานให้นักศึกษาไทยเข้าร่วมโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อน ปีละ ๒ คน ตั้งแต่ปี ๒๕๖๐ - ๒๕๖๖ รวม ๕ รุ่น ๑๐ คน ส่วน ปี ๒๕๖๓, ๒๕ ๖๔ ไม่มีเนื่องจากภาวะระบาดของโควิด - ๑๙ ปี ๒๕๖๗ (๒๐๒๔) ได้คัดเลือกนักศึกษารุ่นที่ ๖ ไปอยู่ GSI ระหว่าง กรกฎาคม - กันยายน ๒๕๖๗

๕. ประเด็นเสนอต่อที่ประชุม

เพื่อรับทราบผลการดำเนินงานปี ๒๕๖๖ และเห็นชอบแผนการดำเนินงานและงบประมาณปี ๒๕๖๗

รายชื่อคณะกรรมการดำเนินงานโครงการสนองพระราชดำริ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ด้านวิชาการ CERN/DESY-GSI/FAIR

๑.	คุณหญิงกัลยา โสภณพนิช	ที่ปรึกษา
๒.	นายกอปร กฤตยาภิรม	ที่ปรึกษา
๓.	นายกฤษณพงศ์ กีรติกร	ที่ปรึกษา
๔.	อธิการบดีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ที่ปรึกษา
๕.	อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหิดล	ที่ปรึกษา
๖.	อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ที่ปรึกษา
๗.	อธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ที่ปรึกษา
๘.	อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ที่ปรึกษา
๙.	นายกสมาคมฟิสิกส์ไทย	ที่ปรึกษา
๑๐.	ผู้อำนวยการโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์	ที่ปรึกษา
๑๑.	นายไพรัช รัชชพงษ์	ประธานอนุกรรมการ
๑๒.	นายสรนิต ศิลธรรม	รองประธานอนุกรรมการ
๑๓.	ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ หรือผู้แทน	อนุกรรมการ
๑๔.	ผู้อำนวยการศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ หรือผู้แทน	อนุกรรมการ
๑๕.	ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือผู้แทน	อนุกรรมการ
๑๖.	ผู้อำนวยการสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือผู้แทน	อนุกรรมการ
๑๗.	ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือผู้แทน	อนุกรรมการ
๑๘.	นางจงอร พิรานนท์	อนุกรรมการ
๑๙.	นายชินรัตน์ กอบเดช	อนุกรรมการ
๒๐.	นายศรเทพ วรรณรัตน์	อนุกรรมการ
๒๑.	นายบุรินทร์ อัครพิภพ	อนุกรรมการ
๒๒.	นายนรพัทธ์ ศรีมโนภาส	อนุกรรมการ
๒๓.	นายชาลี วรกุลพิพัฒน์	อนุกรรมการ
๒๔.	นายชลเกียรติ ขอบประเสริฐ	อนุกรรมการ
๒๕.	นางสาวสาคร रिมน้ำ	อนุกรรมการ
๒๖.	นายทวีศักดิ์ กอนันต์กุล	อนุกรรมการ
๒๗.	นางชฎามาศ ฐะเศรษฐกุล	อนุกรรมการ
๒๘.	ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) หรือผู้แทน	อนุกรรมการและเลขานุการ
๒๙.	นางอุมารัชนี แก้วบุตตา	ผู้ช่วยเลขานุการ
๓๐.	นางสาวพัชรนรี ธนาคูณ	ผู้ช่วยเลขานุการ