วาระที่ 3.4
โครงการความร่วมมือไทย - GSI/FAIR

ตามพระราชดำริสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
(ประจำปี 2567)

รายงานเมื่อ
10 มีนาคม 2568

หน่วยงานร่วมโครงการ
1. มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริฯ
2. สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
3. รพ.จุฬาลงกรณ์
4. มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์
5. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
6. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1. สถาบันวิจัยไอออนหนักเฮล์มโฮลทซ์จีเอสไอ (GSI Helmholtz Center for Heavy Ion Research)

- ได้รับการสนับสนุนจากทั้งรัฐบาลกลางและรัฐบาลท้องถิ่นเพื่อวิจัยด้านไอออนหนัก
- ตั้งอยู่**<u>ทางตอนหนือ</u>**ของเมือง**<u>ดาร์มสตัดท์ ประเทศเยอรมนี</u>**
- ก่อตั้งเมื่อ ค.ศ. 1969 เป็นสมาคมวิจัยไอออนหนัก (Society for Heavy Ion Research)เรียกย่อ ๆ ว่า **<u>GSI(Gesellschaft für Schwerionenforschung)</u>**
- ต่อมาจึงเปลี่ยนมาเป็นชื่อปัจจุบันในฐานะสมาชิกของเฮล์มโฮลทซ์
- งานวิจัยมีทั้งพื้นฐานและประยุกต์ทางฟิสิกส์ ที่สำคัญได้แก่ **<u>ฟิสิกส์พลาสมา ฟิสิกส์ของอะตอม โครงสร้างนิวเคลียส และปฏิกิริยาของนิวเคลียส ฟิสิกส์ชีวภาพและการแพทย์ เป็นต้น</u>**
- ผู้ถือหุ้นได้แก่รัฐบาลกลาง (90%) ที่เหลือเป็นของรัฐเฮ็สส์ (8%) ทูรินเจีย (Thuringia) (1%) และไรน์แลนด์-พาลาทิเนต (Rhinelan-Palatinate) (1%)
- ปัจจุบันมีพนักงาน 1,520 คน ยังมีนักวิจัยราว 1,000 คน จากมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยทั่วโลกมาร่วมใช้อุปกรณ์
- บริหารโดยคณะกรรมการสถาบัน ซึ่งมาจากกระทรวงศึกษาและวิจัยของรัฐบาลกลางและรัฐท้องถิ่น

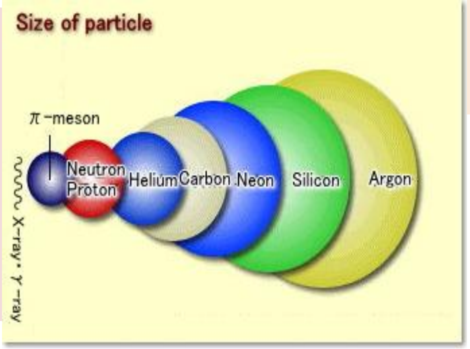
Professor Dr. Paolo Giubellino, Scientific Managing Director of GSI and FAIR

- สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารีเสด็จเยือน GSI/FAIR **<u>เมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม 2560</u>** และทรงเป็นประธานการลงนามข้อตกลงความร่วมมือ (MoU) ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับ GSI/FAIR จำนวน 5 หน่วยงาน คือ (1) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2) รพ. จุฬาลงกรณ์ (3) ม.เทคโนโลยีสุรนารี (4) สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) และ (5) ม.เชียงใหม่
- มูลนิธิไอทีตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารีลงนามเป็นพยานและทำหน้าที่ประสานงาน

ตามแผนFAIRจะมี4 Experimentsคือ

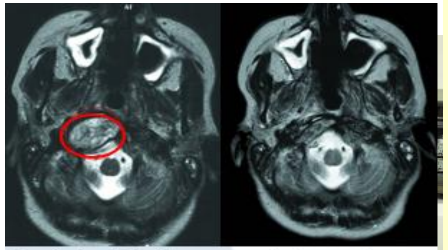
APPA : Atomic , Plasma Physics and Applications
PANDA : Antiproton Annihilation at Darmstadt
CBM : Compressed Baryonic Matter
NUSTAR : Nuclear Structure, Astrophysics and Reactions

- เริ่มก่อสร้าง ค.ศ.2017 คาดว่าจะเริ่มทดสอบค.ศ.2025 ของโครงการใหม่ชื่อ**<u>Facility for Anti proton and Ion Research (FAIR) ซึ่งเป็นโครงการนานาชาติ</u>** ใช้ปฏิโปรตอนและไออ็อนในการวิจัย ลงทุน 3.3 พันล้านเหรียญอียู
- มี 9 ประเทศร่วมลงทุน(share holders)ได้แก่**<u>ฟินแลนด์ ฝรั่งเศส เยอรมนี อินเดีย โป แลนด์ โรมาเนีย รัสเซีย สโลวาเนียและสวีเดน</u>**
- ประเทศไทยได้เริ่มเข้าร่วมกิจกรรมของ**PANDA Experiment**



- (GSI มิถุนายน2021)ได้มีการทดลองครั้งแรกของ **<u>FLASH "lightning " irradiation ด้วยอิเล็กตรอน</u>** ที่บำบัดด้วยปริมาณรังสีสูงในเวลาที่สั้น (<100 ms) กว่าวิธีเดิมที่ใช้รังสีต่ำแต่เวลานาน
- พบว่า FLASHเป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อปกติน้อยลง

<u>โครงการนำร่องการบำบัดมะเร็ง</u>



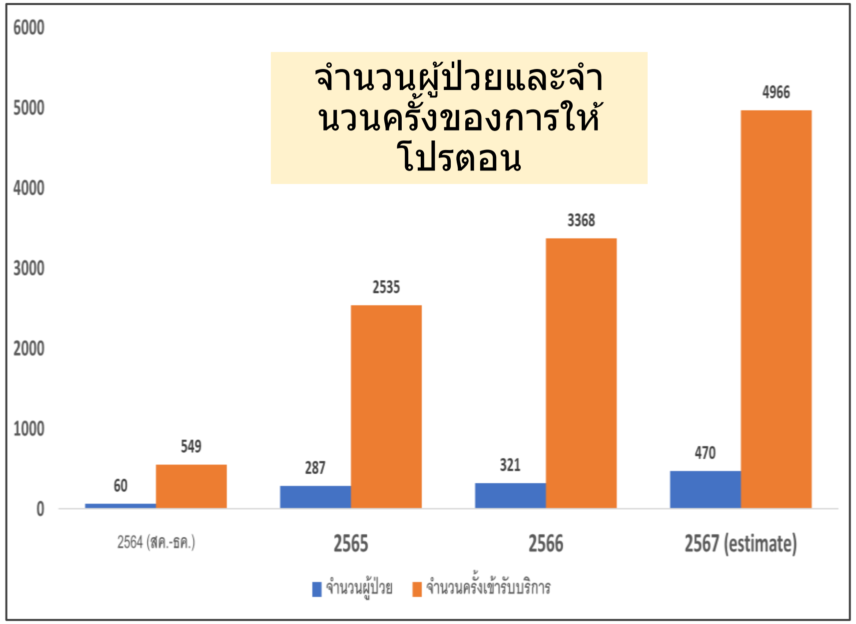
Example of a patient with a tumor within the cranium before radiation therapy

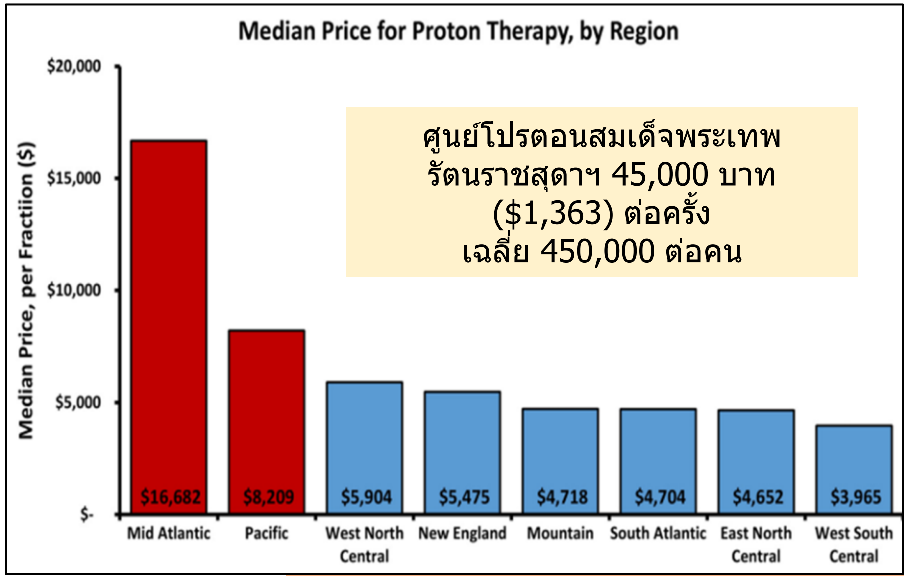
Example of a patient with a tumor within the cranium after radiation therapy with carbon ions.

- ระหว่าง ค.ศ. 1997-2008 จีเอสไอเปิดให้บริการบำบัดมะเร็งด้วย**<u>ไอออนของคาร์บอน</u>** ร่วมกับมหาวิทยาลัยไฮเดลเบิร์ก สถาบันวิจัยมะเร็งเยอรมัน และศูนย์วิจัยโรเซนดอร์ฟใกล้เมืองเดรสเดน
- บำบัดคนไข้ราว 450 คน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นมะเร็งบริเวณฐานของกระโหลกศรีษะ เป็นคนไข้นอกที่มารับการบำบัดราว 30 นาทีต่อครั้งจำนวน 20 ครั้ง ของทุกวันติดต่อกัน
- การติดตามผลคนไข้ใน 5 ปี พบว่าการเติบโตของมะเร็งได้หยุดลงในจำนวน 75-90% ของคนไข้ซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทของมะเร็ง ผลข้างเคียงในคนไข้น้อยมากเพียง2-3 คน
- ปัจจุบันขยายผลเชิงพาณิชย์ที่**<u>เมืองไฮเดลเบิร์กและเซี่ยงไฮ้</u>**

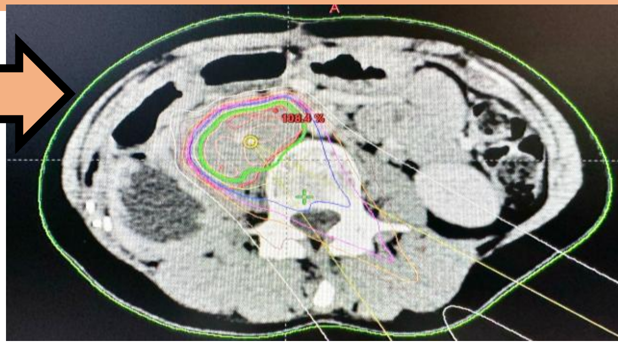
2.ศูนย์โปรตอนสมเด็จพระเทพรัตน ราชสุดาฯ รพ.จุฬา(1/2)

ผู้ป่วยรายแรก 2 สิงหาคม 2564





ก้อน 5 ซม.ให้โปรตอน 5 ครั้ง วันเว้นวัน



การเบิกจ่ายค่ารักษาด้วยอนุภาคโปรตอน

ผู้ป่วยมะเร็งเนื้อเยื่อชนิดที่ดื้อต่อรังสีเอกซ์และไม่สามารถผ่าตัดได้เนื่องจาก

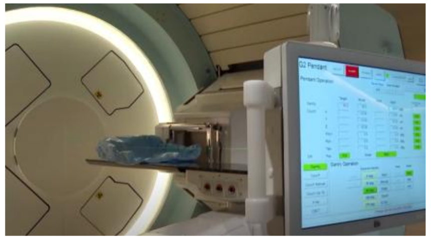
- 1 มิถุนายน 2566 กรมบัญชีกลาง ให้เบิกค่ารักษาด้วยอนุภาคโปรตอน โดยมีข้อบ่งชี้
  - ✓ เนื้องอกและมะเร็งในเด็ก (อายุไม่เกิน ๑๕ ปี)
  - ✓ เนื้องอกและมะเร็งที่ไม่สามารถรักษาด้วยรังสีเอกซ์/โฟตอนได้อย่างปลอดภัย เนื่องจากมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนที่เป็นอันตรายต่อชีวิต
- เมษายน 2567
  - ✓ สปสช ให้งบ 50 ล้านบาท/ปี + เริ่ม โครงการเพิ่มสิทธิประโยชน์การรักษาด้วยโปรตอน ด้วยข้อบ่งชี้เดียวกับกรมบัญชีกลาง ของ สปสช (ขอประเมินเป็นรายปี)
- **ความต้องการมากขึ้น**
  - ✓ **แม้ว่าให้บริการเต็มศักยภาพ 6.00-22.00 น. มีระยะรอเริ่มการรักษา 1-3 เดือนในระบบบริการปกติ**
  - ✓ **มีผู้ป่วยจำนวนหนึ่ง ต้องไปรักษาด้วยรังสีแบบปกติเพราะ รอคิวไม่ได้**
  - ✓ **รพ จุฬาลงกรณ์ : ศึกษาการเพิ่มเครื่องโปรตอน 1 ห้อง เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของศูนย์โปรตอนสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ**

รศ. นพ. ชลเกียรติ ขอประเสริฐ
ผอ. ศูนย์โปรตอนสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ

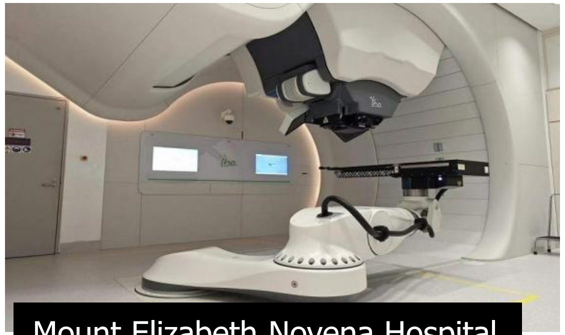
18 เดือนหลังการรักษา ก้อนยุบเหลือ 1 ซม.

3.ศูนย์โปรตอนในสิงคโปร์และจีน

- วันที่ 25 สิงหาคม 2567 สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินเยือน Proton Therapy Center และทรงทอดพระเนตรการดำเนินงานด้านการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็ง ณ Ruijin Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine สาธารณรัฐประชาชนจีน
- เริ่มก่อสร้างในปี 2558 ทดลองทางคลินิกระหว่างปี 2564-2566 ทำการรักษาทางการ เมื่อ 24 พฤศจิกายน 2566จนปัจจุบันกว่า 220 ราย
- หัวจ่ายรังสี 4 หัวเพื่อรักษาผู้ป่วยในห้อง 4 ห้อง จะเพิ่มหัวจ่ายรังสีอีก 2 หัว (แบบหมุนได้ 360 องศา) ได้ห้องรักษาผู้ป่วยอีก 2 ห้อง รวมเป็น 6 ห้อง หัวจ่ายรังสีที่หมุนได้ 180 องศา อยู่ระหว่างการทดสอบหัวจ่ายหมุน 360 องศา โดยวางแผนจะเริ่มใช้ทางคลีนิกภายในปี 2567



- เมื่อวันที่ 8 มกราคม 2567 สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินเยือน Proton Therapy Center National Cancer Centre Singapore (NCCS)
- เครื่องโปรตอนบำบัดมะเร็งที่ (NCCS) ผลิตโดยบริษัทฮิตาชิ จำกัด ติดตั้งและบำบัดคนไข้คนแรกเมื่อ 11 สิงหาคม 2566
- เครื่องที่ NCCS แพงกว่าที่อื่นในสิงคโปร์เพราะมี 4 สถานี (gantries)บำบัดคนไข้และอีก1สถานีสำหรับงานวิจัย เครื่องนี้หมุนได้ 360 องศา
- NCCS จะมีความร่วมมือกับศูนย์โปรตอนสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ รพ.จุฬาต่อไป



Mount Elizabeth Novena Hospital

Singapore Institute of Advanced Medicine Holdings (SAM)

สิงคโปร์ยังมีเครื่องบำบัดมะเร็งด้วยโปรตอนอีก 2 แห่งแต่ละแห่งมีเพียง 1 สถานีเพื่อบำบัดคนไข้เท่านั้น คือ

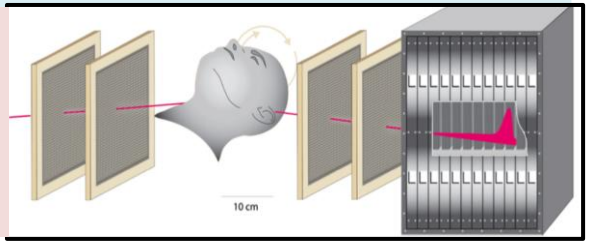
- ✓ Mount Elizabeth Novena Hospital (MNH) เอกชน, หมุนได้ 180 องศา ใช้เครื่องบริษัท IBA ประเทศเบลเยี่ยม
- ✓ Singapore Institute of Advanced Medicine Holdings (SAM) เอกชน, หมุนได้ 360 องศา ใช้เครื่องบริษัท Varian สหรัฐอมเริกา

4. โครงการสร้างภาพตัดขวางด้วยลำอนุภาคโปรตอน (proton Computed Tomography, pCT) (มทส.,สซ., รพ.จุฬา, ราชภัฏนครปฐม, Uni. of Bergen และ GSI)(1/1)

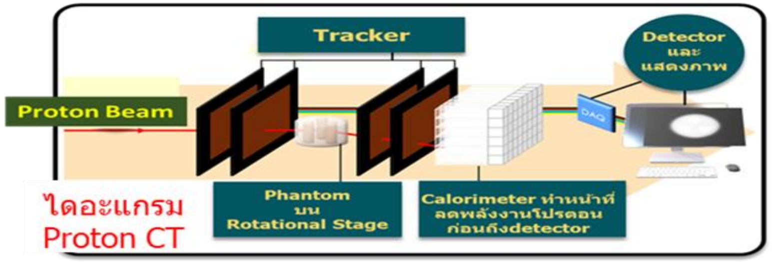
ชื่อโครงการ: การออกแบบและพัฒนาระบบสร้างภาพตัดขวางจากโปรตอนด้วยคอมพิวเตอร์ (pCT)
หัวหน้าโครงการ: ผศ. ดร. ชิโนรัตน์ กอบเดช
ระยะเวลา: 1 กันยายน 2562 ถึง 31 สิงหาคม 2565 (3 ปี)
แหล่งทุน: โครงการความร่วมมืองานวิจัยชั้นแนวหน้าระหว่างกลุ่มประเทศใน เอเชีย-ยุโรป (Eurasia Frontier Research Collaboration) เลขที่สัญญา IRN62W0006 จำนวน 9,500,000 บาท

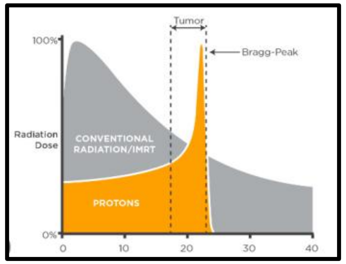
เครื่องสร้างภาพตัดขวางด้วยลำอนุภาคโปรตอน

(proton CT) เสนอโดย Cormack (รางวัลโนเบลฟิสิกส์ 1979) ใน ค.ศ. 1963 แต่สร้างได้ยากกว่าการใช้รังสีเอกซ์จึงหยุดไประยะหนึ่งและกลับมาได้รับความสนใจมากขึ้นในยุคคศ1990 เมื่อมีการนำโปรตอนมาบำบัดมะเร็ง



ผศ. ดร. ชิโนรัตน์ กอบเดช
หัวหน้านักวิจัย





วัตถุประสงค์

1. ศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการสร้างภาพจากโปรตอนเพื่อเพิ่มประสิทธิการบำบัดมะเร็งด้วยโปรตอน
2. **พัฒนาฮาร์ดแวร์ของเครื่องต้นแบบ pCT** ประสิทธิภาพมากขึ้น
3. พัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับสร้างภาพตัดขวางสามมิติของวัตถุตัวอย่างจากเครื่องต้นแบบ pCT ด้วยลำอนุภาคโปรตอนที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์
4. เพื่อพัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยีเซนเซอร์และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประยุกต์ใช้ในการถ่ายภาพทางการแพทย์
5. วัดการตอบสนองของเซลล์มะเร็งสมองชนิด U87 ที่เติบโตในการเพาะเลี้ยงแบบสาม มิติหลังจากการฉายรังสีโปรตอนและรังสีเอกซ์

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. องค์ความรู้ทางซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์สำหรับการสร้างภาพตัดขวางสามมิติของอวัยวะภายในร่างกายโดยใช้อนุภาคโปรตอนโดยเครื่องต้นแบบ pCT โดยผ่านการจำลองเหตุการณ์ การทดสอบกับวัสดุตัวอย่างและการทดสอบกับเซลล์มะเร็ง
2. องค์ความรู้ในการใช้ Machine Learning เพื่อคำนวณเส้นทางการเคลื่อนที่ของอนุภาคโปรตอนที่ผ่านเซนเซอร์

คณะนักวิจัย

หัวหน้าโครงการ

ผศ. ดร. ชิโนรัตน์ กอบเดช
อาจารย์ประจำ มทส

ดร. พงษ์ณเรศ บุญถึง
อาจารย์ประจำ มอบ.

ทีมวิจัยด้านซอฟต์แวร์

ดร. อานนท์ สงค์มูลนาค
นักวิจัย มทส.

ทีมวิจัยด้านฮาร์ดแวร์

ดร. ณรงฤทธิ์ ฤทธิ์จอหอ
อาจารย์ประจำ มทส

ภาสกร ภุมรา
นักวิจัย มทส.

ลัทธวัฒน์ จรูญรัตนา
นักวิจัย มทส.

ตะวันฉัตร ศรีมันตธรรมกุล
นศ. ป. เอก มทส.

นครินทร์ แรดสันเทียะ
นศ. ป. โท มทส.

ทีมวิจัยด้านชีววิทยา

รศ. ดร. ชุติมา ตลับนิล
อาจารย์ประจำ มทส

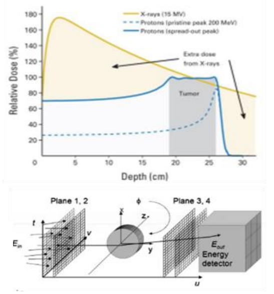
Dr. Dea Aulia Kartini
นักวิจัย มทส.

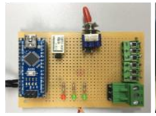
ยุดี มะลาด
นศ. ป. เอก มทส.

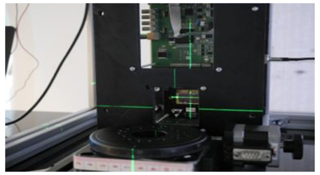
แพรวา การุณ
นศ. ป. โท มทส.

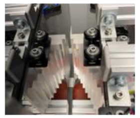
แผนและผลการดำเนินงาน:

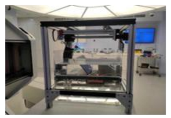
2019-2020	2021	2022	2023	2024
ศึกษาทฤษฎีและหลักการทำงานของเทคนิค pCT พร้อมทั้งสร้างแบบจำลอง simulation	ออกแบบและสร้างระบบควบคุมจังหวะการทำงานของ pCT ได้สำเร็จเป็นครั้งแรก	ศึกษาและสร้างแก้วสว่างวาบที่ประยุกต์ใช้ในการวัดพลังงานโปรตอนของ pCT	วัดการตอบสนองของเซลล์มะเร็งสมองชนิด U87 ที่เติบโตในการเพาะเลี้ยงแบบสาม มิติหลังจากการฉายรังสีโปรตอนและรังสีเอกซ์	พัฒนาฮาร์ดแวร์และระบบควบคุมให้มีความแม่นยำเพิ่มขึ้นในการสร้างภาพจาก pCT รวมทั้งการพัฒนาอัลกอริทึมการติดตามเส้นทางโปรตอน

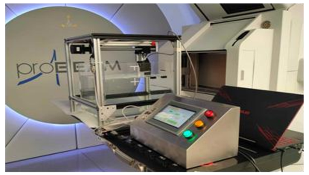


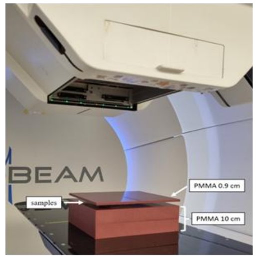


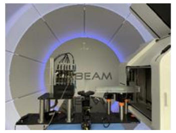






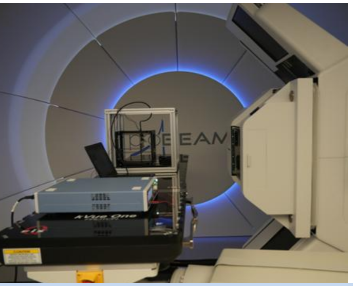


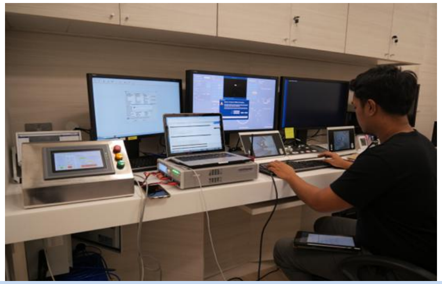




4. โครงการสร้างภาพตัดขวางด้วยลำอนุภาคโปรตอน (proton Computed Tomography, pCT) (มทส.,สซ., รพ.จุฬา, ราชภัฏนครปฐม, Uni. of Bergen และ GSI)(2/2)

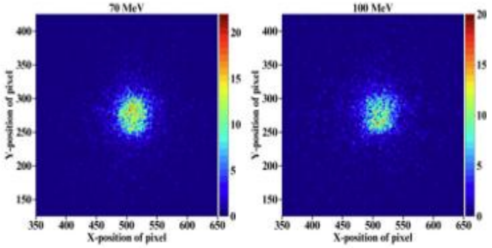
ตัวอย่างผลการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีจนปัจจุบัน



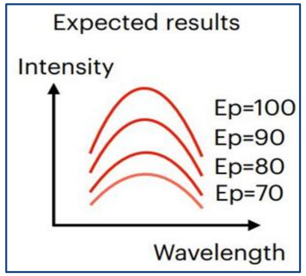


ฉายและควบคุมรังสีที่ศูนย์โปรตอนสมเด็จพระเทพฯ รพ จุฬาฯ

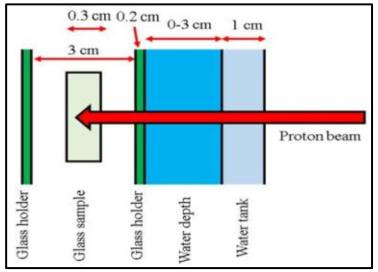
ฉายรังสีเอกซ์ให้แก่เซลล์ U87 ที่เพาะ เลี้ยง 2D และ 3D



การติดตามเส้นทางของอนุภาคโปรตอนจากเซนเซอร์ ALPIDE 6 แผ่น



ผลที่ได้



พัฒนาแก้วสว่างวาบ (Scintillation glass) สร้างเครื่องวัดพลังงานโปรตอน

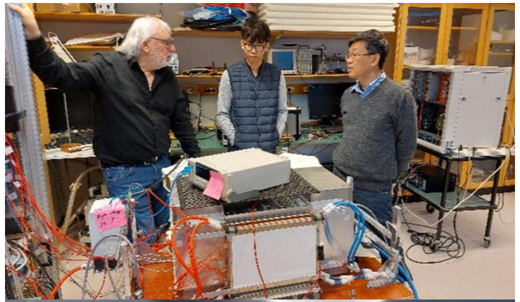
ผลการดำเนินงาน2567 นอกเหนือจากการทำวิจัยแล้ว

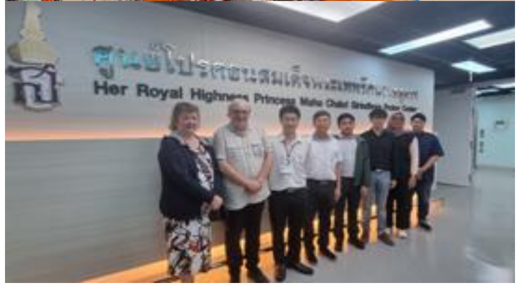
- **24-26 มกราคม 2567**:ผศ. ดร. ชิโนรัตน์ กอบเดช และ ดร. อานนท์ สงมูลนาค ได้เข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการความร่วมมือ Proton CT ณ Department of Physics and Technology, Uni. of Bergen นอร์เวย์ รายงานความก้าวหน้างานวิจัยความร่วมมือ Proton CT กับสถาบันต่างๆ
- **15-16 สิงหาคม 2567** จัดประชุม The 1st pCT Bergen-Thailand Workshop ณ อาคาร BNCT, มทส, เชิญ Prof. Dieter Röhrichผู้เชี่ยวชาญจาก Department of Physics and Technology, Bergen University นอร์เวย์ ให้สัมมนาภาพรวมของโครงการ pCT Bergen collaborationและเยี่ยมชม เยี่ยมชม (i) ห้องปฏิบัติการพัฒนาต้นแบบ pCT, มทส (ii) ศูนย์โปรตอนสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ กรุงเทพฯ

ผลงานตีพิมพ์2021และ2023

1. P. Phumara, C. Kobdaj (2021). **DEVELOPMENT OF THE TRIGGER SYSTEM FOR PROTON COMPUTED TOMOGRAPHY**. *The 2nd International Virtual Conference on Science and Technology (SUT-IVCST)*, 325-330.
2. Boontueng P., Ritjoho N., Laojamnongwong N., Phumara P., Songmoolnak A., Seanpoowa J., Wantana N., Sanghangthum T., Chanlek N., Kothan S., Limphirat A., Yan Y. **Detecting and shielding properties of Ce 3+ -doped zinc-fluoroborate glasses for X-ray and proton radiation**. Volume 142, August 2023, Article number 114075.
3. Boontueng P., Ritjoho N., Laojamnongwong N., Phumara P., Songmoolnak A., Seanpoowa J., Wantana N., Pinitkha N., Kim H.J., Sanghangthum T., Chanlek N., Limphirat A. **Synthesis and characterization of Ce 3+ - doped barium-gadolinium-fluoroborate glasses for proton beam diagnostic**. Volume 287, September 2023, Article number 171134.
4. Boontueng P., Ritjoho N., Wantana N., Limkitcharoenporn P., Kim H.J., Sanghangthum T., Chanlek N., Limphirat A., Yan Y., Kaewkhao J., Kobdaj C. **Fast scintillating Ce 3+ doped gadolinium aluminum fluoroborate glass for calorimetry in proton CT prototype: A preliminary work.** Volume 163, April 2023, Article number 106937.

แผนงานในอนาคต: พัฒนาซอฟแวร์ การสร้างภาพตัดขวางด้วยลำอนุภาคโปรตอน แบบ3 มิติ





5.โครงการการตอบสนองรังสีของเซลล์มะเร็งท่อน้ำดีชนิด KKU-055 และเซลล์มะเร็งเยื่อหุ้มสมองชนิด HKBMM ต่อการบำบัดรังสีรักษา BNCT

หัวหน้าโครงการ: Prof. Natsuko Kondo(ที่ปรึกษาร่วม) และ Prof. Yoshinori Sakurai (ที่ปรึกษา)
หน่วยงานที่เข้าร่วม: Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto university (KURNS)
ผู้เข้าร่วม: นางสาวยุวดี มะลาด นักศึกษาปริญญาโท
ระยะเวลาเข้าร่วม: 5 ตุลาคม – 20 ตุลาคม 2566 และ 5 พฤศจิกายน – 5 ธันวาคม 2566 รวม 1 เดือน 2 สัปดาห์
แหล่งทุน: ทุนสำหรับพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี, ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์พลังงานสูงและฟิสิกส์ดาราศาสตร์ ปี 2566 รวม163,000 บาท

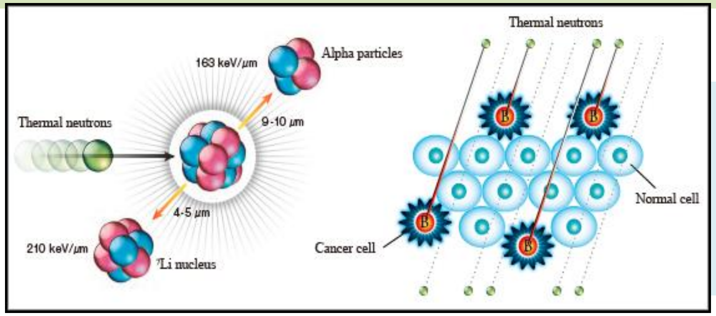
น.ส.ยุวดี มะลาด
นักศึกษาป.โท (มทส)

Prof. Yoshinori Sakurai(KURNS)

Prof. Natsuko Kondo(KURNS)

BNCT:Boron Neutron Capture Therapy

- นิวตรอนชนเข้ากับนิวเคลียสโบรอน-10ที่จับอยู่กับเซลล์มะเร็งจะเกิดนิวเคลียสของฮีเลียม-4 (อนุภาค อัลฟา)และนิวเคลียสลิเทียม-7
- อนุภาคอัลฟาจะทำลายเซลล์มะเร็งส่วนลิเทียมถูกร่างกายขับออกมา



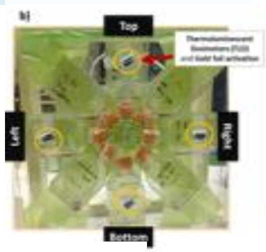
วัตถุประสงค์:เพื่อศึกษาการตอบสนองทางชีวภาพของเซลล์มะเร็งท่อน้ำดี CCA และเซลล์มะเร็งเยื่อหุ้มสมอง HKBMM เมื่อถูกฉายด้วยลำแสงนิวตรอนเทอร์มอลและเอพิเทอร์มอลโดยวิธี BNCT และนำมาเปรียบเทียบกับเซลล์มะเร็งที่ถูกฉายด้วยลำแสงโฟตอน(LINAC))
ประโยชน์ที่ได้รับ: เสริมสร้างทักษะด้านการทำงานในห้องปฏิบัติระดับสากลและกระบวณการประยุกต์ใช้เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์วิจัยในการรักษามะเร็ง

ผลการดำเนินงาน

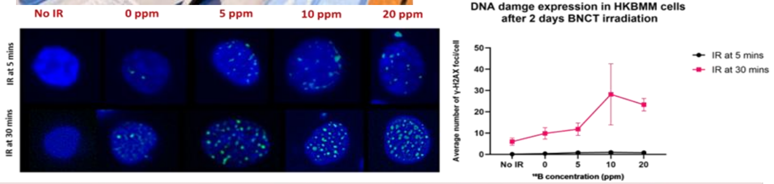
- น.ส.ยุวดี มะลาด ส่งเซลล์มะเร็งท่อน้ำดีที่ได้รับจากผู้ป่วยไทย และเซลล์มะเร็งเยื่อหุ้มสมองไปยังสถาบัน KURNS ญี่ปุ่น เป็นการทดลอง in vitro เพื่อศึกษาการรักษามะเร็งด้วยวิธี BNCT
- เซลล์มะเร็งจะถูกเพาะเลี้ยงในขวดเพาะเลี้ยงที่มียา L-BPA เป็นสารผสมที่ความเข้มข้นต่างๆ เพื่อเซลล์มะเร็งจะสะสมโบรอนภายในเซลล์
- การทดสอบเพื่อหาฟลักซ์นิวตรอนความร้อนและรังสีแกมมาที่เซลล์มะเร็งจะได้รับ โดยตัวอย่างจะถูกติดบนแผ่นทองคำ (เส้นผ่านศูนย์กลาง 3 มม.หนา 50 ไมโครเมตร) และเครื่องวัดปริมาณรังสีเทอร์โมลูมิเนสเซนต์ (TLD)
- เซลล์มะเร็งถูกอาบด้วยรังสีเทอมัลนิวตรอนที่ปริมาณฟลักซ์ประมาณ 1.89 x 10^9 n cm^{-2} s^{-1} เป็นเวลา 5 และ 30 นาที

เตรียมเซลล์มะเร็งที่เพาะเลี้ยงในขวดเพาะเลี้ยงด้วยสารประกอบโบรอน (L-BPA) ก่อนนำเซลล์ไปอาบรังสีนิวตรอนจากเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์วิจัยของม.เกียวโต

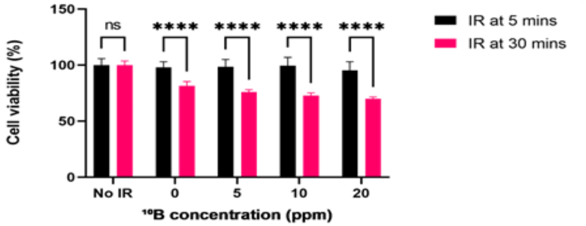
การเตรียมสารละลาย L-BPA



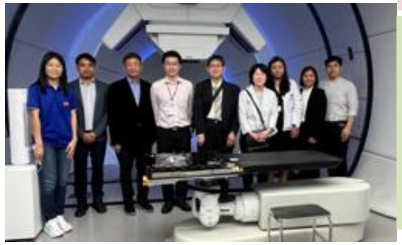
ตำแหน่งของตัวอย่างที่จะได้รับการอาบรังสีนิวตรอน และแสดงถึงการติดตั้ง TLD และ Gold foil เพื่อใช้ในการตรวจวัดหาปริมาณรังที่เซลล์ได้รับ



การเพิ่มขึ้นของความเสียหายต่อดีเอ็นเอตามปริมาณรังสีและขนาดของยาที่เซลล์มะเร็งเยื่อหุ้มสมองได้รับ (ซ้าย) ภาพถ่ายจุลภาคแสดงให้เห็นนิวเคลียสของเซลล์ที่ย้อมด้วย DAPI (สีน้ำเงิน) และโฟกัส γH2AX ซึ่งบ่งชี้ถึงความเสียหายต่อดีเอ็นเอ (สีเขียว) ที่ความเข้มข้นต่างๆ ของ โบรอน(0, 5, 10 และ 20 ppm)



เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตตามปริมาณรังสีและขนาดยาที่เซลล์มะเร็งเยื่อหุ้มสมองได้รับ



Prof. Yoshinori Sakurai และ Prof. Natsuko Kondo เดินทางสัมมนาที่มทส. และเยี่ยมชมสถาบันแสงซินโครตรอน นครราช สีมา และศูนย์โปรตอนสมเด็จพระเทพฯ รพ.จุฬาลงกรณ์ 19-20 ก.พ.2567

ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติ

- ส่งผลงานBNCT-mediated DNA damage in meningiomas ตีพิมพ์ในวารสาร *Radiation and Environmental Biophysics* journal อยู่ในขั้นตอนการตอบรับจากวารสาร

6.โครงการพัฒนาหัววัดชนิด Active target สำหรับวัดรัศมีของโปรตอน (มทส. GSI/FAIR ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ฯ)

โครงการ: การพัฒนาหัววัดชนิด Active target เพื่อวัดรัศมีของโปรตอนที่ CERN และสถานีทดลอง R3B ที่ FAIR
หัวหน้าโครงการ: Dr. Oleg Kiselev และ Dr. Pradeep Ghosh (ผู้ประสานงาน)
ผู้เข้าร่วมโครงการ: นายภาสกร ภุมรา นักวิจัยหลังปริญญาโท(มทส)
หน่วยงาน: ห้องปฏิบัติการ Detector, สถาบัน GSI, เยอรมัน
แหล่งทุน: ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์พลังงานสูงและฟิสิกส์ดาราศาสตร์ ปี 2567 จำนวน 230,100 บาท


นายภาสกร ภุมรา


Dr. Oleg Kiselev


Dr. Pradeep Ghosh

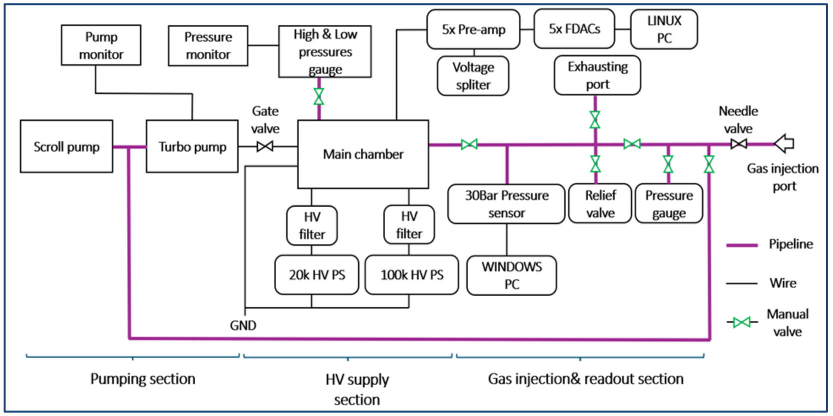
วัตถุประสงค์(1) เพื่อศึกษาและเรียนรู้เทคโนโลยีเซนเซอร์และวิธีการติดตั้งการทดลองฟิสิกส์อนุภาค(2)เพื่อทดสอบระบบเซนเซอร์และการอ่านข้อมูลก่อนนำไปติดตั้งเพื่อ**<u>วัดรัศมีโปรตอน</u>**ที่ **<u>CERN และสถานีทดลอง R3B ที่ FAIR</u>** (กำลังก่อสร้าง)และ(3)เพื่อนำทักษะความรู้และประสบการณ์มาประยุกต์ใช้ในการวิจัยเซนเซอร์และฟิสิกส์อนุภาคในประเทศไทย

ประโยชน์ที่ได้รับ:(1)เสริมทักษะด้านเทคโนโลยีเซนเซอร์ของนักวิจัย 2)ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการทดสอบและติดตั้งเซนเซอร์สำหรับงานวิจัยฟิสิกส์อนุ ภาคและนิวเคลียร์(3) สร้างความร่วมมือระหว่างนักวิจัยไทยกับต่างประเทศ

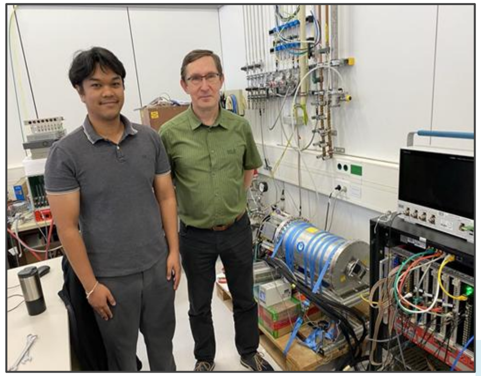
<u>หมายเหตุ</u> การวัดรัศมีของโปรตอนนั้นจะกระทำที่สถานีทดลอง M2 ของ CERNโดยกลุ่มวิจัยชื่อAMBER collaboration และสถานีทดลอง R3B ที่ FAIR (กำลังก่อสร้าง)หากผลงานที่รายงานนี้ได้รับการรับรองก็อาจเป็นส่วนหนึ่งได้

ผลการดำเนินงาน: ระหว่าง1 เมษายน 2567 ถึง 31 พฤษภาคม 2567 นายภาสกร ภุมรา เข้าร่วมพัฒนาฮาร์ดแวร์และการติดตั้งหัววัดชนิด Active target ณ ห้องปฏิบัติการ Detector, สถาบัน GSI ทำงานดังนี้

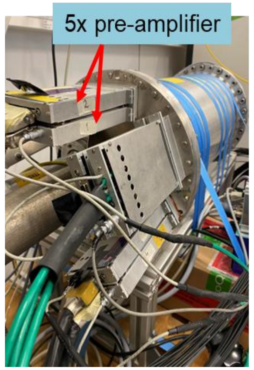
- ✓ ทดสอบความพร้อมในการทำงานของระบบหัววัด เช่น การรั่วซึมของแก๊ส การทนต่อความดันสูงของห้องทดลอง เป็นต้น
- ✓ ทำการเชื่อมต่อหัววัดกับส่วนประกอบต่างๆได้แก่ ส่วนปั๊มสุญญากาศ ส่วนจ่ายความต่างศักย์สูง และส่วนเติมแก๊สและการอ่านข้อมูล
- ✓ ทดสอบหารอยรั่วซึมของห้องทดลองและจุดเชื่อมต่อด้วยแก๊สฮีเลียม (Agilent portable Helium leak detector)
- ✓ ทดสอบความทนต่อแรงดันสูงของห้องทดลองโดยการเติมแก๊สไนโตรเจน-2 ที่ความดัน 12 บาร์ ด้วยเทคนิคการตรวจสอบแบบไม่ทำลายประเภทอัลตราโซนิค (NDT-UT)
- ✓ ทดสอบการอ่านสัญญาณจากหัววัดอนุภาคผ่าน Pre-amplifier ก่อนส่งไปยังวงจรอ่านข้อมูล (DAQ board) เพื่อวัดตำแหน่งการตกกระทบของอนุภาคอัลฟาจากแหล่งกำเนิดอะเมริเซียม-241 บนเซนเซอร์ภายในหัววัด

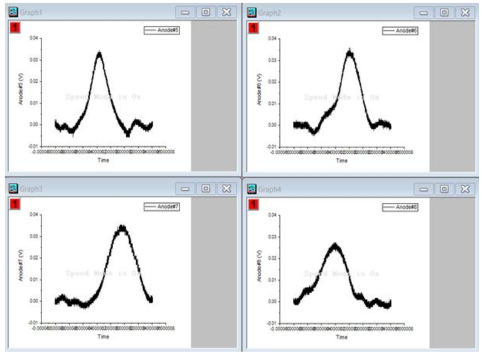


แผนผังการติดตั้งและการเชื่อมต่อส่วนประกอบต่างๆ ของระบบหัววัดชนิด Active target



ห้องปฏิบัติการ detector GSI ภาสกรและหัวหน้าโครงการ





(ซ้าย) pre-amplifier ทั้ง 5 ชุด ที่อ่านสัญญาณจากหัววัดในห้องทดลอง(ขวา) กราฟแสดงพีคของเซนเซอร์ ณ ตำแหน่งที่ 5 6 7 และ 8 ภายในหัววัดที่ถูกชนด้วยอนุภาคแอลฟา จากแหล่งกำเนิดอะเมริเซียม-241


Facility for Antiproton and Ion Research in Europe
GmbH& GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH

DEVELOPMENT OF THE ACTIVE TARGET DETECTOR FOR THE PROTON RADIUS MEASUREMENT AT CERN AND R3B SETUP AT FAIR

Passakorn Phumara

Internship and Training Project Report
Darmstadt, Germany
GET_INvolved 2024 (GI-241909P-TH-PDE)
3 April 2024

รายงานสรุปผล ปฏิบัติงานที่ส่งให้ GSI

7. ความร่วมมือจุฬาฯ- GSI/FAIR ในปี 2567(1/2)

นางสาววริศรา จารุจินดา
นิสิตป.เอก สาขาวิชาฟิสิกส์
<u>เข้าร่วมค่ายฤดูร้อน</u>
<u>GSI/FAIR ในปี 2562</u>

Prof.Dr. Ulrich Weber

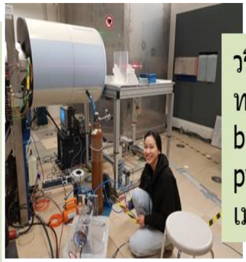
Prof.Dr. Marco Durante

- ศึกษาปริญญาตรี(จบปี **2561**)และปริญญาโท(จบปี**2564**)ม.จุฬาฯเรื่องโปรตอนบำบัดมะเร็งร่วมกับ ผศ.ดร.นฤมล สุวรรณจันทร์ดี และ ผศ.ดร. บุรินทร์ อัศวพิภพ ในพ.ศ. **2562** ได้รับการคัดเลือกไปค่ายฤดูร้อน GSI/FAIRศึกษาเรื่องโปรตอนบำบัดมะเร็ง
- ระหว่าง **11 ม.ค. 65 – 10 มิ.ย. 65** รับทุนพสวท.ไปวิจัยที่ GSI/FAIR ร่วมกับ Dr. Ulrich Weber นักวิจัย Biophysics Department , GSI/FAIR

- ปัจจุบันทำงานที่ GSI/FAIR และศึกษาป.เอกไปด้วยที่ม.เทคโนโลยีดาร์มสตัดท์ (Technische Universität Darmstadt) เยอรมนี ด้านไอออนบำบัดมะเร็งร่วมกับ Prof. Dr. Ulrich Weber หัวหน้ากลุ่มวิจัย Radiation physics และ Prof. Dr. Marco Durante หัวหน้าแผนก Biophysics, GSI/FAIR
- ได้รับเงินเดือนจาก GSI ประมาณ 74,000 บาท เป็น**ระยะเวลาประมาณ 3.5 ปี** เริ่มตั้งแต่วันที่ **15 ก.พ. 66 และสิ้นสุดในเดือน ส.ค. 2569** สนับสนุนโดยสมาคม European Laboratories for Accelerator Based Sciences (EURO-LABS web.infn.it/EURO-LABS/)

- หัวข้อวิทยานิพนธ์ป.เอก: <u>การวัดปริมาณรังสีสัมบูรณ์สำหรับเทคนิคการฉายรังสีแบบระยะสั้น (FLASH)</u> ด้วยหัววัดรังสีแบบการแตกตัวเป็นไอออนแบบมาตรฐาน: การพัฒนาระเบียบวิธีการวัด "ค่าแก้เนื่องจากประจุไฟฟ้ารวมตัว Ks" และการพัฒนาโปรแกรมการจำลองปรากฏ การณ์ประจุไฟฟ้ารวมตัว (Flash Absolute Dosimetry using Standard Farmer-Type Ionization Chambers: New Determination Method for "Recombination Correction Factor Ks" and New Numerical Model for The Volume Recombination)

หัววัดรังสีแบบมาตรฐานที่ใช้ในศูนย์รังสีรักษา แต่ว่ามีปัญหาเมื่อถูกใช้ในการวัดรังสีที่มีการถ่ายเทพลังงานอย่างรวดเร็ว แบบFLASH(รัศมี 6 mm และยาว 2 cm)



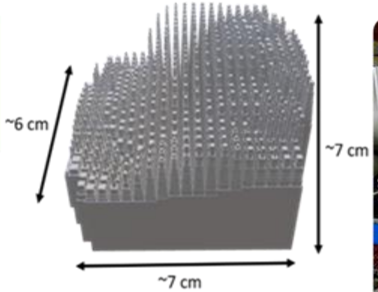
วริศราระหว่างการทดลองที่ Heidelburg Ion Therapy Center (HIT) เมษายน 2567

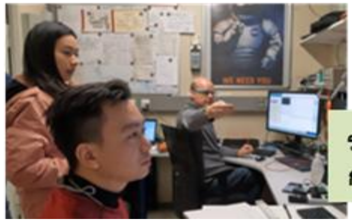
วริศราและ Prof.Dr. Klemens Zink ระหว่างการทดลองที่ Marburg University Hospital มิถุนายน 2567

งานสนับสนุนกลุ่มวิจัย Biophysics ที่ GSI นอกเหนือจากงานวิทยานิพนธ์

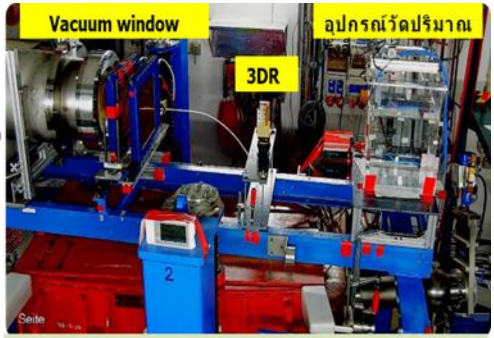
1. การตรวจสอบและพัฒนาการฉายลำอนุภาคด้วย FLASH irradiationชื่อว่า **"3D range-modu lator (3DRM)"** ต่อยอดจากงานระดับป.โทที่จุฬาเมื่อพ.ศ.67
2. การช่วยดูแลงานวิจัยนักศึกษาภาคฤดูร้อนGSIปี 2567 (นส.เกษชฎาภาส รัตนสุภา) ระหว่าง 22 ก.ค.-12 ก.ย. 67 หัวข้อ "การวัดปริมาณรังสีด้วยอุปกรณ์วัดชนิดแผ่นโอเอสแอล (Optically Sti mulated Luminescence OSL) สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับอนุภาคบำบัด(Optically Stimulated Luminescence Dosimetry (OSLD) for Particle Therapy)

ภาพของ 3DRM ที่ถูกออกแบบสำหรับก้อนมะเร็งในปอดของผู้ป่วยจริง





ระหว่างควบคุมการทดลอง



การทดลองใช้งานของ 3DRM ออกแบบสำหรับก้อนมะเร็งในปอดของผู้ป่วยจริงและฉายคาร์บอนไอออนแบบ FLASH เทคนิค

7. ความร่วมมือจุฬาฯ- GSI/FAIR ในปี 2567(2/2)

การนำเสนอผลงานวิชาการและการเข้าร่วมกิจกรรมในระดับนานาชาติ

1. เสนอผลงานในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ **EURO-LABS 3rd Annual Meeting ณ CERN** ระหว่าง28-30 ต.ค. 67 เรื่อง "Carbon and Proton FLASH: Technical preparation for the clinical application" เกี่ยวกับ FLASH therapy ของGSI
2. เสนอผลงานแบบโปสเตอร์ในงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติ **FRPT (FLASH Radiotherapy and Particle Therapy Conference)** ครั้งที่ 4 ณ กรุงโรม อิตาลี ระหว่างวันที่ 4-6 ธ.ค. 67 เรื่อง "New Numerical Model for the Volume Recombination for the Standard Absolute Dosimetry with Farmer-Type Ionisation Chamber" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก
3. เข้าร่วมกิจกรรม DRD1 Gaseous Detectors School จัดโดย CERN ระหว่าง 27 พ.ย. - 6 ธ.ค. 67 ซึ่งเน้นการให้ความรู้เครื่องตรวจวัดอนุภาคแบบใช้แก๊สแก่นักวิจัยรุ่นเยาว์ประกอบด้วยการบรรยาย การทดลอง และการเสนองานวิจัยแบบโปสเตอร์ของผู้เข้าร่วมกิจกรรม

การประชุมวิชาการนานาชาติ EURO-LABS 3rd Annual Meeting ณ CERN ระหว่าง 28-30 ต.ค. 67

กิจกรรม DRD1 Gaseous Detectors School จัดโดย CERN ระหว่าง 27 พ.ย. - 6 ธ.ค. 67

นักวิจัยจากจุฬาเข้าเยี่ยมชมการทดลอง HADES และบริเวณที่ก่อสร้าง FAIR

- เมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2567 รศ. ดร.อรรถกฤต ฉัตรภูติ และ ผศ. ดร.นฤมล สุวรรณจันทร์ดี จากจุฬาเยี่ยมชม (i) การทดลอง HADES (High Acceptance Di-Electron(electron-positron pair) Spectrometer) ของ GSI ซึ่งเป็นBeam Line สำหรับการทดลองของกลุ่ม Biophysics, Atomic physics และ Material research departments และ (ii) บริเวณที่ก่อสร้าง FAIR ที่ GSI
- นางสาววริศรา จารุจินดา และ Mr. Saket Kumar Sahu นักศึกษาปริญญาเอก งานวิจัยเรื่อง การพัฒนา AI Algorithm สำหรับ HADES detectorสังกัด Faculty of Physics and Astronomy ที่ Ruhr-Universität Bochum และ FAIR Forschung NRW department ที่ GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung เป็นผู้บรรยาย

การทดลอง HADES

บริเวณที่ก่อสร้าง FAIR

8. ผู้แทนประเทศไทยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนจีเอสไอ รุ่นที่ 6 ประจำปี 2567 (2024) (1/2)

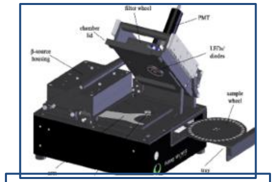
นักศึกษาภาคฤดูร้อน เซิร์น เดซี จีเอสไอ ไอซ์คิวบ์ อีเทอร์ ประจำปี 2567 เข้าเฝ้าฯ เมื่อ 21 พฤษภาคม 2567 ณ วังสระปทุม

- GSI/FAIR ทูลเกล้าฯ ถวายทุน นักศึกษาไทยเข้าร่วมโปรแกรมภาคฤดูร้อน ปีละ 2 คน ตั้งแต่ 2560-2567 มี 6 รุ่น (ปี 60, 61, 62, 65, 66,67) รวม 12 คน ต้องยกเลิก 2 ปี (ปี 63, 64) เนื่องจาก covid-19
- ในปี 2568 GSI/FAIR ทูลเกล้าฯ ถวายทุน 2 คน ระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดย GSI/FAIR สนับสนุนค่าใช้จ่ายรายเดือนและที่พัก ประเทศไทยสนับสนุนค่าเดินทางและค่าเบี้ยเลี้ยงเพิ่มเติม

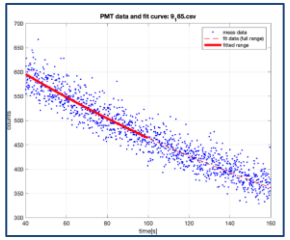
หัวข้อวิจัย: Optically Stimulated Luminescence Dosimetry (OSLD) for Particle Therapy (การวัดปริมาณรังสีที่ได้รับของ OSLD สำหรับการบำบัดด้วยอนุภาค)

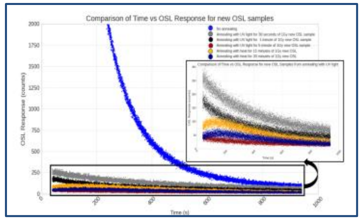
- น.ส.เกษชฎา ภาส รัตนสุภาป. โท ปี 1 ฟิสิกส์ ม.เชียงใหม่
- เกรดเฉลี่ย 3.86 (ป.ตรี)
- ปัจจุบัน เรียน ป. โท ฟิสิกส์ Univ. of Strasbourg

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาหลักการทำงานของ Optically Stimulated Luminescence Dosimetry (OSL) ในการตรวจสอบปริมาณรังสีที่ได้รับ (dosimetry) และตรวจสอบปริมาณรังสีที่ให้และปริมาณรังสีที่เครื่องสามารถบันทึกค่าได้ (dose calibration) ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการใช้อนุภาคมาใช้ในการรักษาโรคมะเร็ง



Luminescence reader



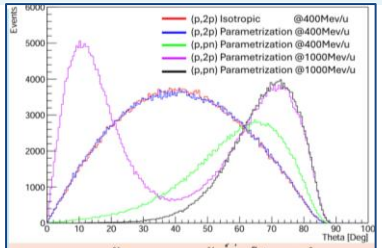


ประโยชน์: งานวิจัยนี้เกี่ยวกับการตรวจสอบ dosimetry และ dose calibration ของ Optically Stimulated Luminescence Dosimetry หรือ OSL ซึ่งเป็น Passive dosimetry โดยจะมีการอ่านข้อมูลและมีการบันทึกข้อมูลการได้รับ X-ray ภายหลัง (Non-Real Time) ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการใช้อนุภาคในการรักษาโรคมะเร็ง โดยเฉพาะการใช้อนุภาคโปรตอนมาใช้ในการรักษามะเร็งที่จะต้องมีการตรวจสอบปริมาณรังสีหรือ dose ที่ผู้ป่วยได้รับอย่างถูกต้องตามหลักการทำ Quality Assurance หรือการทำ QA ตามโรงพยาบาล

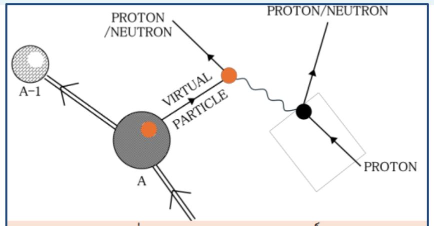
หัวข้อวิจัย: Development of the Quasi-Free Scattering (QFS) Reaction Generator for Relativistic Radioactive Beams (R3B) พัฒนาโปรแกรมสำหรับการจำลองการชนกันแบบกึ่งอิสระของลำรังสีไอออนเพื่อการทดลอง Relativistic Radioactive Beams (R3B)

- นายกมลทรัพย์ ทรัพย์มี ป.ตรี ปี 3
- ฟิสิกส์ จุฬา
- เกรดเฉลี่ย 3.90

วัตถุประสงค์ : (1) พัฒนาโปรแกรมเพื่อจำลองการแลกเปลี่ยนพลังงานกันระหว่างคลัสเตอร์ไอออน และอนุภาคโปรตอน ด้วยการประมาณการแลกเปลี่ยนพลังงานเป็นแบบกึ่งอิสระ (2) เพื่อเพิ่มการแผ่รังสีแกมม่าออกมาจากอนุภาคเศษเหลือที่เกิดจากการชนที่อยู่ในสถานะกระตุ้น (Intermediate State) เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาคุณสมบัติเชิงนิวเคลียร์ใน Shell Mode ของอนุภาคดังกล่าว (3) เพื่อเพิ่มการชนกันแบบทางตรง และแบบทางอ้อมด้วยการชนแบบกึ่งอิสระ (4) เพื่อเพิ่มการกระจายตัวกันของความน่าจะเป็นในการชนที่สอดคล้องกับผลการทดลองจริง



การกระจายตัวของอนุภาคผลลัพธ์ผ่านโปรแกรมจำลอง

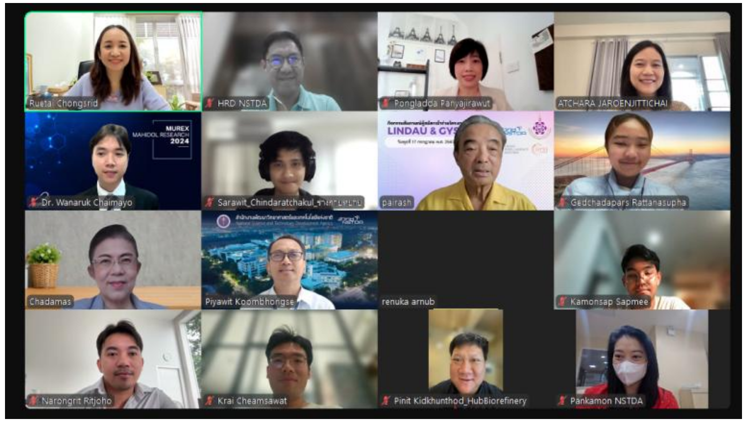


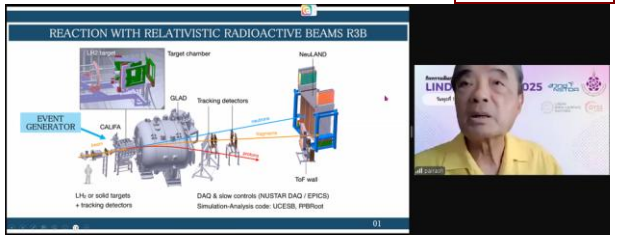
การแลกเปลี่ยนพลังงานของคลัสเตอร์และโปรตรอน

ประโยชน์: ผลการจำลองการชนกันของคลัสเตอร์ไอออนและอนุภาคโปรตอนสามารถนำไปใช้ศึกษาโครงสร้างนิวเคลียร์ของอนุภาคเศษเหลือที่เกิดจากการชน นำไปใช้กำหนดทิศทางการทดลองในอนาคตได้ ทำให้เกิดความเข้าใจในการปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในการทดลองมากยิ่งขึ้นผ่านโปรแกรมจำลอง ช่วยเพิ่มความสมบูรณ์ในระบบการทำงานของ R3BRoot Framework อันเป็นรากฐานในการจำลองปฏิกิริยาการชนแบบต่าง ๆ ของชุดการทดลอง R3B ซึ่งก่อนหน้าไม่มีการชนแบบกึ่งอิสระในฐานข้อมูล

6. ผู้แทนประเทศไทยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนจีเอสไอ รุ่นที่ 6 ประจำปี 2567 (2024) (2/2)

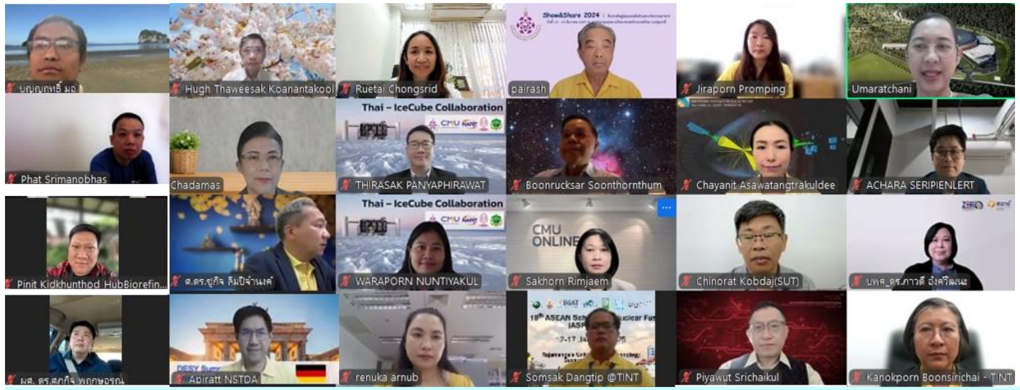
<u>ก่อนการเดินทาง</u> เมื่อ 20-22 เมษายน 2567 นักศึกษาภาคฤดูร้อนจีเอสไอ จำนวน 2 คน เข้าร่วมการอบรมฟิสิกส์อนุภาค จัดโดยโครงการความร่วมมือไทย-เซิร์น ณ ม.ธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนเดินทางเข้าร่วมค่ายฤดูร้อนที่สถาบันวิจัยจีเอสไอ





<u>หลังการเดินทาง</u> เมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน 2567 สวทช. จัดให้นักศึกษาภาคฤดูร้อนจีเอสไอ จำนวน 2 คน ได้นำรายงานผลการเข้าร่วมทำวิจัย ณ สถาบันวิจัยจีเอสไอ (รายงานผลร่วมกับนักศึกษาเดซี)

7. ผู้แทนประเทศไทยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนจีเอสไอ รุ่นที่ 7 ประจำปี 2568 (2025)



การคัดเลือกนักศึกษาภาคฤดูร้อนจีเอสไอ : คณะทำงานโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเซิร์น เดซี จีเอสไอ และอีเทอร์ สัมภาษณ์ (ออนไลน์) คัดเลือกนักศึกษา เมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2567

นักศึกษาที่ได้รับคัดเลือกเข้าค่ายฤดูร้อน GSI / FAIR รุ่นที่ 7 ปี 2568 (2025)
21 กรกฎาคม – 11 กันยายน 2568

นางสาวธนพร ฉิมเรือง
ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4
เกรดเฉลี่ย 3.97 / 4.00

นายปิติธรัศมิ์ อัฐพนธ์
ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล
ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3
เกรดเฉลี่ย 3.95 / 4.00

9.สรุป

1. สถาบัน GSI เป็นหน่วยงานที่ได้รับการสนับสนุนจากทั้งรัฐบาลกลางและรัฐบาลท้องถิ่นตั้งอยู่ทางตอนเหนือของเมืองดาร์มสตัดท์ ประเทศเยอรมนี เพื่อวิจัยด้วยเครื่องเร่งอนุภาคไอออนหนัก
2. งานวิจัยมีทั้งวิทยาศาสตร์พื้นฐานและประยุกต์ทางฟิสิกส์ ที่สำคัญได้แก่ ฟิสิกส์พลาสมา ฟิสิกส์ของอะตอมโครงสร้างนิวเคลียสและปฏิกิริยาของนิวเคลียส ฟิสิกส์ชีวภาพและการแพทย์ เป็นต้น
3. สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเป็นประธานการลงนามข้อตกลงความร่วมมือ (MoU) ระหว่าง 5 หน่วยงานของไทย (1) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2) รพ.จุฬาลงกรณ์ (3) ม.เทคโนโลยีสุรนารี (4) สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) และ (5) ม.เชียงใหม่) กับ GSI เมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม 2560 ณ สถาบัน GSI ประเทศเยอรมนี
4. ตั้งแต่ ส.ค.2564 – ก.ย.2566 ศูนย์โปรตรอนสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ ให้การรักษาผู้ป่วยแล้ว 597 ราย (โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ + รับส่งต่อจาก รร.แพทย์อื่น) ผู้ป่วยรักษาโปรตอน มีผลข้างเคียงน้อยมาก
5. เมื่อวันที่ 25 สิงหาคม 2567 เสด็จพระราชดำเนินเยือน Proton Therapy Center ผลิตเองในประเทศและทรงทอดพระเนตรการดำเนินงานด้านการใช้รักษาผู้ป่วยโรคมะเร็ง ณ Ruijin Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine ของประเทศจีน
6. เมื่อวันที่ 8 มกราคม 2568 เสด็จพระราชดำเนินเยือน Proton Therapy Center ของ National Cancer Centre Singapore (NCCS) สิงคโปร์ ซึ่งเป็นศูนย์โปรตรอนแห่งหนึ่งใน 3 แห่งของสิงคโปร์เพื่อสร้างความร่วมมือกับศูนย์โปรตรอนสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ
7. มทส.,สดร.,สซ., รพ.จุฬา, ราชภัฏนครปฐม ร่วมมือกับ Uni. of Bergen และ GSI ได้จัดทำโครงการสร้างภาพตัดขวางด้วยลำอนุภาคโปรตอน (proton Computed Tomography, pCT) ระยะเวลา 10 ปี (เริ่มปี 2563) ปัจจุบันการดำเนินงานทดสอบอยู่ในขั้นตอนการวัดอนุภาคโปรตอนที่ รพ.จุฬาฯ ด้วยเครื่องต้นแบบ
8. มทส.เข้าร่วมกับ Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto university (KURNS) มหิวทยาลัยเกียวโต ญี่ปุ่นในในโครงการการตอบสนองรังสีของเซลล์มะเร็งท่อน้ำดีชนิด KKU-055 และเซลล์มะเร็งเยื่อหุ้มสมองชนิด HKBMM ต่อการบำบัดรังสีรักษา BNCT
9. มทส.เข้าร่วมกับ GSI ในโครงการพัฒนาหัววัดชนิด Active target สำหรับวัดรัศมีของโปรตอน
10. น.ส.วริศรา จารุจินดานักศึกษาป.โท ฟิสิกส์ จุฬาฯ ปี 2562 เคยเข้าค่ายฤดูร้อน GSI/FAIR ปัจจุบันทำงานที่ GSI และศึกษาป.เอกไปด้วยที่ม.เทคโนโลยีดาร์มสตัดท์ (Technische Universität Darmstadt) เยอรมนี ด้านไอออนบำบัดมะเร็งร่วมกับ Prof. Dr. Ulrich Weber หัวหน้ากลุ่มวิจัย Radiation physics และ Prof. Dr. Marco Durante หัวหน้าแผนก Biophysics, GSI/FAIR
11. GSI ทูลเกล้าฯ ถวายทุนสำหรับพระราชทานให้นักศึกษาไทยเข้าร่วมโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนจีเอสไอ ปีละ 2 คน ตั้งแต่ ปี 2560-2566 รวม 5 รุ่น 10 คน ส่วน ปี63,64ไม่มีเนื่องจากการระบาดของโควิด-19 ในปี 2567 (2024) ได้คัดเลือกนักศึกษารุ่นที่ 6 จำนวน 2 คน ไปอยู่ GSI ระหว่าง กรกฎาคม – กันยายน 2567