



สวทช
NSTDA



ด้วยสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณในสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
ที่ได้พระราชทานโอกาสแก่เยาวชนไทยเข้าร่วมกิจกรรมนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2561

นายธนกฤต มามี

ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โดยการสนับสนุนของ

สถาบันวิจัยเดซี (Deutsches Elektronen-Synchrotron, DESY)

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

และสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)



สวทช
NSTDA



ด้วยสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณในสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
ที่ได้พระราชทานโอกาสแก่เยาวชนไทยเข้าร่วมกิจกรรมนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2561

นายธนกฤต มามี

ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โดยการสนับสนุนของ

สถาบันวิจัยเดซี (Deutsches Elektronen-Synchrotron, DESY)

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

และสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คำนำ

รายงานฉบับนี้ข้าพเจ้าได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลและประสบการณ์จากการเข้าร่วมโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2561 ณ สถาบันเดซี เมืองฮัมบูร์ก สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี โดยเนื้อหา รายงานจะถูกเรียงตามลำดับดังนี้ ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสถาบันวิจัยเดซี รายละเอียดของกิจกรรมนักศึกษาภาคฤดูร้อน งานวิจัยระหว่างเข้าร่วมโครงการ ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ บันทึกความทรงจำ ข้อคิดและประสบการณ์ตลอดการเข้าร่วมโครงการ

ทั้งนี้ข้าพเจ้าหวังว่ารายงานฉบับนี้จะให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจไม่มากก็น้อย หากมีความผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้าขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

นาย ธนกฤต มามี

ผู้แทนประเทศไทยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี 2561

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้ง และสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณล้นเกล้าฯ ในสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี อย่างหาที่สุดมิได้ ที่ได้พระราชทานโอกาสให้ข้าพเจ้าได้เข้าร่วมโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปีพุทธศักราช 2561 ณ สถาบันเดซี สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่มีส่วนให้ข้าพเจ้าได้รับโอกาสในการเข้าร่วมกิจกรรมครั้งนี้ อีกทั้งคณะเจ้าหน้าที่และบุคลากรจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สำหรับการจัดอบรมเพื่อเตรียมความพร้อม และคอยประสานงานให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ มาโดยตลอด

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ Dr. Sang-Kil Son, Dr. Koudai Toyota, Dr. Ludger Inhester, Timo Lohrmann และบุคลากรท่านอื่นๆ ในสถาบันเดซีที่คอยดูแลให้ความช่วยเหลือทั้งด้านงานวิจัยและการใช้ชีวิตตลอดช่วงเวลาการเข้าร่วมโครงการ

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านรวมถึงครอบครัวและเพื่อนๆ ที่มีส่วนในการสนับสนุนข้าพเจ้าในหลายๆ ด้านโดยตลอดมา

นาย ธนกฤต มามี

ผู้แทนประเทศไทยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี 2561

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสถาบันเดซี	5
2 กิจกรรมของนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2561 ระหว่างเข้าร่วมโครงการ	7
3 งานวิจัยระหว่างเข้าร่วมโครงการ	10
4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ	12
5 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ	13
6 บันทึกความทรงจำ ข้อคิดและประสบการณ์ตลอดการเข้าร่วมโครงการ	14
ภาคผนวก	44

1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสถาบันวิจัยเดซี

Deutsches Elektronen-Synchrotron หรือที่รู้จักกันในนาม สถาบันวิจัยเดซี (DESY) เป็นหนึ่งในศูนย์การทดลองเครื่องเร่งอนุภาคที่ใหญ่ที่สุดในโลกตั้งอยู่ ณ สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ซึ่งมีจุดประสงค์ในการใช้เครื่องเร่งอนุภาคซึ่งเป็นเครื่องมือขนาดใหญ่ในการศึกษาฟิสิกส์ในระดับจุลภาค โดยแนวทางการวิจัยจะมุ่งเน้นไปใน 3 ทิศทางได้แก่ ฟิสิกส์ของเครื่องเร่งอนุภาค (Accelerators physics) ฟิสิกส์ของแสง (Photon Science) และฟิสิกส์อนุภาคและฟิสิกส์ดาราศาสตร์อนุภาค (Particle and astroparticle physics) ภายใต้ความตั้งใจในการสานต่องานวิจัยมูลฐานเพื่อความรู้ใหม่และความเข้าใจธรรมชาติ ซึ่งมีบทบาทอย่างมากในการขับเคลื่อนวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแต่ละยุคสมัย โดยสถาบันเดซีจะมีสำนักงานหลักอยู่ 2 แห่งคือที่เมืองฮัมบูร์ก และเมืองชอยเชิน

นอกเหนือจากงานวิจัยมูลฐาน สถาบันเดซียังให้ความสำคัญกับการพัฒนานวัตกรรมเพื่อสนองความต้องการของสังคมในหลายๆ ด้าน อาทิเช่น การใช้ความรู้จากการพัฒนาเครื่องตรวจจับในเครื่องเร่งอนุภาคในการเพิ่มความแม่นยำในการวินิจฉัยทางการแพทย์ และการพัฒนาเทคนิคการถ่ายภาพในระดับโครงสร้างอะตอมเพื่อศึกษาการทำงานของโมเลกุลโปรตีนที่ทำหน้าที่เป็นพาหะนำยา เป็นต้น

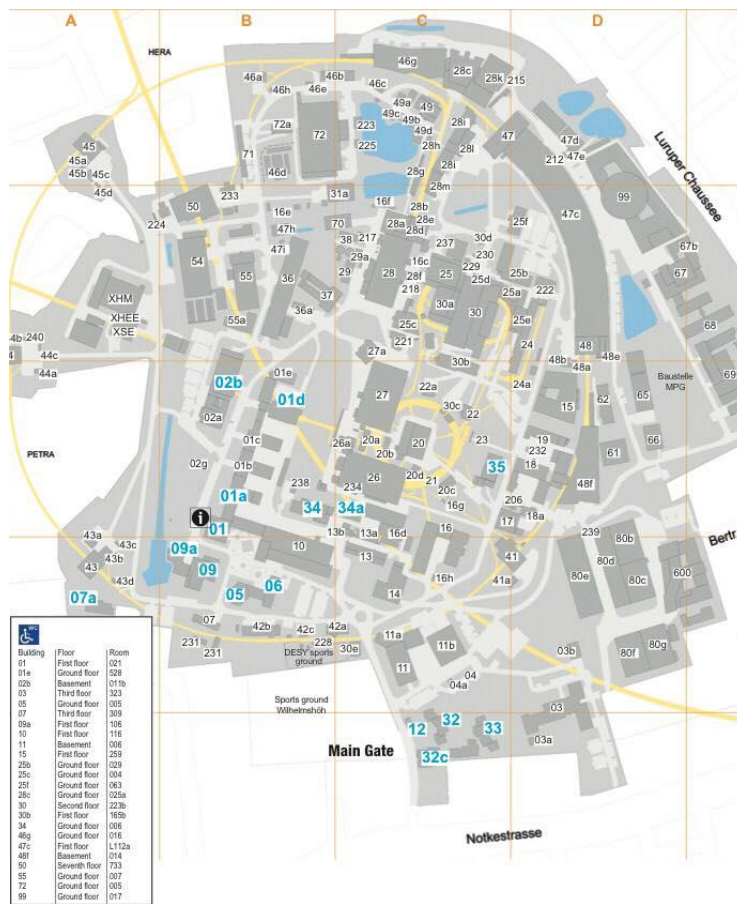


ภาพที่ 1: ภาพถ่ายพื้นที่วิจัยในสถาบันเดซี และ European XFEL (X-ray free electrons laser) ณ เมืองฮัมบูร์ก ซึ่งได้แสดงแต่ละหน่วยทดลองย่อยในสถาบัน

1.1 สถาบันเดซี ฌ เมืองฮัมบูร์ก

หนึ่งในสำนักงานของสถาบันเดซีนั้นถูกจัดตั้งขึ้น ฌ เมืองฮัมบูร์ก เป็นที่ตั้งของวงแหวนเครื่องเร่งอนุภาคขนาดใหญ่รายล้อมไปด้วยสถานีทดลองย่อยๆ และอาคารสำนักงานต่างๆ โดยที่นี้จะรวมหน่วยวิจัยที่หลากหลายทั้งด้านเครื่องเร่งอนุภาค การทดลองและทฤษฎีทางฟิสิกส์อนุภาค รวมไปถึงการศึกษาฟิสิกส์ของแสงซึ่งมีตั้งแต่การใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอนที่ได้มาจากการเร่งอิเล็กตรอนในเครื่องเร่งเป็นหลักจนถึงการพัฒนาและศึกษา

รังสีเอ็กซ์ (X-ray) ความเข้มสูงในสาขา strong field physics ซึ่งมีบทบาทอย่างมากในด้านการประยุกต์ใช้ในการศึกษาโครงสร้างระดับอะตอมและการศึกษาพฤติกรรมของอะตอมในช่วงเฟมโตวินาที



ภาพที่ 2: ภาพแผนที่ของสถาบันเดซี ฌ เมืองฮัมบูร์กแสดงให้เห็นว่าผังอาคารและหน่วยวิจัยต่างๆ ถูกสร้างขึ้นตามแนวของวงแหวนเครื่องเร่ง

1.2 หน่วยวิจัย CFEL

เนื่องด้วยการพัฒนา X-ray free electron laser ที่ประสบความสำเร็จ ในปี ค.ศ.2003 สถาบันเดซี ได้เสนอให้มีการจัดตั้งหน่วยวิจัย CFEL หรือ Center for Free-Electron Laser Science ขึ้นและในเวลาต่อมาจึงได้เกิดความร่วมมือกันขึ้นระหว่างสถาบันวิจัยแมกซ์แพลงค์, มหาวิทยาลัยฮัมบูร์ก และ เมืองฮัมบูร์ก ในการจัดตั้ง CFEL เพื่อเริ่มปฏิบัติการเกี่ยวกับการศึกษา Free-electron laser โดยในปัจจุบันหน่วยวิจัย CFEL นี้ประกอบไปด้วยกลุ่มวิจัยย่อยๆ ในด้านต่างๆ มากมาย เช่น ด้านฟิสิกส์การแพทย์, เคมี, กลุ่มศึกษาโครงสร้างโมเลกุล, การทำสเปคโตรสโกปี, strong field physics, ทัศนศาสตร์ความเร็วสูง เป็นต้น โดยการทดลองหลักๆ ของหน่วยวิจัยนี้จะถูกทำที่ European XFEL ซึ่งอยู่ไม่ไกลจากสถาบันเดซี



(a)



(b)

ภาพที่ 3: (a) ภาพถ่ายภายนอกตัวอาคารของ CFEL (b) ภาพถ่ายภายนอกตัวอาคารของ CFEL

2 กิจกรรมของนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2561 ระหว่างเข้าร่วมโครงการ

โครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซีเป็นโครงการที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาตั้งแต่ปริญญาตรีปี 3 ถึงปริญญาโทได้เข้าร่วมในการทำวิจัยระยะสั้นกับทางสถาบันเดซี โดยรายละเอียดกิจกรรมจะขึ้นกับกลุ่มที่สนใจแบ่งหลักๆ ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ฟิสิกส์อนุภาคและฟิสิกส์ดาราศาสตร์อนุภาค, ฟิสิกส์เครื่องเร่งอนุภาค และ ฟิสิกส์ของแสงซึ่งถือเป็นโอกาสอันดียิ่งในการมาเรียนรู้ในด้านงานวิจัยที่สนใจกับผู้เชี่ยวชาญในสายงานนั้นๆ อีกทั้งยังเป็น การสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างประเทศนำมาซึ่งการเปิดโอกาสในด้านอื่นๆ อีกด้วย กิจกรรมหลักๆ ระหว่างการเข้าร่วมโครงการจะประกอบไปด้วย การเข้าฟังบรรยายในช่วงเช้า และการเข้าร่วมการทำวิจัยระยะสั้น แยกตามความสนใจซึ่งแต่นักศึกษาแต่ละคนก็จะได้รับมอบหมายหัวข้อในการทำวิจัยนี้จาก อาจารย์ที่ปรึกษาของ

ตนเองทั้งจากสถาบันเดซีและมหาวิทยาลัยฮัมบูร์ก นอกเหนือจากนั้นทางโครงการยังได้เปิดโอกาสให้ได้เข้าไปเยี่ยมชมตามหน่วยทดลองในเดซีซึ่งรวมถึงตั้งแต่ในส่วนที่เป็นห้องทดลองด้านเครื่องเร่งอนุภาคจนถึงด้านแสงและ XFEL ซึ่งเป็นโอกาสที่ค่อนข้างหายากสำหรับผู้สนใจในด้านนั้นๆ แล้วได้ไปสัมผัสประสบการณ์ในห้องทดลองและได้พูดคุยกับผู้รู้ที่ทำวิจัยในด้านนั้นแบบตัวต่อตัว

ตารางกิจกรรมตลอดระยะเวลาการเข้าร่วมโครงการได้ถูกเรียบเรียงไว้ดังแสดงข้างใต้ ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวนั้นอิงมาจากในส่วนของกิจกรรมในกลุ่มวิจัยของฟิสิกส์ของแสง (Photon Science) ซึ่งเป็นกลุ่มที่ข้าพเจ้าเข้าร่วม โดยตารางข้างใต้นี้จะรวบรวมหัวข้อในการบรรยายในช่วงเช้าแต่ละวัน ในส่วนแรกจะเป็นการบรรยายภาพรวมในหัวข้อทั่วไป และเป็นการบรรยายในหัวข้อเฉพาะของวิทยาศาสตร์โฟตอนในส่วนถัดไป ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงบ่ายจะเป็นการแยกไปทำวิจัยตามห้องทดลองและสำนักงานในสังกัดของแต่ละคนจึงขอแสดงเพียงตารางหัวข้อบรรยายในช่วงเช้าและกิจกรรมในช่วงบ่ายบางช่วงเท่านั้น โดยได้เรียงหัวข้อตามวันเวลาดังนี้

วันที่	การบรรยาย	ผู้บรรยาย
17 กรกฎาคม	กล่าวต้อนรับและแนะนำโครงการ	Doris Eckstein
18 กรกฎาคม	Introduction to HEP	Achim Geiser
19 กรกฎาคม	Introduction to HEP, Introduction to Photon Science	Achim Geiser, Rainer Gehrke
20 กรกฎาคม	Introduction to HEP, Introduction to Photon Science	Achim Geiser, Rainer Gehrke
23 กรกฎาคม	Introduction to Accelerator Physics	Pedro Castro
24 กรกฎาคม	Directors Welcome, Introduction to Accelerator Physics, DESY Tour(2pm-4pm)	Helmut Dosch, Pedro Castro, DESY staffs
30 กรกฎาคม	Synchrotron Radiation – Production and Properties Part 1, Lasers and Optics	Rainer Gehrke, Uemit Demirbas
2 สิงหาคม	Synchrotron Radiation – Production and Properties Part 2, Lasers and Optics	Rainer Gehrke, Uemit Demirbas
6 สิงหาคม	Fundamental of X-ray Interaction with Matter, Molecular Science	Sang-Kil Son, Jochen Kupper

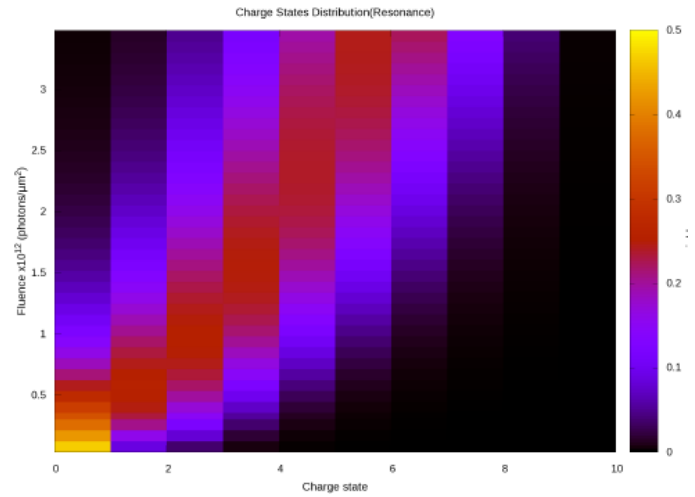
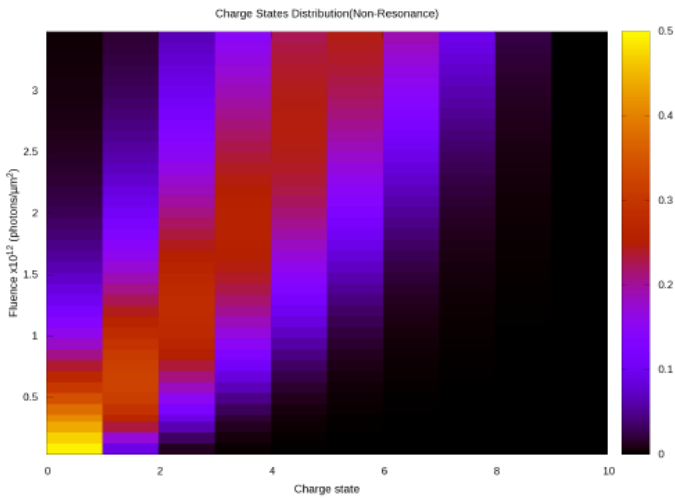
8 สิงหาคม	Dark Matter, XFEL Tour	Axel Lindner, XFEL Staffs
9 สิงหาคม	Fundamental of X-ray Interaction with Matter, Molecular Science	Sang-Kil Son, Jochen Kupper
10 สิงหาคม	ALPS II	Axel Lindner
13 สิงหาคม	Development of Experimental Techniques (1), Processes at High Radiation Intensity (1)	Christian Schroer, Robin Santra
16 สิงหาคม	Development of Experimental Techniques (2), Processes at High Radiation Intensity (2)	Christian Schroer, Robin Santra
17 สิงหาคม	Astroparticle Physics, PIER Party for DESY summer students (5.30pm)	Gernot Maier
20 สิงหาคม	Solid State Physics and Nanoscience (1), Characterization of Light	Ralf Röhlberger, Sven Toleikis
23 สิงหาคม	Solid State Physics and Nanoscience (1), Characterization of Light	Ralf Röhlberger, Sven Toleikis
6 กันยายน	Summer Student Session	DESY Staffs

3 งานวิจัยระหว่างเข้าร่วมโครงการ

ในการเข้าร่วมการทำวิจัยระยะสั้นในโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ข้าพเจ้าได้เข้าร่วมการทำวิจัยกับหน่วยวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ของแสง (Photon Science) ในกลุ่มวิจัยด้านทฤษฎีของ CEFL โดยในกลุ่มนี้จะมุ่งเน้นในการศึกษาพฤติกรรมของอะตอมหรือโมเลกุลผ่านอันตรกิริยากับรังสีเอ็กซ์เรย์ความเข้มสูงในระดับเฟมโตวินาที ซึ่งจะนำแนวคิดทางทฤษฎีมาจำลองในคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมย่อยที่พัฒนาขึ้นในกลุ่มเรียกว่า XATOM โดยหัวข้อที่ข้าพเจ้าได้รับมอบหมายคือ ศึกษาผลของการเกิดการเปลี่ยนผ่านระดับพลังงานสั้นพ้อง (resonance excitation) และการปล่อยโฟตอนจากการถูกกระตุ้น (stimulated emission) ที่มีผลต่อการเกิดไอออนไนเซชันของอะตอมโดยรังสีเอ็กซ์เรย์ความเข้มสูง ที่ตัวแปรต่างๆของลำรังสีเอ็กซ์เรย์ โดยที่ส่วนที่เป็นการปล่อยโฟตอนจากการถูกกระตุ้น (stimulated emission) นี้ยังไม่ได้ถูกเพิ่มเข้าไปในการคำนวณของ XATOM มาก่อน ทำให้งานวิจัยนี้จึงมีความน่าสนใจและมีความเป็นไปได้ที่จะได้พบพฤติกรรมที่ต่างไปในการเกิดไอออนไนเซชันในอะตอม

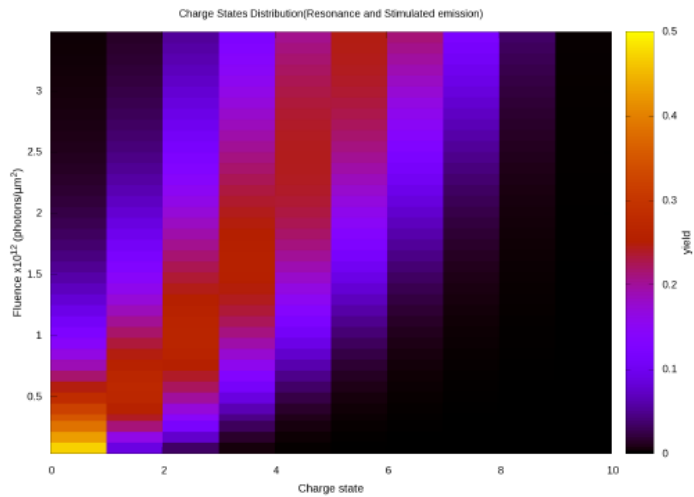
โดยจากการศึกษาพบว่าผลของการเปลี่ยนผ่านระดับพลังงานสั้นพ้อง (resonance excitation) นั้นมีผลอย่างมีนัยต่อภาพรวมของการเกิดไอออนไนเซชันในเฉพาะแค่บางย่านของความถี่โฟตอนและบางความเข้มของลำเอ็กซ์เรย์เท่านั้น และพบว่าด้วยเหตุนี้เองทำให้การปล่อยโฟตอนจากการถูกกระตุ้นมีผลอย่างมีนัยแค่บริเวณนั้นเช่นกัน โดยจากการเพิ่มเงื่อนไขในการปล่อยโฟตอนจากการถูกกระตุ้นเข้าไปในการคำนวณสถานะความเป็นประจุ (charge state) ของอะตอมนีออน (Neon) พบว่าไม่สามารถละเลยผลที่เกิดจากการปล่อยโฟตอนจากการถูกกระตุ้น (stimulated emission) ได้ในย่านบริเวณที่พลังงานสอดคล้องกับความถี่สั้นพ้องและที่ความเข้มของลำเอ็กซ์เรย์มีค่าน้อย

(สำหรับผู้ที่สนใจสามารถอ่านรายละเอียดเกี่ยวกับงานวิจัยเพิ่มเติมได้ที่ภาคผนวก)



(a) ไม่พิจารณาผลจากการเกิด resonance excitation และ stimulated emission

(b) พิจารณาเพียงแค่ผลจากการเกิด resonance excitation



(c) พิจารณาทั้งผลจากการเกิด resonance excitation และ stimulated emission

ภาพที่ 4: ภาพส่วนหนึ่งจากผลของการศึกษา โดยจะเป็นภาพ population ของอะตอมนีออนที่สถานะประจุ (charge state) ต่างๆ ซึ่งจะแปรตามค่าตัวแปรในแนวแกนตั้งซึ่งเป็นค่าที่สอดคล้องกับความเข้มของลำอิเล็กตรอน โดยทั้งนี้จะพิจารณาให้ตัวแปรพลังงานสูงสุดของโฟตอนมีค่าคงที่เท่ากับ 840 eV

4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ

ในการเข้าร่วมโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซีครั้งนี้ เป็นการเปิดประสบการณ์ใหม่ๆ ของข้าพเจ้า ทั้งในด้านสังคม วิถีชีวิตความเป็นอยู่ รวมถึงการทำงานและการเข้าสังคม จึงทำให้การได้เข้าร่วมโครงการในครั้งนี้สำหรับข้าพเจ้าแล้วนับว่าเป็นโอกาสที่หาได้ยากยิ่งครั้งหนึ่งในชีวิตของการเป็นนักศึกษาที่จะได้เปิดมุมมองใหม่ๆ และนำมาพัฒนาปรับเปลี่ยนเข้ากับมุมมองที่มีอยู่เดิม ซึ่งถือเป็นการปรับเปลี่ยนครั้งใหญ่ถึงระดับที่เรียกได้ว่าเปลี่ยนไปเป็นอีกหนึ่งคนเลยทีเดียว

เนื่องจากก่อนเข้าร่วมโครงการข้าพเจ้านั้นค่อนข้างไม่ถนัดในการเข้าสังคมและสร้างเพื่อนใหม่เท่าไรนัก ในช่วงแรกการพูดคุยกับผู้อื่นจึงอาจจะเป็นไปอย่างไม่ราบเรียบเท่าไร แต่ด้วยเวลาที่ผ่านไปข้าพเจ้าจึงได้ตระหนักว่าการเข้าหาผู้อื่นและทำความรู้จักกันนั้นค่อนข้างสำคัญทำให้ข้าพเจ้าได้เรียนรู้ที่จะปรับตัวและพยายามเป็นคนเข้าไปทำความรู้จักก่อน อีกทั้งโดยปกติแล้วทุกๆ บ่ายหลังรับประทานอาหารกลางวันเสร็จในกลุ่มวิจัยของข้าพเจ้ามักจะมีกรนั่งทานกาแฟและพูดคุยเรื่องสัพเพเหระกัน ซึ่งนี่ก็มีส่วนช่วยในการให้ข้าพเจ้าได้ฝึกสนทนาและพูดคุยรวมถึงช่วยเพิ่มความมั่นใจในการสนทนากับผู้อื่นมากขึ้นนั่นเอง นั่นคือการเข้าร่วมโครงการนี้ทำให้ข้าพเจ้าได้เปลี่ยนมุมมองและได้ฝึกเข้าสังคม นำมาซึ่งการเรียนรู้เกี่ยวกับมุมมองและข้อมูลต่างๆ ผ่านบทสนทนา ซึ่งสำหรับข้าพเจ้าแล้วถือเป็นการปรับมุมมองที่สำคัญมากสำหรับการทำงานและเข้าสังคมในอนาคต

นอกจากนี้ข้าพเจ้ายังได้เรียนรู้ในมุมมองใหม่ๆ โดยเฉพาะด้านการทำงานวิจัยของอาชีพนักวิทยาศาสตร์ในสายงานนั้นๆ ซึ่งเป็นอะไรที่ค่อนข้างใหม่สำหรับข้าพเจ้าเพราะโดยปกติแล้วนักวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ที่ข้าพเจ้ารู้จักคืออาจารย์ในมหาวิทยาลัยที่มีภาระการสอนซึ่งต่างจากนักวิทยาศาสตร์ที่นี้จะมุ่งเน้นการทำวิจัยเป็นหลักนำมาซึ่งความร่วมมือและการทำงานร่วมกันระหว่างสถาบันหรือกลุ่มวิจัย ซึ่งสิ่งนี้เองที่ทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกประทับใจและได้เห็นอีกแง่มุมหนึ่งของการทำงานด้านวิทยาศาสตร์ที่ค่อนข้างเป็นรูปธรรม จึงทำให้การวางแผนในเส้นทางสู่การเป็นนักวิทยาศาสตร์ของข้าพเจ้าดูเป็นรูปเป็นร่างและจับต้องได้มากขึ้น

ทั้งหมดที่กล่าวมานี้เป็นความประทับใจและสิ่งที่ข้าพเจ้าได้เรียนรู้จากการเข้าร่วมโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ซึ่งเป็นเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น ทั้งนี้ทั้งนั้นในภาพรวม สิ่งที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการนั้นล้วนเป็นประสบการณ์ แง่คิด และทัศนคติซึ่งล้วนนำมาซึ่งการพัฒนาศักยภาพด้านต่างๆ ของข้าพเจ้าเพื่อเป็นต้นทุนพื้นฐานในการพัฒนาในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

5 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

ด้วยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซีถูกจัดขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี ในมุมมองของผู้เคยเข้าร่วมโครงการ ข้าพเจ้าได้สรุปข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับโครงการโดยแยกเป็นส่วนของความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อทางองค์กรผู้ประสานงานจากประเทศไทย และส่วนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อสถาบันวิจัยเดซีซึ่งเป็นผู้จัดตั้งนี้

5.1 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อทางองค์กรผู้ประสานงานจากประเทศไทย

ในความคิดเห็นของข้าพเจ้า โดยภาพรวมแล้วการประสานงานและการเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้แทนประเทศไทยนั้นเป็นไปได้ดีและค่อนข้างเป็นประโยชน์โดยเฉพาะการจัดอบรมการเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับเทคนิคนำเสนอ ทั้งนี้ข้าพเจ้าเห็นว่ายังมีส่วนที่สำคัญและน่าจะได้ใช้ประโยชน์อื่นๆ อีกที่อยากให้มีการจัดอบรมเพิ่มเติม ยกตัวอย่างเช่น การฝึกพูด อ่าน เขียน ภาษาเยอรมันทั่วไปในชีวิตประจำวัน ซึ่งนอกจากจะเป็นการทำให้ผู้เข้าร่วมโครงการคุ้นชินกับภาษาเยอรมันแล้วยังสามารถใช้ติดต่อสื่อสารในยามฉุกเฉินได้อีกด้วยนอกจากนี้แล้วข้าพเจ้ายังเห็นว่าควรมีการจัดอบรมทักษะเฉพาะสำหรับเตรียมความพร้อมในการทำวิจัยระยะสั้นโดยอิงจากหัวข้อวิจัยที่ได้รับมอบหมายยกตัวอย่างเช่น การมีบรรยายในหัวข้อที่จำเป็นสำหรับการใช้งาน การมีการจัดอบรมการใช้โปรแกรมที่จำเป็นเช่น latex, root หรือ การใช้ระบบปฏิบัติการ Linux โดยอาจจะพูดให้เห็นภาพรวมเพื่อนำไปใช้ได้อย่างคร่าวๆ ซึ่งอาจจะใช้เวลาสั้นๆ ประมาณ 3-4 วัน ทั้งนี้ก็เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เข้าร่วมโครงการได้ในระดับหนึ่งก่อนเข้าร่วมกิจกรรมจริงๆ และเพื่อลดระยะเวลาในการปรับตัวในการทำงาน

5.2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อทางสถาบันเดซี

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของข้าพเจ้าที่มีต่อสถาบันเดซีมี 3 หัวข้อหลักๆดังนี้

- 1) มีความเห็นให้ปรับช่วงเวลาในการบรรยายของทั้งสองกลุ่มวิจัยนั้นก็คือทางด้านฟิสิกส์พลังงานสูง กับวิทยาศาสตร์ของแสงให้ช่วงเวลาไม่ซ้อนทับกันเพื่อผู้ที่สนใจในหัวข้อนั้นๆแต่ไม่ได้อยู่ในกลุ่มวิจัยนั้นสามารถเข้าร่วมฟังบรรยายโดยไม่คิดว่าต้องฟังการบรรยายในกลุ่มวิจัยของตนเองในช่วงเวลาเดียวกัน
- 2) เสนอให้มีการทำบัตรเงินสดสำหรับนักศึกษาภาคฤดูร้อนโดยเฉพาะเพื่อใช้ในการเก็บเงินค่าตอบแทนไว้ในบัตรแทนที่จะถือเงินสดเพื่อความปลอดภัยและความสะดวกในการใช้งาน

- 3) ถ้าไม่เป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากรจนรับประทานไป อยากเสนอให้มีการแจกบัตรประจำตัวแก่นักศึกษาภาคฤดูร้อนทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกกว่าใครเป็นนักศึกษาภาคฤดูร้อนเหมือนกันบ้าง (เพราะจำนวนนักศึกษาค่อนข้างมาก ยากต่อการจำ) อีกทั้งเพื่อความสะดวกในการถามชื่อเพราะอาจจะเป็นชื่อที่ไม่คุ้นหู ทำให้อาจจะฟังผิดเป็นอีกชื่อหนึ่ง รวมถึงเพื่อความสะดวกในการจำชื่ออีกด้วย

6 บันทึกความทรงจำ ข้อคิด และประสบการณ์ตลอดการเข้าร่วมโครงการ

วันเสาร์ที่ 14 กรกฎาคม 2561

ได้เวลาออกเดินทางแล้ว! ด้วยเหตุที่ว่าวันนี้ข้าพเจ้าต้องออกจากบ้านที่จังหวัดลำพูน มาตั้งแต่เช้าตรู่ เพื่อที่จะมาขึ้นเครื่องที่สนามบินเชียงใหม่ให้ทันไฟล์ทตอน 7 โมงเช้า โดยก่อนจะขึ้นเครื่องก็ได้ร่ำลาพ่อกับแม่และได้ถ่ายรูปร่วมกันเล็กน้อย ในใจก็รู้สึกหวั่นใจพอสมควรเพราะการไปยุโรปในครั้งนี้จะเป็นการไปเป็นเวลายาวนานที่สุดในชีวิตจึงกลัวว่าจะคิดถึงบ้าน

เมื่อเดินทางถึง กทม. ข้าพเจ้าก็ได้ฝากกระเป๋าไว้ที่สนามบิน จากนั้นก็ออกเดินทางจากสนามบินเพื่อไปหาแฟนของข้าพเจ้าที่ช่วงนั้นได้ไปทำวิจัยระยะสั้นที่นั่นพอดี เราได้ออกไปทานข้าวกลางวันด้วยกัน หลังจากนั้นด้วยความอยากไปส่งข้าพเจ้าขึ้นเครื่องบินแฟนข้าพเจ้าก็ได้กลับมาส่งข้าพเจ้าที่สนามบิน ร่ำลาแล้วถ่ายรูปจากนั้นก็กลับ มือเย็นวันนี้ได้ทานที่สนามบินกับเพื่อนร่วมโครงการจากโคราชโดยมีพี่ที่ดูแลจาก สวทช.เป็นเจ้ามือ

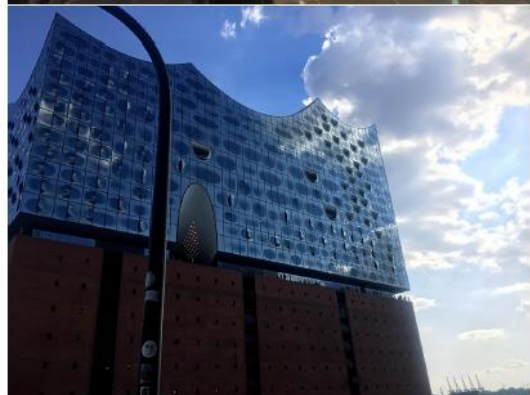
หลังจากข้าพเจ้าไปรับกระเป๋าที่ฝากไว้เพื่อเตรียมไปเช็คอินขึ้นเครื่อง ทุกอย่างเกิดขึ้นไว้มากจนถึงเวลาเครื่องบินออกซึ่งก็คงเป็นเวลาทีที่คนที่บ้านเข้านอนกันหมดแล้ว ยอมรับครับว่าใจหายแบบบอกไม่ถูก เจอกันอีก 2 เดือนนะประเทศไทย



เริ่มต้นด้วยการทานมื้อเช้า (เช้ามีด) บนเครื่องบินเหนือ่านฟ้ายุโรป รู้สึกตื่นเต้นเล็กน้อยครับเพราะเป็นการมาประเทศเยอรมันครั้งแรกเช่นกัน ทุกๆ อย่างเหมือนจะเป็นไปได้ราบรื่นจนกระทั่งเครื่องบินลงจอดที่สนามบิน Frankfurt ด้วยความเร่งรีบที่จะไปต่อเครื่องไปลงยังสนามบิน Hamburg บวกกับความล่าช้าของขั้นตอนการตรวจคนเข้าเมือง ทำให้ข้าพเจ้ากับเพื่อนจากโคราชที่มาด้วยกันค่อนข้างเป็นกังวลว่าจะตกเครื่องในต่างแดนครั้งแรกหรือไม่ แต่ยงดีที่โชคยังเข้าข้างเรา เกิดการดีเลย์ของไฟลท์บินที่จะออกเดินทางไปยัง Hamburg ทำให้พวกเราค่อยโล่งใจได้ในระดับหนึ่ง

เมื่อถึงสนามบิน Hamburg ข้าพเจ้าไม่รีรอที่จะส่งข้อความบอกทางบ้านว่าถึงแล้วในช่วงที่ยังมี wifi สนามบินเพื่อใช้ติดต่อสื่อสาร ในการเดินทางจากสนามบินไปยังเดซีได้ถูกทำให้ง่ายขึ้นเมื่อมีรุ่นพี่ พสวท.จากไทยที่ไปเรียนต่อ บ.โทที่นั่นมารับที่สนามบินเพื่อเดินทางไปเดซีด้วยกัน ต้องขอขอบคุณรุ่นพี่คนนั้นอีกครั้งครับ เพราะถ้าไปกันเองคงใช้เวลาซักพักใหญ่ในการศึกษาระบบการขนส่งของที่โน่นเป็นแน่

มาถึงเดซีในช่วงบ่ายๆ แต่ยังไม่สามารถเช็คอินเข้าที่พักได้ จึงตกลงกันว่าจะไปตั้งหลักกันที่ห้องพักของรุ่นพี่คนนั้นก่อนซึ่งอยู่ไม่ไกลจากเดซีมากนักเพื่อทำกับข้าวทาน จากนั้นค่อยกลับมาอีกครั้งเพื่อเช็คอินเข้าที่พัก หลังจากทำกับข้าวและเช็คอินเข้าที่พักเป็นที่เรียบร้อยพวกเราก็ได้ชวนกันไปเดินเล่นในตัวเมืองเพื่อเป็นการปรับตัวกับสถานที่ซักหน่อย จากนั้นจึงกลับมาที่ที่พัก และพักผ่อนหลังจากการเดินทางอันยาวนานบวกกับความลำบากในการเดินทางของข้าพเจ้าที่มากจากกระเป๋าลากน้ำหนัก 20 กว่ากิโลที่ลื้อพัง ทำให้ต้องยกไปด้วยเดินไปด้วย หนาวซ้ำห้องพักที่ข้าพเจ้าจองไว้ซึ่งเป็น wooden hostel ยังอยู่ห่างจากประตูหน้าพอสมควร เลยทำให้ความเหน็ดเหนื่อยนี้กลายเป็นความรู้สึกแรกสำหรับการมาเยือนเยอรมัน วันนีช่วงเหนื่อยเสียจริง



วันจันทร์ที่ 16 กรกฎาคม 2561

ด้วยความเหนื่อยล้าจากการเดินทางเมื่อวาน อีกทั้งวันนี้ยังไม่เริ่มกิจกรรมในโครงการ ข้าพเจ้าเลยถือโอกาสนี้ในการตื่นสายเล็กน้อยก่อนจะออกจากห้องพักเพื่อเดินไปยัง Lidl ซูเปอร์มาร์เก็ตที่ใกล้ที่สุดเพื่อวางแผนในการซื้อวัตถุดิบมาทำกับข้าวสำหรับทั้งสัปดาห์ โดยเหตุผลที่ข้าพเจ้าเลือกที่จะทำกับข้าวแทนที่จะซื้อทานนั้นคือ ข้าพเจ้าไม่ค่อยถูกใจอาหารในร้านอาหารมากเท่าไรหรอก และด้วยความที่ข้าพเจ้าทานอาหารมังสวิรัตี้ทำให้การทำอาหารด้วยตนเองเป็นอะไรที่สะดวกกว่า ถึงแม้ว่าจะมีเมนูมังสวิรัตี้ให้เลือกโดยทั่วไปตามร้านอาหารก็เถอะ



วันอังคารที่ 17 กรกฎาคม 2561

วันแรกของการเริ่มต้นการทำงาน ในช่วงเช้ามีพิธีเปิดและการกล่าวต้อนรับนักศึกษาภาคฤดูร้อน โดยหลังจากนั้นในช่วงสายๆ นักศึกษาแต่ละคนจะมีเหล่า อาจารย์ที่ปรึกษามาคอยรอรับด้านหน้าห้องประชุม โดยทุกคนจะชูป้ายที่มีชื่อนักศึกษาแต่ละคนอารมณ์เหมือนรอรับคนจากสนามบิน ในส่วนของข้าพเจ้านั้นได้มีการอีเมลคุยกันก่อนหน้าแล้วว่าคนที่ดูแลข้าพเจ้าในช่วงแรกระหว่างที่ อาจารย์ที่ปรึกษาของข้าพเจ้าใช้เวลาในวันหยุดของเขา จะเป็น Koudai Toyota ซึ่งเป็น Posdoc ชาวญี่ปุ่นในกลุ่มวิจัย แน่แน่นอนว่าในเช้านี้เองคนที่มารับข้าพเจ้าก็คือคุณ Koudai นั่นเอง

ระหว่างทางที่คุณ Koudai กับข้าพเจ้าเดินไปยังออฟฟิศซึ่งอยู่อีกฟากของห้องประชุมและแน่นอนว่ามันคืออีกฟากของห้องพักด้วยเช่นกัน ก็ได้แนะนำตัวและไถ่ถามสารทุกข์สุขดิบทั่วไป โดยพอไปถึงออฟฟิศของข้าพเจ้าซึ่งก็คือ CFEL คุณ Koudai ก็ได้พาข้าพเจ้าไปทำความรู้จักกับทีมนักวิจัยในกลุ่มวิจัย ซึ่งก็ทำให้ข้าพเจ้าได้รู้จักกับ Vlad และ Victoria เพื่อนร่วมโครงการจากประเทศรัสเซียที่ทำงานอยู่ในกลุ่มเดียวกันเช่นกัน ในห้องออฟฟิศของข้าพเจ้าจะมีโต๊ะทำงานอยู่ 4 โต๊ะ โดยมีโต๊ะของคุณ Koudai โต๊ะนั่งและเป็นโต๊ะของ posdoc อีกคนนั่งและอีกโต๊ะนั่งก็เป็นของนักศึกษา ป.โท ชื่อว่า Timo

โดยในวันนี้คุณ Koudai ก็ได้ให้ข้าพเจ้าไปคุยกับ Alfred วิศวกรระบบคอมพิวเตอร์ประจำกลุ่มเพื่อสร้างบัญชีผู้ใช้สำหรับคอมพิวเตอร์ส่วนตัวที่ออฟฟิศรวมถึงให้ข้าพเจ้าได้เรียนรู้การใช้ระบบปฏิบัติการ Linux เบื้องต้น รวมถึงการใช้โปรแกรม XATOM ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ข้าพเจ้าจะใช้ตลอดช่วงการทำงานของข้าพเจ้าที่นี่ จากนั้นในตอนเที่ยงกลุ่มของข้าพเจ้าก็ได้ไปทานข้าวร่วมกันที่โรงอาหาร ซึ่งในคำแรกที่ข้าพเจ้าได้ทานข้าวมื้อแรกที่โรงอาหารนี้ ข้าพเจ้าก็ตัดสินใจได้เลยว่ามีต่อไปข้าพเจ้าจะทำกับข้าวทานเอง และจบด้วยการมานั่งทานกาแฟที่ด้านล่างออฟฟิศ จากนั้นก็แยกย้ายกันกลับไปทำงานอีกครั้ง โดยครั้งนี้คุณ Koudai ก็ได้ให้แบบฝึกหัดเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมกับข้าพเจ้าเพื่อทำความเข้าใจโปรแกรมมากขึ้น พร้อมกับให้การบ้านไปอ่านงานวิจัยของ อาจารย์ที่ปรึกษาข้าพเจ้าว่าใช้โปรแกรมทำอะไรได้บ้าง โดยหลังจากที่ข้าพเจ้าทำแบบฝึกหัดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ข้าพเจ้าก็ได้ขอตัวกลับมาอ่านงานนั้นที่ห้องพัก



วันพุธที่ 18 กรกฎาคม 2561

เช้าวันนี้มีบรรยายเกี่ยวกับฟิสิกส์พลังงานสูง (introduction to HEP) ซึ่งเป็นโปรแกรมทั่วไปสำหรับนักศึกษาทั้งสองกลุ่มวิจัย ในช่วงเช้าวันนี้จึงลงเอยด้วยการนั่งฟังเลคเชอร์จนถึงเที่ยงกว่าๆ ด้วยความที่ข้าพเจ้าเลิกเลคเชอร์ช้าและไม่ค่อยหิวข้าพเจ้าจึงตัดสินใจไปทำงานและอ่านงานวิจัยฆ่าเวลาระหว่างรอคุณ Koudai และคนที่แล็บไปทานข้าวกลางวัน พอคุณ Koudai กลับมาก็ได้ให้แบบฝึกหัดเพิ่มเติมเกี่ยวกับโปรแกรม และได้ให้ Alfred มาสอนวิธีการจัดการข้อมูลด้วยคำสั่งในระบบปฏิบัติการ Linux

วันพฤหัสบดีที่ 19 กรกฎาคม 2561

เช้าวันนี้ข้าพเจ้าไม่มีเลคเชอร์ ข้าพเจ้าจึงเข้าไปที่ออฟฟิศตั้งแต่ในช่วงเช้าเพื่อทำความเข้าใจทฤษฎีเบื้องหลังของการคำนวณต่างๆ จากงานวิจัยของ อาจารย์ที่ปรึกษาของข้าพเจ้า ซึ่งพอข้าพเจ้าได้ไอดีก็ได้ไปพูดคุยกับคุณ Koudai เพื่อปรับความเข้าใจของข้าพเจ้าให้ถูกต้องตามที่ควรจะเป็น และหลังจากนั้นในช่วงบ่ายหลังจากนั่งดื่มกาแฟด้านล่างออฟฟิศเรียบร้อยแล้ว ข้าพเจ้าก็ได้เรียนเกี่ยวกับการใช้ระบบปฏิบัติการ Linux กับ Alfred ต่อจากส่วนของเมื่อวาน

วันศุกร์ที่ 20 กรกฎาคม 2561

เช่นกันกับวันที่ไม่มีเลคเชอร์ในตอนเช้า ข้าพเจ้าเข้าไปที่ออฟฟิศแต่เช้า โดยงานในวันนี้ก็ยังคงเป็นการศึกษาทฤษฎีของโปรแกรมเช่นเดิม และตามด้วยการเรียนการใช้ระบบปฏิบัติการ Linux เช่นเดิม เพิ่มเติมจากเดิมคือการได้เข้าฟังการอบรมด้านความปลอดภัยของทางออฟฟิศในตอนเย็น ซึ่งทุกคนที่ทำงานในออฟฟิศนี้จำเป็นต้องผ่านการอบรมนี้ก่อนเพื่อความปลอดภัยในการทำงานซึ่งคนที่นี่ค่อนข้างให้ความสำคัญกับเรื่องนี้เป็นอย่างมาก

วันเสาร์ที่ 21 กรกฎาคม 2561

ในวันสุดสัปดาห์เช่นนี้ เนื่องจากของที่ใช้สำหรับทำกับข้าวเริ่มหมดแล้ว ข้าพเจ้าจึงต้องออกห้องพักแต่เช้าเพื่อไปจับจ่ายซื้อของสำหรับสัปดาห์ต่อไป เนื่องด้วยเป็นวันที่ไม่ได้ไปไหนเป็นพิเศษข้าพเจ้าจึงใช้เวลาส่วนใหญ่ในการพักผ่อนสลักับทำงานอยู่ที่ห้อง อาจจะเป็นเพราะว่าอาจจะดูว่างรับประทานไปทำให้เกิดคิดถึงบ้านขึ้นมา ข้าพเจ้าจึงทักไปหาแม่และแฟนว่าคิดถึง แม่จึงตอบข้าพเจ้ามาว่า หางานทำเยอะๆ เดียวก็หายคิดถึงเอง

วันอาทิตย์ที่ 22 กรกฎาคม 2561

วันนี้ก็เช่นกัน เป็นวันที่ข้าพเจ้าใช้เวลาทั้งหมดกับการทำกิจกรรมในห้องพัก ไม่ว่าจะเป็นซักผ้า อ่านหนังสือ ดูซีรี่ย์ และแน่นอนครับกิจกรรมในวันหยุดเช่นนี้ที่ขาดไม่ได้คือ คิดถึงบ้าน

วันจันทร์ที่ 23 กรกฎาคม 2561

วันนี้ในตอนเช้ามีการบรรยายเกี่ยวกับฟิสิกส์ของเครื่องเร่งอนุภาค ซึ่งเป็นหัวข้อทั่วไปเพื่อที่จะให้ทั้งสองกลุ่มวิจัยได้เห็นภาพรวมเพียงเท่านั้นไม่ได้ ไม่ได้เจาะจงในรายละเอียดเป็นพิเศษ แต่ก็ถือว่าได้รู้มากขึ้นเลยทีเดียว ตอนบ่ายเข้าไปที่ออฟฟิศเหมือนเดิม โดยก็ได้นั่งทำแบบฝึกหัดเดิมที่คุณ Koudai ให้ไว้จนเสร็จและก็มีคุยกับคุณ Koudai เพื่อสรุปความเข้าใจจากแบบฝึกหัดก่อนที่จะกลับมาที่ห้องพักเพื่อเตรียมตัวก่อนเข้าไปในเมืองตอนเย็น

ในตอนเย็นวันนี้ข้าพเจ้าและเพื่อนอีก 2 คนและรุ่นพี่คนไทยได้ชวนกันไปซื้อซิมการ์ดโทรศัพท์ในเมืองเพื่ออินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารตอนที่ไม่ได้ใช้ wifi ในเดซี ตอนไปซื้อซิมนั้นพวกเราไปซื้อกันที่ Saturn ซึ่งเป็นห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งกลางเมือง มีเรื่องน่าแปลกคือข้าพเจ้ากับเพื่อนอีกหนึ่งคนสามารถซื้อซิมการ์ดได้ปกติโดยใช้เพียง passport แต่เพื่อนอีกคนหนึ่งไม่สามารถซื้อได้เพราะคนขายเป็นคนละคนกันโดยเขาบอกว่าต้องมีใบยืนยันว่ามีที่อยู่ในเยอรมันจริงๆ ซึ่งก็ได้ลองถามดูว่าทำไมไม่มีเพื่อนที่ซื้อได้เขาก็ยังคงยืนยันคำตอบเดิมว่าเขาต้องการใบยืนยัน

สรุปคือเพื่อนข้าพเจ้าคนนั้นเขาก็ยังคงไม่มีซิมการ์ดใช้ ทำให้ต้องหาหนทางอื่นๆ เพื่อที่จะเปิดซิมการ์ดได้ โดยรายละเอียดอยู่ในเพจเฟซบุ๊ก "โครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี" สุดท้ายนี้ในวันที่ฟ้าไม่เป็นใจอย่างน้อยพวกเรา ก็ได้พบกับอะไรดีๆ เช่นการได้ไปลิ้มรสอาหารเอเชียครั้งแรกโดยสิ่งที่ข้าพเจ้าสั่งคือแกงกะทิใส่หน่อไม้ รู้สึกดีแบบบอกไม่ถูก นอกจากนี้พวกเรายังได้ไปเดินชมรอบๆ ทะเลสาบในยามเย็นซึ่งเป็นภาพจำที่สวยงามภาพหนึ่งเลยทีเดียว





วันอังคารที่ 24 กรกฎาคม 2561

เข้านี้มีกรกล่าวต้อนรับโดยบอร์ดผู้บริหารซึ่งก็ได้มาพูดถึงภาพรวมของกิจกรรมที่เดซีกำลังทำอยู่ จากนั้นก็มีการบรรยายในหัวข้อเครื่องเร่งอนุภาคต่อจากเมื่อวาน

ในช่วงบ่ายนี้พิเศษกว่าทุกวันเพราะมีการจัดกิจกรรมเดซีทัวร์ขึ้นโดยจะพา นศ. ฤดูร้อนเดินชมตามห้องวิจัยต่างๆ ของเดซี โดยหลักๆ ก็มีที่ HERA เครื่องเร่งอนุภาคที่ปิดทำการไปแล้ว FLASH ห้องทดลองเกี่ยวกับแสงและการประยุกต์ใช้แสงจากเครื่องเร่งอนุภาคโดยได้มีการกล่าวถึง XFEL (X-ray Free electron laser) คร่าวๆ ทั้งหมดทั้งมวลนี้ความประทับใจของข้าพเจ้านั้นไปอยู่ที่เครื่องตรวจวัดอนุภาคพลังงานสูงซึ่งมาจากรังสีคอสมิก เหตุผลที่ข้าพเจ้าประทับใจเครื่องนี้ก็เพราะนี่เป็นครั้งแรกที่ข้าพเจ้าได้เห็นสิ่งที่อยู่ในจอทयीในวิชาฟิสิกส์สมัยใหม่กับตาตัวเองจริงๆ นั่นคือข้าพเจ้าสามารถเห็นมิวออนที่มันควรจะสลายตัวไปแล้วตั้งแต่ระดับที่สูงๆ จากพื้นดินแต่เพราะสัมพัทธภาพพิเศษทำให้เราตรวจวัดมันออกมาได้ใน spark chamber ที่นี่จึงเกิดความคิดเล็กน้อยว่าถ้ามีแบบนี้ที่ไทยก็คงจะดี



วันพุธที่ 25 กรกฎาคม 2561

วันนี้ข้าพเจ้าเข้าไปที่ออฟฟิศตั้งแต่เช้าและวันนี้เองคุณ Koudai ก็ได้พาข้าพเจ้าไปแนะนำให้กับคุณ Robin Santra ซึ่งเป็นหัวหน้าของกลุ่มวิจัยด้านทฤษฎีของ CFEL ที่ข้าพเจ้าทำงานอยู่ จากการคุยกันข้าพเจ้ารู้สึกได้เลยว่าคุณ Robin ช่างน่าประทับใจมากในช่วงเวลาไม่ถึงครึ่งชั่วโมงบทสนทนาของเราเป็นเหมือนเลคเชอร์ดีๆ เลยมีข้อมูลมากมายออกมาจากคำพูดของเขาซึ่งบางส่วนข้าพเจ้าก็ยังคงตามไม่ทันเพราะพื้นฐานความรู้ของข้าพเจ้ายังไม่ถึงขั้นนั้น ทำให้ข้าพเจ้าเหมือนถูกกระตุ้นว่าเริ่มอ่านหนังสือเพิ่มได้แล้ว

วันพฤหัสบดีที่ 26 กรกฎาคม 2561

เช่นกันวันนี้ข้าพเจ้าเดินไปออฟฟิศแต่เช้าเพื่ออ่านโน่นอ่านนี่ จากนั้นช่วงบ่ายก็ทำแบบฝึกเช่นเคย

วันศุกร์ที่ 27 กรกฎาคม 2561

ในวันนี้ข้าพเจ้าค่อนข้างตื่นเต้นเป็นพิเศษเนื่องจากในตอนเย็นพวกเราได้นัดกันออกเดินทางไปท่องเที่ยวนอก Hamburg ในครั้งแรกโดยใช้ Flixbus ซึ่งเป็นสายรถบัสราคาถูกซึ่งมีเส้นทางอยู่ทั่วยุโรป โดยพวกข้าพเจ้ากับพี่อีกหนึ่งคนนั้นได้ออกเดินทางพร้อมกันและจะไปสมทบกับเพื่อนๆ โครงการเซิร์นและ GSI พร้อมกับรุ่นพี่อีกหนึ่งซึ่งเคยเข้าร่วมโครงการที่เดซีเช่นกันโดยตอนนี้เรียนอยู่ที่ Stuttgart โดยก่อนเดินทางข้าพเจ้าก็ได้แวะไปซื้อวัตุดิบมาทำกับข้าวเตรียมไว้สำหรับสัปดาห์หน้าเพราะวางแผนไว้ว่าจะกลับมาวันจันทร์ตอนเช้าจึงกลัวไม่มีเวลาซื้อบวกกับด้วยความอยากทำกับข้าวห่อไปไว้เผื่อหิวตอนนั่งบนรถโดยสาร เนื่องจากการปลายทางของเราคือเมือง Munich ซึ่งค่อนข้างไกลจาก Hamburg อีกทั้งที่นั่งบนรถนั้นขยับร่างกายไม่ค่อยสะดวกนัก



วันเสาร์ที่ 28 กรกฎาคม 2561

หลังจากการเดินทางที่สร้างความเมื่อยล้าทั้งคืน การได้นอนพักซึกพักคงจะดี พอไปถึงที่ Munich ข้าพเจ้าได้รับประทานแซนด์วิชที่ทำมาเป็นข้าวเช้า จากนั้นก็ได้ไปเจอกับเพื่อนจากเซิร์นและรุ่นพี่อีกคนหนึ่งที่นั่งกันไว้ซึ่งเขาก็ได้นัดเพื่อนที่เคยเข้าโครงการ นศ. ฤดูร้อนนี้เหมือนกันซึ่งตอนนี้มาเรียนอยู่ที่ Munich นี้ไว้เพื่อมาช่วยนำเที่ยว ซึ่งที่ที่เราได้ไปกันก็จะเริ่มจากพิพิธภัณฑ์ BMW ต่อด้วยการเข้าไปชมบรรยากาศในเมืองซึ่งค่อนข้างมีความเป็นยุโรปอย่างเห็นได้ชัดมากกว่าเมื่อเทียบกับเมืองใน Hamburg ด้วยความเหนื่อยล้าจากการเดินทางตลอดทั้งวัน ที่ที่ได้ใจข้าพเจ้าไปก็คือ สวนสาธารณะแห่งหนึ่ง ซึ่งใหญ่มากโดยภายในก็จะมีกิจกรรมให้มาทำพักผ่อนกันมากมายไม่ว่าจะเป็นการวิ่ง นอนพักผ่อนบนสนามหญ้า การปั่นจักรยาน มีแม้กระทั่งลำธารใสๆ ที่ตัดผ่านให้คนสามารถลงไปเล่นน้ำได้ ช่างเป็นที่ที่ผ่อนคลายมากจริงๆ โดยสวนสาธารณะนี้อยู่ติดกับ Ludwig-Maximilians-Universitat Munchen หรือ LMU ซึ่งโด่งดังทางด้านฟิสิกส์แห่งหนึ่งเลยในเยอรมัน นอกจากความสนใจในงานวิจัยของที่นี่แล้ว สวนสาธารณะแห่งนี้แหละครับที่เป็นอีกแรงจูงใจหนึ่งที่ทำให้ข้าพเจ้าต้องการมาใช้ชีวิต นศ.ปริญญาโทที่นี่ ก่อนแยกย้ายกันกลับไปพักผ่อนที่โรงแรมก็ได้มีการกลับเข้ากลางเมืองอีกรอบโดยมีเป้าหมายคือการไปรับประทานข้าวเย็นที่ร้านแฮมเบอร์เกอร์ชื่อดังของที่นี่ซึ่งกว่าจะต่อแถวได้โต๊ะและทานเสร็จก็ค่ำพอดีจึงแยกย้ายกันกลับไปพักผ่อนช่วงค่ำๆนั่นเอง เพื่อนจากโครงการ GSI ก็ได้มาถึงพอดี





วันอาทิตย์ที่ 29 กรกฎาคม 2561

แผนของเรารวันนี้ออกกลุ่มข้าพเจ้ากับพี่ๆ นัดเจอกันที่ Deutsches museum ตอน 9 โมงเช้า แต่ด้วยเหตุที่ว่าพวกข้าพเจ้ากะเวลาผิดไปกว่าจะเดินทางไปถึงจุดนัดก็ 11 โมง ซึ่งพี่ๆ ก็เดินดูจนทั่วแล้วอีกทั้งพี่ๆ ที่มาจาก Stuttgart ก็มีแผนต้องกลับตอนบ่ายๆ ทำให้พี่ๆ แยกไปรับประทานข้าวกลางวันกันก่อน ตอนแรกข้าพเจ้าคิดว่าจะไม่เข้าเพราะข้าพเจ้าคงไม่เหมาะกับพิพิธภัณฑ์เท่าไรหรอก แต่ต้องขอบคุณเพื่อนๆ ที่ช่วยกันเกลี้ยกล่อมให้ข้าพเจ้าเข้าไปได้สำเร็จเพราะว่าข้าพเจ้าจะต้องเสียใจมากแน่ๆ ถ้าไม่ได้เข้าไป จากการเดินดู ข้าพเจ้าพูดได้เลยว่าบุคคลผู้มีความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์จะกลายเป็นคนรักวิทยาศาสตร์ขึ้นมาทันที ส่วนผู้ที่รักวิทยาศาสตร์อยู่แล้วไม่ต้องพูดถึงแทบจะคลั่งกันเลยทีเดียว ในวันนี้มีส่วนจัดแสดงที่ค่อนข้างใหญ่และครอบคลุมแทบจะทุกสาขาของวิทยาศาสตร์ ที่ข้าพเจ้า

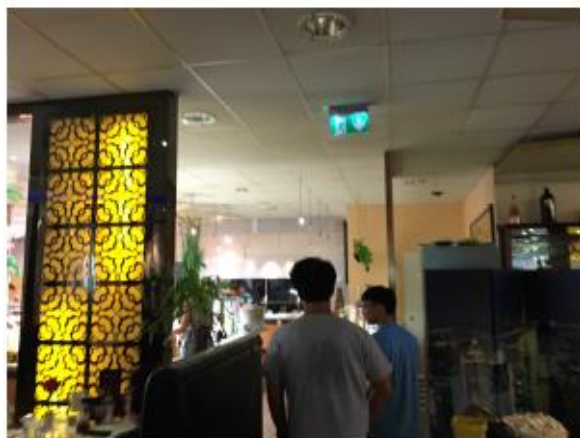
ตกใจคือทุกอย่างโดยเฉพาะฟิสิกส์คือสิ่งที่ realize สิ่งที่เราๆ เคยเห็นกันแคในหนังสือหรือในข้อสอบแบบฝึกหัด ที่พิเศษกว่านั้นคือมันถูกจัดแสดงให้คนทั่วไปไม่ว่าจะเป็นเด็กหรือคนที่ไม่เคยเรียนมาก่อนนั้นเข้าถึงได้อย่างที่เรียกว่าสนุกกับมันเลยทีเดียว ข้าพเจ้าได้ถ่ายรูปไว้มากมายจนแบตเตอรี่หมดแต่ก็ยังไม่ได้เท่าครึ่งหนึ่งที่ข้าพเจ้าอยากถ่าย ข้าพเจ้ามีความรู้สึกว่าจะอยากให้สิ่งพวกนี้ที่ประเทศไทย เพื่อที่วิทยาศาสตร์จะได้ไม่กลายเป็นเรื่องไกลตัวสำหรับคนทุกๆ ไปอีกต่อไปหลังจากออกมาจากพิพิธภัณฑ์ข้าพเจ้าเชื่อว่าเพื่อนๆ ของข้าพเจ้าก็คงรู้สึกคล้ายๆ กัน ด้วยการเดินมาอย่างเหน็ดเหนื่อยเพื่อนๆ ก็ได้แวะร้านชาหมูเยอรมันชื่อดังเก่าแก่กันอีกครั้งเพื่อทานอาหารมื้อสุดท้ายที่ Munich ก่อนจะแยกย้ายกันกลับ



วันจันทร์ที่ 30 กรกฎาคม 2561

เนื่องจากอุบัติเหตุทำให้แผนที่วางไว้ว่าจะถึงเดซีตอนเช้านั้นคลาดเคลื่อนซึ่งกว่าจะถึงเดซีก็เป็นเวลา 11 โมงกว่าๆ ถึงแม้จะอ่อนล้าจากการเดินทางแต่ข้าพเจ้าก็ไม่รีรอรีบวิ่งเข้าหอพักไปเก็บของอาบน้ำเพื่อเตรียมตัวเข้าไปทำงานที่ออฟฟิศในตอนบ่ายโมง

วันนี้เป็นวันที่อาจารย์ของข้าพเจ้า Sang-Kil Son และ Posdoc ที่ทำงานโต๊ะตรงข้ามกับข้าพเจ้า Ludger Inhester ได้กลับมาจากวันหยุดพักผ่อน ซึ่งพวกเราได้พบและแนะนำตัวกันในช่วง coffee break และข้าพเจ้าก็ได้มาพูดคุยสรุปสิ่งที่ข้าพเจ้าได้ทำไปเมื่อสองอาทิตย์ที่ผ่านมาให้ อาจารย์ได้ฟัง และเกี่ยวกับงานของข้าพเจ้าที่เมื่อพอทราบโอเคคร่าวๆ ของงานแล้ว อาจารย์ก็ได้ให้งานข้าพเจ้าไปอ่านงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงาน โดยเริ่มตั้งแต่จุดเริ่มต้นของการศึกษาจนถึงการพัฒนาการจำลองอันตรกิริยาของอะตอมกับแสงเอกซ์เรย์ในปัจจุบันว่าไปถึงไหนแล้วพอนั่งทำงานไปซักรี่ อาจารย์ก็ได้เรียกข้าพเจ้าและทุกคนในกลุ่มไปทานของฝากซึ่งเป็นขนมจากอิตาลีที่ อาจารย์ไปท่องเที่ยวเกี่ยวกับครอบครัวมา เป็นของฝากที่รสชาติอร่อยมากๆเลยครับ ยังไม่พอดอนเย็นวันนี้ยังได้มีพี่คนไทยที่ทำงานเป็น posdoc อยู่ที่เดซีพาไปเลี้ยงบุฟเฟต์อาหารจีนที่ร้านใกล้ๆ กับประตูข้างของเดซี ซึ่งนี่ก็เป็นครั้งแรกที่ข้าพเจ้าได้สัมผัสรสชาติของข้าว ขอบคุณพี่ๆ ทั้งสองคนมากครับ



วันอังคารที่ 31 กรกฎาคม 2561

วันนี้เป็นอีกวันที่ไม่มีการฟังบรรยายในตอนเช้า ข้าพเจ้าจึงเข้าไปที่ออฟฟิศตั้งแต่เช้าเพื่ออ่านงานวิจัยที่อาจารย์ได้มอบหมายให้ต่อจากเมื่อวาน และในช่วงบ่ายก็ได้เข้าไปคุยกับ อาจารย์เพื่อสรุปสิ่งที่ได้อ่านไปและได้มีการพูดคุยกันเล็กน้อยจึงทำให้ได้รู้ว่า อาจารย์พาครอบครัวที่เกาหลีมาอยู่เยอรมันด้วย จากนั้นข้าพเจ้าก็ได้รับมอบหมายงานใหม่ให้คือการหาวิธีการคำนวณที่จะเพิ่มผลของ stimulated emission เข้าไปในโปรแกรมการคำนวณที่ในกลุ่มกำลังพัฒนา และวันนี้เองก็เป็นวันที่คุณ Koudai ได้หมดสัญญาการทำงานพอดีเย็นนี้ข้าพเจ้าจึง

ถือโอกาสเดินกลับพร้อมๆ กับแก แกก็เล่าว่าน่าจะใช้เวลาอยู่ในเยอรมันต่อซัก 2-3 อาทิตย์แต่ก็ยังไม่ได้วางแผนว่าจะไปพักร้อนที่ไหนเป็นพิเศษ โดยก่อนจากกันก็ได้มีการรำลาและจับมือกันครั้งสุดท้าย ถึงจะเป็นเวลาไม่นานแต่ข้าพเจ้าก็รู้สึกใจหายอยู่ไม่น้อยเพราะแกก็ได้ช่วยเหลือข้าพเจ้าในหลายๆ เรื่อง แต่ในที่สุดข้าพเจ้าก็ตัดสินใจถ่ายรูปกับแกว่าจะนึกได้แกก็ได้เดินไปไกลแล้วไกลแค่ไหนดูได้จากในรูปที่แนบ



วันพุธที่ 1 สิงหาคม 2561

เช้านี้เนื่องจากคิดถึงรสชาติอาหารไทย จึงทำผัดผงกะหรี่ประทานในตอนเช้าปรุงรสด้วยแมกกีและผงกะหรี่ปะที่ซื้อมาเมื่อวานพอทานแล้วก็รู้สึกได้กลิ่นของอาหารที่ไทยขึ้นมาทันที วันนี้ในช่วงเชาก็ได้เข้าไปทำงานที่ออฟฟิศเช่นเคย และหลังจากได้คุยกับ อาจารย์ในช่วงบ่ายก็ทำให้ได้เข้าใจกระบวนการเพิ่มขึ้นของการไอออนเซชันเนื่องมาจากผลของ resonance excitation มากขึ้นโดยสุดท้าย อาจารย์ ก็ได้ให้งานใหม่มาคือการเริ่มต้นการเขียนโปรแกรมโดยให้สร้างกราฟสถานะประจุ (charge state distribution) ที่พลังงานโฟตอนและความเข้มของลำโฟตอนต่างๆ โดยให้เทียบกันระหว่างกรณีที่มีและไม่มีผลการพิจารณาผลของ resonance excitation



วันพฤหัสบดีที่ 2 สิงหาคม 2561

วันนี้มีการเข้าฟังบรรยายในช่วงเช้าหัวข้อการแผ่รังสีซินโครตรอนและเรื่องทัศนศาสตร์และเลเซอร์ และจากการได้พูดคุยกับ อาจารย์ผู้บรรยายหลังเลิกก็ได้ความว่าที่นี้ส่วนใหญ่มีการพัฒนาเลเซอร์ในย่านเอ็กซ์เรย์ซึ่งจะต่างจากเลเซอร์ย่านที่มองเห็นด้วยตาเปล่า โดยต้องใช้การออกแบบที่ต่างออกไปและควบคุมได้ยากกว่า ในช่วงบ่ายข้าพเจ้าใช้เวลาไปกับการเขียนโปรแกรมเพื่อเก็บค่าจากการคำนวณแล้วพลอตออกมาเป็นกราฟ

วันศุกร์ที่ 3 สิงหาคม 2561

วันนี้ไม่มีการบรรยายข้าพเจ้าจึงเข้าไปเขียนโปรแกรมต่อที่ออฟฟิศ(เนื่องจากโปรแกรมที่ใช้ต้องติดตั้งบนระบบปฏิบัติการที่เป็น Linux) ทำให้ไม่สามารถนำมาเขียนต่อที่ห้องพักได้ อย่างไรก็ตามข้าพเจ้ารู้สึกที่ข้าพเจ้ายังไม่แน่ใจในการกำหนดเงื่อนไขในการคำนวณเพราะขีดจำกัดบางประการของโปรแกรม ข้าพเจ้าจึงได้เข้าไปปรึกษากับ อาจารย์ที่ปรึกษา การพูดคุยกันช่วยได้มากจริงข้าพเจ้ากลับมาพร้อมกับใจเดียวว่าจะเขียนต่อไปอย่างไร

วันเสาร์ที่ 4 สิงหาคม 2561

เช่นเคยในวันหยุดที่เป็นวันเสาร์ข้าพเจ้าต้องเดินไปซื้อวัตถุดิบในการทำกับข้าวที่ Lidl ในช่วงบ่ายได้มีโอกาสเข้าไปในเมืองกับพี่และเพื่อนคนไทยเพื่อไปซื้อของที่ร้านเอเชีย ซึ่งพบว่าร้านนี้ทำให้เราหาคิดถึงรสชาติอาหารไทยได้มากจริงๆ เพราะมีของโปรดของข้าพเจ้าที่เป็นวัตถุดิบในการทำกับข้าวของข้าพเจ้าตลอดคือซอสเห็ดหอมเจ เพราะว่าเนื่องจากข้าพเจ้าทานมังสวิรัติจึงใช้พวกน้ำปลาและซอสหอยนางรมไม่ได้ โดยนอกจากนี้แล้วข้าพเจ้ากลับพวกเขายังแวะทานข้าวที่ร้านอาหารไทยแถว Hamburg universitat อีกด้วย เป็นรสชาติของผัดกะเพราที่คิดถึงมากจริงๆ จากนั้นก็ได้เข้าไปชมสวนสนุกชั่วคราวที่จัดขึ้นแถวๆ สถานี Reeperbahn ในนี้มีเครื่องเล่นเยอะมากและน่าสนใจๆ ทั้งนั้นเลยแต่ติดแค่ตรงที่ข้าพเจ้าไม่ชอบเล่นอะไรที่มันน่าหวาดเสียวแค่นั้นเอง



วันอาทิตย์ที่ 5 สิงหาคม 2561

เนื่องจากเป็นวันอาทิตย์หลังจากการทำงานมาทั้งสัปดาห์รวมทั้งวันเสาร์ที่เดินเที่ยวทั้งวัน ทำให้วันนี้ข้าพเจ้าใช้เวลาทั้งหมดในการพักผ่อนนอนเล่นที่ห้องพักของข้าพเจ้า

วันจันทร์ที่ 6 สิงหาคม 2561

ตอนเช้าวันนี้มีการบรรยายเกี่ยวกับอันตรกิริยาระหว่างอะตอมและแสงเอ็กซ์เรย์ซึ่งเป็นเรื่องที่ข้าพเจ้ากำลังศึกษาอยู่ การบรรยายครั้งนี้คนบรรยายก็คือ อาจารย์ที่ปรึกษาของข้าพเจ้านั่นเอง โดยบรรยายก็เป็นการพูดบ่นน่าสับสนๆ และพูดเป็นไอเดียว่าจะเกิดอะไรขึ้นกับอะตอมบ้างถ้าเจอแสงเอ็กซ์เรย์ และหัวข้อต่อไปติดก็คือเรื่องวิทยาศาสตร์ของโมเลกุลซึ่งข้าพเจ้าคิดว่าน่าสนใจมากถึงจะออกแนวๆ เคมีหน่อยๆก็เถอะ

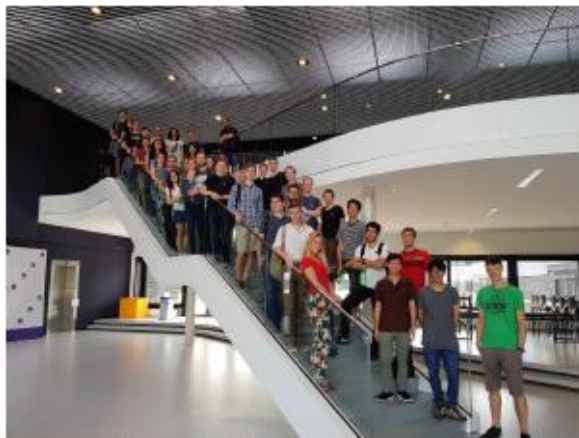
ในตอนบ่ายข้าพเจ้าเข้าไปรีโน้ดจนเสร็จแล้วนำผลที่ได้ไปคุยกับ อาจารย์ก็ได้ผลสรุปว่าผลที่ข้าพเจ้าทำยังสรุปอะไรได้ไม่เพราะมองเป็นภาพรวมเลยอาจสังเกตได้ไม่ชัด งานต่อไปของข้าพเจ้าคือการแยกกรณีของแต่ละตัวแปรและที่สถานะประจุต่างๆ เพื่อให้ได้เห็นภาพชัดกว่าการมองแค่ประจุเฉลี่ย

วันอังคารที่ 7 สิงหาคม 2561

ตอนเช้าวันนี้มีการบรรยายเกี่ยวกับ QCD ของทางกลุ่มฟิสิกส์อนุภาคซึ่งเป็นวันที่สองแล้ว ข้าพเจ้าสนใจเรื่องนี้มากแต่ไม่สามารถมาในวันแรกได้เนื่องจากติดบรรยายในช่วงเช้าของกลุ่มตนเอง ช่วงบ่ายได้มีการเข้าออฟฟิศปกติและได้ทำงานที่มีเมื่อวานต่อ จากนั้นจึงนำไปคุยกับ อาจารย์ที่ปรึกษาพบว่ามีการเกิดไอออนเซชันอย่างก้าวกระโดดที่บางสถานะ อาจารย์จึงให้ข้าพเจ้าไปหาเหตุผลว่าทำไมโดยการดูที่เส้นทางการสูญเสียอิเล็กตรอนของแต่ละระดับพลังงานว่ามีกระบวนการอะไรที่เกี่ยวข้องบ้างและเกิดกระบวนการไหนมากที่สุด

วันพุธที่ 8 สิงหาคม 2561

วันนี้ตอนเช้ามีหัวข้อบรรยายทั่วไปเกี่ยวกับสสารมืด (dark matter) ซึ่งน่าสนใจมากสำหรับข้าพเจ้าเพราะเป็นการเปิดมุมมองใหม่ให้รู้ว่าคนด้านทฤษฎีแนวหน้าๆ เขาทำงานกันอย่างไร ในช่วงบ่ายได้มีโอกาสไปเยี่ยมชม European XFEL ซึ่งเป็น facility ที่เปิดให้ใช้งาน free electron laser แก่หลายๆ หน่วยงานหลายๆ สาขา ที่น่าสนใจสำหรับข้าพเจ้าคือที่นี่ก็มีงานที่จำเป็นต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับเลเซอร์ในย่าน IR เช่นกันจึงอาจจะเป็นแนวทางในการมาฝึกงานและนำมาซึ่งการสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศต่อไป



วันพฤหัสบดีที่ 9 สิงหาคม 2561

วันนี้บรรยายตอนเช้าเกี่ยวกับ x-ray-atom interaction และ วิทยาศาสตร์ของโมเลกุลต่อจากวันจันทร์ ในช่วงบ่ายข้าพเจ้าก็ได้เข้าออฟฟิศไปทำงานต่อ

วันศุกร์ที่ 10 สิงหาคม 2561

วันนี้ตอนเช้าข้าพเจ้าเข้าไปทำงานที่ออฟฟิศเพราะไม่มีฟังบรรยาย ข้าพเจ้านั่งทำงานจนบ่ายแก่ก็เข้าไปคุยกับ อาจารย์ เพื่อรายงานสิ่งที่ข้าพเจ้าได้อ่านมาแล้วพบว่าเราได้ผลไม่ตรงกับของอีกกลุ่มวิจัยหนึ่งในจีนที่ทำเรื่องเดียวกัน แต่ทั้งนี้เราก็ทราบถึงสาเหตุปัญหาของงานเราแล้วทั้งนี้ อาจารย์ก็ได้ให้งานใหม่มาเป็นการเช็คพลังงานทรานสิชันของแต่ละสถานะประจุ และได้ให้ลองคำนวณเพิ่มเพื่อในแต่ละสถานะประจุเพื่อให้ได้ข้อมูลมากขึ้นว่าเกิดอะไรก็อะตอมในช่วงไหน

วันเสาร์ที่ 11 สิงหาคม 2561

ด้วยการที่เมื่อวันก่อนเห็นเพื่อนที่เซิร์นรีวิวขนมบางชนิดแล้วรู้สึกว่ามันน่ารักประทับใจ วันนี้ก็ออกไปซื้อขนมชิ้นนั้นกลับเข้ามาตอนออกไปซื้อของมาทำกับข้าว แต่น่าจะเป็นยี่ห้อที่ถูกกว่ามากๆ (เมื่อเทียบกับราคาของที่สวีเดน) แล้วก็พบว่ารสชาติก็จะแปรตามราคา ในช่วงสายๆ ข้าพเจ้าก็ได้เดินไปห้างสรรพสินค้าที่ไกลออกไปอีกประมาณ 5 กิโลเมตรชื่อว่า ELBE ซึ่งจะออกเป็นแนวศูนย์การค้าถ้าเทียบกับที่นี่ก็คงประมาณเซ็นทรัล พอไปถึงก็ได้ไปเดินหาของฝากพวกพวกกุญแจที่พอจะซื้อเป็นของเล็กๆ น้อยๆ ไปฝากที่บ้านได้ แต่ก็ต้องผิดหวังเพราะไม่มีอะไรพวกนี้อยู่ที่นี้เลย อย่างไรก็ตามตอนกลับอย่างน้อยก็ได้ซื้อกลับมาทำอาหารด้วยถือว่าไม่เสียเที่ยวเสียทีเดียว



วันอาทิตย์ที่ 12 สิงหาคม 2561

ในวันนี้ได้มีวัตถุดิบมาเพิ่มนั่นก็คือชีสก็เลยทดลองเอาไปใส่ในไข่คน (scrambled eggs) ก็พบว่าชีสที่นี้มีรสชาติต่างออกไปจากชีสที่เคยรับประทานที่ไทย มันจะมีกลิ่นเฉพาะตัวของมัน แต่ด้วยเหตุที่ที่นี่ยานิยมทานชีสจึงอาจจะมีชีสที่หลายประเภทกว่าทำให้ได้รสชาติใหม่ๆ ที่ต่างออกไป และเนื่องจากวันนี้เป็นวันแม่และบวกกับความคิดถึงบ้านก็เลยลองรำลึกความหลังโดยการวาดรูปดอกมะลิ (ซึ่งล่าสุดที่ทำน่าจะอยู่ ป.2 ป.3) ส่งให้แม่แต่แม่ก็ไม่ได้ดูเซอร์ไพรส์อะไรก็ถามไถ่ว่าสบายดีไหมตามปกติ โอ้เอ๋ย หรือว่าฝีมือการวาดของเรายังไม่ประทับใจนะ



วันจันทร์ที่ 13 สิงหาคม 2561

ในตอนเช้ามีการบรรยายอยู่สองเรื่องก็คือการทดลองโดยใช้แสงซึ่งน่าสนใจมากนี่เป็นครั้งแรกที่ข้าพเจ้าได้เข้าใจว่าการใช้แสงดูการเกิดปฏิกิริยาเคมีนั้นสามารถทำได้ในเชิงทฤษฎีได้อย่างไรส่วนอีกหัวข้อหนึ่งคือเป็นทฤษฎีและปรากฏการณ์ในการเกิดอันตรกิริยาของอะตอมและแสง คนบรรยายคือ Prof. Robin หรือบ็อบบอสของกลุ่มข้าพเจ้านั่นเองและจากการบรรยายเพื่อนคนหนึ่งซึ่งมาจาก LMU ที่ Munich ก็ได้พูดขึ้นว่า wow และข้าพเจ้าก็คิดว่าอีกหลายคนก็คงรู้สึกเช่นกัน ส่วนสำหรับข้าพเจ้าแล้วนอกจากตัวเนื้อหาที่น่าสนใจแล้ววิธีการบรรยายที่เต็มไปด้วย

ด้วยข้อมูลที่ถูกรวบรวมขึ้นอย่างพิถีพิถันทำให้ผู้ฟังเข้าใจข้อมูลทั้งหมดได้ไม่ยาก ด้วยเหตุนี้ข้าพเจ้าจึงรู้สึก
ยกย่องและถึงกับยกให้เขาเป็นไอคอลลักษณ์ข้าพเจ้าเลยทีเดียว

ในตอนบ่ายก็ได้มีการเข้าไปคุยกับ อาจารย์เช่นเคย สุดท้าย อาจารย์จึงได้พูดขึ้นมาว่าจริงๆ แล้ว
อาจารย์นั้นมีเฉลยในใจอยู่แล้วว่าทรานสิชันที่จะมีอิทธิพลคืออันไหนเนื่องจากมีงานหนึ่งของ Prof. Robin ที่เคยทำ
แล้วได้แบบนี้ ทั้งนี้ทั้งนั้น อาจารย์ก็ไม่ได้เห็นผลแบบนี้ในผลการคำนวณผ่านโปรแกรมของข้าพเจ้า พวกเราจึงสรุป
ได้ว่า โปรแกรมอาจจะมีส่วนที่เป็นขีดจำกัดอยู่ อย่างไรก็ตาม อาจารย์ได้ให้ข้าพเจ้าลองไปรีวิวกงานของ Prof.
Robin ดูแล้วค่อยลองมาคุยกันอีกที

ในช่วงเย็นวันนี้ข้าพเจ้าวางแผนว่าจะไปซื้อของฝากที่ Reeperbahn ซึ่งถูกเอบอกว่ามีร้านขายของฝาก
เยอะมาก หลังจากที่เพิ่งออกหักมาจาก ELBE ข้าพเจ้าพยายามออกไปในช่วงที่ยังไม่ค่ำเพราะถ้าค่ำแล้วแถวนั้นจะเต็ม
ไปด้วยผู้คนที่พักันไปพักผ่อนตามสถานบันเทิงซึ่งก็ถือเป็นสิ่งขึ้นชื่อของ Reeperbahn เช่นกัน สุดท้ายนี้ที่แห่งนี้ก็
ไม่ทำให้ข้าพเจ้าผิดหวัง ข้าพเจ้าเจอของทุกอย่างที่ข้าพเจ้าอยากได้ไม่ว่าจะเป็น ที่ติดตู้เย็น พวงกุญแจ ตุ๊กตาตั้งโต๊ะ
แก้วน้ำ และ อื่นๆ ซึ่งก็ได้เหมามาเยอะอยู่พอดี เพราะราคาไม่แพงมากจนรับประทานไป

วันอังคารที่ 14 สิงหาคม 2561

เช้าวันนี้เป็นเช้าที่บรรยากาศดูอึมครึมมืดฟ้ามัวดิน อาจจะเป็นเพราะฝนที่เพิ่งตกมาเมื่อวานและกำลังจะ
ตกวันนี้ ซึ่งนี่อาจจะเป็นสัญญาณบอกว่าอากาศที่แท้จริงของเยอรมันน่าจะกำลังจะกลับมาหลังอยู่ในสภาพโดน
heat wave มาตลอดเป็นเวลาเกือบเดือน วันนี้ข้าพเจ้าไปที่ออฟฟิศตั้งแต่เช้าเพื่อไปวิเคราะห์ผลของโปรแกรมที่
ข้าพเจ้ารันทิ้งไว้ จากนั้นก็ใช้เวลาทั้งหมดในการอ่านงานวิจัยของ Prof. Robin ต่อจากเมื่อคืน

วันพุธที่ 15 สิงหาคม 2561

เช้าวันนี้ข้าพเจ้าก็ได้เข้าไปที่ออฟฟิศเช่นเคยเหมือนทุกที่เช้านี้ข้าพเจ้าก็ได้ใช้เวลาทั้งวันในการเตรียมไฟล์ที่
คำนวณใหม่เพื่อจะนำไปให้ อาจารย์ได้ดูและวิเคราะห์ด้วยกัน

วันพฤหัสบดีที่ 16 สิงหาคม 2561

วันนี้ก็ได้มีเลคเชอร์ต่อจากหัวข้อในวันจันทร์ และในตอนบ่ายก็ได้เข้าไปที่ออฟฟิศเพื่อเตรียมไฟล์เช่นกัน
โดยได้เพิ่มความละเอียดในการคำนวณเพื่อหวังว่าจะเห็นอะไรเพิ่มเติมซึ่งก็ต้องแลกมากับเวลาที่มากขึ้นในการ
คำนวณ

วันศุกร์ที่ 17 สิงหาคม 2561

วันนี้ในตอนเช้าข้าพเจ้าก็ได้เข้าไปคุยกับ อาจารย์เกี่ยวกับผลลัพธ์ที่คำนวณไว้ โดยข้าพเจ้าก็ได้ไปปรึกษาเกี่ยวกับว่าเกิดค่าเตือนบางอย่างขึ้นมาขณะทำการคำนวณในบางสถานะของอะตอม อาจารย์บอกว่ามันจะมีขีดจำกัดของการคำนวณอยู่ซึ่งบางทรานสิชันมันก็จะใกล้ขีดจำกัดนั้นมากๆ แต่ก็ไม่ได้มีปัญหาอะไร ก็เลยแนะนำว่าให้ลองไปดูว่าใช้ทรานสิชันนั้นหรือเปล่าถ้าใช้ก็ไม่มีอะไรเพราะเป็นเช่นนั้นอยู่แล้ว แต่ถ้าไม่ใช่แสดงว่าเกิดจากอย่างอื่นซึ่งเราคงต้องมาคุยกันอีกทีว่าเกิดจากอะไร โดยในวันนี้ตอนเย็นก็ได้มีการจัดปาร์ตี้ขึ้นโดย PIER ซึ่งเป็นหน่วยงานเกี่ยวกับทุนของปริญญาเอกที่นี่ ซึ่งก็ได้เจอกับเพื่อนๆ ที่มาจาก Zeuthen ด้วยโดยในปาร์ตี้ในครั้งนี้ก็ทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกประทับใจภาษาอิตาเลียนมากมายจากเพื่อนที่มาจากอิตาลี รวมถึงภาษามือที่ข้าพเจ้าเพิ่งรู้ว่ามันคือหนึ่งในภาษาที่เป็นที่รู้จักกันของชาวอิตาเลียนอีกด้วย และสุดท้ายนี้เฟต้าชีสภายในปาร์ตี้ถึงจะมีน้อยนิดแต่ก็อร่อยมากครับ สุดท้ายอาหารในปาร์ตี้ก็มีไม่เพียงพอกับความหิวของข้าพเจ้าข้าพเจ้าจึงกลับมาตัมมาอยู่ที่ห้องต่อหลังจากกลับจากปาร์ตี้

วันเสาร์ที่ 18 สิงหาคม 2561

ด้วยความที่วันนี้เป็นวันเสาร์ที่ตื่นเช้ากว่าทุกครั้งนั่นคือประมาณ 6 โมงเช้าและด้วยที่ในกุเกิลบอกว่าห้างเปิดตอน 7 โมงเช้า(เปิดดูเมื่อวันก่อน) ข้าพเจ้าจึงออกไปเดินสูดอากาศในยามเช้าและตรงไปที่ Lidl เพื่อที่จะได้สัมผัสการจับจ่ายสินค้าก่อนใคร แต่พอไปถึงกลับต้องประหลาดใจปนหัวงัวทำไมยังไม่เปิดนะ พอเปิดกุเกิลอีกรอบก็พบว่าอ่าว เวลาเปิดเปลี่ยนไปแล้ว แต่ด้วยความที่ไม่อยากเดินกลับไปกลับมาข้าพเจ้าก็เลยนั่งรอดด้านหน้าร้านจนถึงเวลาแปดโมง

ในช่วงบ่ายวันนี้ข้าพเจ้า เพื่อนและรุ่นพี่จากไทยได้นัดกันไปเดินป่าทางตอนใต้ของเมือง ซึ่งข้าพเจ้าได้วางแผนไปว่าต้องเจอกับโบสถ์ในป่าให้ได้เพราะว่ามันแสดงในแผนที่ว่าจะมีโบสถ์อยู่ อย่างไรก็ตามมันก็ไม่ได้เป็นไปตามแผนที่วางไว้เพราะเราเดินกันผิดทิศจึงทำให้ไม่ผ่านโบสถ์ แต่ถึงอย่างนั้นป่าแห่งนี้ก็ทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกประทับใจไม่น้อย เพราะเต็มไปด้วยต้นสนและต้นไม้ต้นสูงๆ ซึ่งหาได้ยากในป่าเมืองไทยอีกทั้งยังมีความเงียบสงบซึ่งเป็นเสียงของธรรมชาติที่ช่างไพเราะเสียจริง สุดท้ายก็เลยตัดสินใจไม่รับประทานข้าวผัดที่ร้านอาหารจีนเป็นการยอมใจก่อนกลับเดซี



วันอาทิตย์ที่ 19 สิงหาคม 2561

ในวันหยุดเช่นนี้ข้าพเจ้าใช้เวลาในการพักผ่อนเล่นเกมซูอิรี่และเตรียมเขียนรายงาน ทานมามาเป็นอาหารเย็นอยู่ที่ห้องเพื่อเป็นการชาร์จแบตให้ตัวเองก่อนจะเริ่มต้นสัปดาห์ใหม่

วันจันทร์ที่ 20 สิงหาคม 2561

สวัสดีวันจันทร์ เช้านี้ก็มีเลคเชอร์ในตอนเช้าพูดเกี่ยวกับการใช้แสงศึกษาสมบัติของวัตถุในระดับนาโนเมตรและอีกเรื่องก็เกี่ยวกับที่มาของแสงที่เดซีและการทดลองที่ใช้แสงในการวัดลักษณะเฉพาะของสสาร โดยในตอนบ่ายก็ได้ไปทำงานเพื่อเตรียมไฟล์เพื่อนำไปใส่ในรายงานสรุปผลและทำงานที่ อาจารย์ ได้ให้ไว้เมื่อคราวที่แล้ว

วันอังคารที่ 21 สิงหาคม 2561

วันนี้ทั้งวันข้าพเจ้าได้ใช้เวลาไปกับการเตรียมผลการคำนวณสำหรับแสดงในรายงานโดยลองปรับตัวแปรต่างๆ แล้ววิเคราะห์เพื่อหาคำอธิบายว่าผลการคำนวณนั้นมาได้อย่างไร วันนี้ตอนเย็นได้ลองทำมาทานกับกิมจิที่ซื้อมาเมื่อวันก่อน พอได้สัมผัสความเผ็ดร้อนแบบเอเชียของกิมจิแล้วก็ทำให้รู้สึกอยากทานอาหารเอเชียขึ้นมาทันที

วันพุธที่ 22 สิงหาคม 2561

เช้าวันนี้ตื่นมาพร้อมอากาศที่หนาวเย็นเพราะเมื่อคืนเหมือนฝนจะตกหนักพร้อมกับเช้านี้ยังมีฝนตกอยู่ปรอยๆ ด้วยเหตุนี้ทำให้ข้าพเจ้ามีอาการเจ็บคอขึ้นมาซึ่งรุนแรงอยู่ในระดับหนึ่งแต่ก็พอทนได้เพราะตอนไม่สบายที่ไทยก็เคยเป็นอยู่ แต่ด้วยความซื่อใจจึงไม่ได้รับประทานยาฟ้าทะลายโจรที่เตรียมมาจากบ้าน แล้วออกไปออฟฟิศทันทีตอนอยู่ออฟฟิศอาการเริ่มหนักขึ้น ข้าพเจ้าพยายามทานน้ำอุ่น (จากก็อกน้ำ) แต่ก็ยังไม่บรรเทา ข้าพเจ้าทำงานรอนเย็นแล้วจึงคิดว่าร่างกายเราเริ่มต้องการอะไรที่มีประโยชน์และดู healthy หน่อยๆ แล้วก็เลยตัดสินใจเดินฝ่าอากาศหนาวไปเตรียมสรรหาวัตถุดิบสำหรับทำอาหารที่มีสารอาหารสำหรับคนป่วยมาเตรียมไว้ทำทานในวันถัดไป แต่พอกลับมาพบว่าอาการเจ็บคอเพิ่มขึ้นและรุนแรงไปไกลแล้วอาจจะเป็นเพราะการใส่ชีสเข้าไปในมาม่าตอนเย็น ผลคือกว่าจะนอนได้ในคืนนั้นข้าพเจ้ารู้สึกวิตกกังวลและเจ็บคอจนถึงขั้นนอนไม่ได้และก็ทำงานไม่ได้เช่นกัน ซึ่งในเวลานั้นจะเดินออกไปร้านยาหน้าปากซอยเหมือนที่ไทยก็คงไม่มีร้านไหนเปิด และถึงเปิดก็คงไม่ได้ยาแก้เจ็บคอมารับประทานเป็นแน่ อีกทั้งการจะไปหาหมอก็จำเป็นต้องนัดก่อนล่วงหน้าซึ่งข้าพเจ้าคิดว่าคงจะได้นัดก็คงหายป่วยเสียก่อน ณ ขณะนั้นเองข้าพเจ้าจึงได้ตระหนักถึงความสำคัญในการดูแลสุขภาพให้แข็งแรงตามคำกล่าวที่ว่า ความไม่มีโรคเป็นลาภอันประเสริฐ

วันพฤหัสบดีที่ 23 สิงหาคม 2561

เช้าซึกที่ข้าพเจ้าตื่นมาตอนตีห้าพร้อมกับอาการเจ็บคอเช่นเคย ข้าพเจ้าไม่รือรอที่จะลุกจากที่นอนไปเตรียมอาหารสำหรับคนป่วยซึ่งข้าพเจ้าทำไว้สำหรับทั้งวันเพราะคาดว่าคงไม่สามารถไปทำงานได้ในสภาพที่เป็นอยู่ นี้ อีกทั้งกะว่าจะออกไปซื้อยาทานด้วย อาหารที่ทำก็จะเป็นพวกต้มจืด ไช้ต้ม ซึ่งจะพยายามหลีกเลี่ยงน้ำมัน ทานคู่กับชาใส่เลมอน พอทานแล้วกลับรู้สึกประหลาดใจเพราะอาการเจ็บคอนั้นบรรเทาขึ้นอย่างเห็นได้ใช้ โดยในเช้านี้ข้าพเจ้าก็ได้เขียนอีเมลบอก อาจารย์รายงานถึงอาการไม่สบายของข้าพเจ้า อาจารย์จึงบอกให้พักอยู่ที่ห้องและรักษาตัวให้ดีๆ ในช่วงสายข้าพเจ้าได้ชวนเพื่อนซึ่งปกติก็ทำงานอยู่ที่ห้องไปเดินเล่นที่ ELBE (หลักๆ คือจะชวนไปส่งซื้อยา) โดยตอนไปเดินเพื่อนอยากได้รองเท้าแตะคู่ใหม่แทนคู่ที่พังพอดีจึงเดินหารองเท้าแตะซึกพักก่อนจะไปซื้อยาจากการซื้อยาที่ร้านยาที่มีสัญลักษณ์เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปในเยอรมันก็ได้พบว่า ราคาขายแพงมากอีกทั้งไม่ใช่ยาถิ่นที่ดูเป็นยารักษาแต่เป็นยาที่ใช้บรรเทาอาการภายนอกมากกว่าโดยที่ได้มาก็คือ ยาพ่นจมูกเวลามีน้ำมูกกับยาอมแก้เจ็บคอเท่านั้น โดยในวันนี้ข้าพเจ้าก็ใช้เวลาในการรักษาตัวเองจิบชาร้อนที่ห้องสลับกับเขียนเล่นรายงานสรุปผล





วันศุกร์ที่ 24 สิงหาคม 2561

วันนี้อาการก็บรรเทาขึ้นแล้วแต่เพื่อความแน่นอนข้าพเจ้าจึงขอลาทำงานอยู่ที่ห้องอีกวันเพื่อที่จะดูอาการให้อยู่ตัวอีกหน่อยจะได้ไม่กลับมาเป็นอีกเหมือนเมื่อวานครับเข้านี้ก็ได้ทำต้มจืด ไข่ต้ม และซารับประทานเช่นเดิม

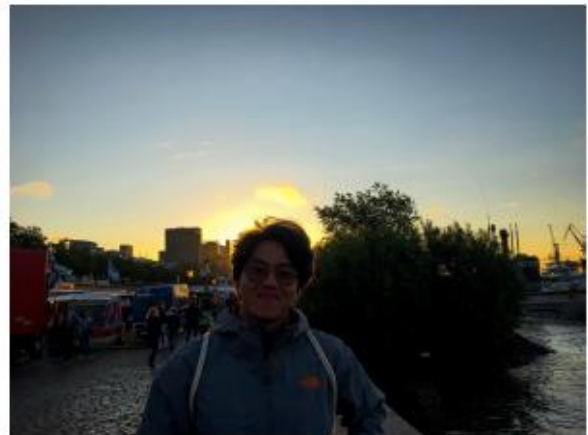
วันเสาร์ที่ 25 สิงหาคม 2561

วันนี้ก็เช่นกันข้าพเจ้าได้ใช้เวลาไปกับการเขียนรายงานและดูแลตัวเองที่ห้อง โดยในตอนเย็นนี้เนื่องจากเพื่อนได้มาชวนให้ไปตลาดปลา (ซึ่งเริ่มขายเข้ามาประมาณตีห้า) ทำให้ถือโอกาสนี้นอนเช้าๆ เพื่อเตรียมตัวตื่นแต่เช้าในวันพรุ่งนี้นั่นเอง

วันอาทิตย์ที่ 26 สิงหาคม 2561

สวัสดีเช้าวันหยุดในตอนตีสี่ จุดหมายของเราคือ Fischmarkt ซึ่งนอกจากจะเป็นขึ้นถนนแถวๆ Reeperbahn แล้วก็ยังมีการจัดตลาดนัดในช่วงเช้ามีดีอีกด้วย โดยหลักๆ ก็จะขายปลา แต่นั่นก็ไม่ได้ดึงดูดข้าพเจ้าเท่าไรเพราะข้าพเจ้าทานมังสวิรัต อยากรู้ก็ตามข้าพเจ้าตกลงที่จะไปเพราะอยากไปสัมผัสบรรยากาศของเมืองตอนเช้าต่างหาก ตอนแรกเรามีแผนจะขึ้นรถที่ป้ายไกลออกไปจากเดซีประมาณ 2 กิโลเมตรแต่กลับไปถึงช้ากว่าเวลาที่คาดไว้บวกกับช่วงนั้นไม่มีรถผ่านหน้าป้ายเลยชั้กนิตจึงเกิดความวิตกว่าหรือว่าโชคจะไม่เข้าข้างเราอีกแล้วเหมือนปาฏิหาริย์มีรถอีกเที่ยวผ่านมาให้เราได้ขึ้นไปยัง Reeperbahn ความหวังในการได้รูปดีๆ ท่ามกลางบรรยากาศตอนเช้าของยุโรปก็กลับมาอีกครั้ง

ไม่ผิดหวังครับ บรรยากาศตอนเช้าที่นี้ถึงจะไม่ได้ซื้อกาแฟหรือชาร้อนๆ มาจิบแต่ก็ทำให้รู้สึกดีได้แบบบอกไม่ถูก และในตอนที่เราอาทิตย์กำลังขึ้นนั่นเองข้าพเจ้าอยากลองถ่ายรูปโดยใช้เทคนิคหนึ่งเรียกว่า rim light โดยจะเป็นการถ่ายภาพคนย้อนแสงโดยให้ขอบบริเวณข้าพเจ้านั้นเรืองแสงเป็นสีทองหน่อยๆ ซึ่งข้าพเจ้าภูมิใจกับรูปที่ข้าพเจ้าถ่ายเพื่อนข้าพเจ้ามากๆ จนถึงขั้นเกือบจะตั้งเป็นรูปโปรไฟล์เฟซบุ๊กของตัวเอง (อันนี้พูดเล่นครับ)



วันจันทร์ที่ 27 สิงหาคม 2561

ข้าพเจ้ากลับไปทำงานที่ออฟฟิศตั้งแต่เช้าโดยไปทานเช้าที่ข้างล่างตึก CFEL เพราะขี้เกียจทำกับข้าวได้เจอกับ Ludger ขณะทานอยู่พอดีก็เลยไปนั่งทานข้าวด้วยกัน โดยก็ได้มีการพูดคุยเกี่ยวกับแผนในอนาคตว่าอยากมาเรียนต่อ ป.โทที่นี้เลยไหม ข้าพเจ้าก็เลยบอกว่าสนใจ LMU เขาก็บอกว่าเขาก็จบที่เยอรมันมาจากมหาวิทยาลัยเดียวกับ Gauss นั่นก็ทำให้ข้าพเจ้าฟังได้รู้ครับว่า Gauss เป็นคนเยอรมัน



วันอังคารที่ 28 สิงหาคม 2561

ข้าพเจ้าเข้าออฟฟิศไปทำงานตั้งแต่เช้าเหมือนเดิม วันนี้ได้ตัดที่รันไว้เมื่อวานเสร็จได้กราฟที่ปรับให้ละเอียดขึ้นออกมา หลักๆ วันนี้คือปรับแก้หน่วยบนกราฟและสรุปส่วนที่เป็นผลการทดลองเพื่อนำไปใส่ในรายงาน

วันพุธที่ 29 สิงหาคม 2561

วันนี้นำผลทั้งหมดให้ อาจารย์ฟัง ก็ค่อนข้างโอเคแล้ว อาจารย์จึงให้ไปทำในส่วนที่เป็น stimulated emission และลองสร้าง Charge state distribution(CSD) ที่มีผลของ stimulated emission ซึ่งนี่ก็คือจุดประสงค์จริงๆ ของงานที่ข้าพเจ้าทำ

วันพฤหัสบดีที่ 30 สิงหาคม 2561

จากที่คำนวณค้างไว้เมื่อวานวันนี้ก็คำนวณต่อจนเสร็จได้กราฟที่ต้องการออกมาซึ่งก็ค่อนข้างเห็นความแตกต่างของแต่ละกรณีอยู่ซึ่งก็ค่อนข้างเป็นที่พอใจ จากนั้น อาจารย์ก็ได้สั่งงานชิ้นสุดท้ายให้ นั่นก็คือการพลอตกราฟของ cross-section การเกิด stimulated emission เทียบกับ auger decay ที่ความเข้มต่างๆ ซึ่งอยู่ในรูปของปริมาณที่เรียกว่า fluence โดยกราฟก็จะเป็นตัวบอกว่า stimulated emission จะมีบทบาทและเอาชนะการเกิด auger decay เมื่อไหร่ ซึ่งก็จะเป็นการสรุปงานของข้าพเจ้าให้สมบูรณ์นั่นเอง

วันศุกร์ที่ 31 สิงหาคม 2561

วันนี้ข้าพเจ้าใช้เวลาทั้งหมดในการอยู่ที่ห้องเพื่อเขียนรายงาน

วันเสาร์ที่ 1 กันยายน 2561

เนื่องจากวันนี้เป็นวันเสาร์สุดท้ายของข้าพเจ้าที่นี่ ข้าพเจ้าจึงใช้เวลาในวันนี้ทั้งวันในการเดินจับจ่ายซื้อของฝากที่ ELBE พวกชีส น้ำหอม ซ็อกโกแลต สเปรย์น้ำแร่ เพื่อเตรียมจะได้นำมาแพ็คใส่กระเป๋าไว้ก่อน จากนั้นจึงกลับมาเขียนรายงานต่อ



วันอาทิตย์ที่ 2 กันยายน 2561

วันนี้ข้าพเจ้าใช้เวลาทั้งวันในการเขียนรายงานจนเสร็จแล้วในคืนวันนั้นข้าพเจ้าก็ได้ส่งรายงานฉบับร่างแรกไปให้ อาจารย์เพื่อทำการตรวจเช็ค

วันจันทร์ที่ 3 กันยายน 2561

ในวันนี้ข้าพเจ้าก็ได้เข้าออฟฟิศเพื่อคุยเรื่องการแก้รายงานกับ อาจารย์ โดยในตอนบ่ายๆ ก็ได้แก้รายงานส่งมาให้ข้าพเจ้าเพื่อนำไปแก้ไขฉบับจริงอีกครั้ง เนื่องจากว่าวันพรุ่งนี้ นศ.ในโครงการเดซีได้มีนัดหมายกับท่านกงสุลกิตติมศักดิ์ ณ นครฮัมบูร์ก ไว้อีกทั้งในวันพรุ่งนี้ข้าพเจ้าก็จะเตรียมเก็บสัมภาระเพื่อจะ check out ในวันพฤหัสบดีตอนเช้าและจะต้องออกเดินทางกลับไทยในตอนเย็น ดังนั้นข้าพเจ้าจึงใช้โอกาสนี้ในการบอกลาอาจารย์ และคนที่ออฟฟิศ เราร่ำลาและจับมือบอก goodbye กันครั้งสุดท้ายและตามด้วยคำว่า โชคดี ข้าพเจ้าได้ถ่ายรูปกับตึก CFEL นี่เป็นครั้งสุดท้ายโดยหลังจากวันนี้ทุกอย่างที่นี้ก็ได้กลายเป็นความทรงจำที่น่านึกถึงไปเสียแล้ว



วันอังคารที่ 4 กันยายน 2561

ในวันนี้พวกเรา นศ.ในโครงการเดซีใน Hamburg ก็ได้นัดเจอกันที่โรงอาหารจากนั้นก็แยกย้ายกันนำของฝากจากพี่ๆ สวทช.ไปให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลโครงการ จากนั้นจึงนั่งรถบัสออกเดินทางไปยังสถานีก่อนถึงสถานีรถไฟใหญ่ (Hauptbahnhof) เพื่อเดินดูของตามห้างสรรพสินค้าซีก์พ็อทเพื่อฆ่าเวลารอพี่ที่มาจาก Zeuthen อีกคนหนึ่งก่อนจะไปเจอกันที่ Hauptbahnhof และเดินไปยังสถานทูตไทยตามเวลานัด เนื่องจากพวกเราไปถึงก่อนเวลานัดจึงนั่งรอด้านล่างซีก์พ็อท

ในที่สุดพวกเราก็ได้พบกับกงสุลและที่พิเศษกว่านั้นเราได้เจอกับว่าที่กงสุลคนใหม่ในวันนั้นพอดีจึงมีโอกาสได้ถ่ายภาพและทางข้าวเที่ยงด้วยกันในวันนั้นที่ร้านอาหารอิตาเลีย (เพราะว่าร้านอาหารไทยที่นั่งเต็ม) โดยระหว่างทานข้าวก็ได้พูดคุยกันเกี่ยวกับเรื่องทั่วไป ถามไถ่ถึงงานที่นี้ ความเป็นอยู่ และก็ถามว่ามาจากไหนกันบ้าง

รวมถึงความตั้งใจของท่านที่สานต่อความตั้งใจของบิดาและนำมาซึ่งความร่วมมือในโครงการเดซี บทสนทนาเต็มไปด้วยความเป็นกันเองมากๆ ซึ่งท่านกงสุลกี้เป็นคนที่เป็นมิตรและใจดีมากๆ เช่นกัน ส่วนเรื่องอาหารนั้นก็รสชาติดี และครั้งนี้เองทำให้ข้าพเจ้าเริ่มหลงรักพานาคอตตาของอิตาลีขึ้นมาทันที พอกลับมาถึงเดซี อาจารย์ก็ได้ส่งรายงานฉบับเก่ามาให้ข้าพเจ้าอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งคืนนั้นข้าพเจ้าก็ได้แก้จนเสร็จแล้วส่งให้ อาจารย์อีกครั้ง



วันพุธที่ 5 กันยายน 2561

วันนี้ อาจารย์ก็ได้ส่งฉบับแก้ฉบับสุดท้ายมาก่อนที่ข้าพเจ้าจะแก้แล้วส่งให้กับทางผู้ประสานงานเดซีในตอนเย็น จากนั้นข้าพเจ้าจึงเก็บของแพ็คใส่กระเป๋าเตรียมพร้อมสำหรับการเดินทางในวันพรุ่งนี้

วันพฤหัสบดีที่ 6 กันยายน 2561

วันนี้ข้าพเจ้าลากกระเป๋าออกมาจากห้องพักอย่างทุลักทุเลเนื่องจากกระเป๋าเดินทางของข้าพเจ้าหนักมากเพื่อ check out ก่อน 10 โมงเช้า จากนั้นก็เข้าไปฟังนำเสนอของเพื่อนๆ ซึ่งทำให้ข้าพเจ้าได้เห็นภาพมากขึ้นว่างานโดยรวมของโครงการนี้ นศ.สามารถทำอะไรได้บ้าง และ ในตอนเที่ยง นศ.ในโครงการจากประเทศไทยก็ได้ทานข้าวร่วมกับ Olaf, Doris และ Rainer ซึ่งทำหน้าที่รับผิดชอบโครงการโดยได้คุยกันคร่าวๆ และถามความเห็นและปัญหาเกี่ยวกับโครงการ

โดยในวันนั้นเอง ข้าพเจ้านั้นต้องขึ้นเครื่องตอนหัวค่ำทำให้ไม่ได้อยู่ร่วมงานเลี้ยงส่งในวันสุดท้ายซึ่งข้าพเจ้าก็เสียดายมากๆ อย่างไรก็ตามครั้งนี้เป็นครั้งที่ได้เดินทางกลับด้วยตัวคนเดียว (เพราะขามามากับเพื่อนคนไทยอีกคนจากโคราช) จึงเกิดความวิตกกังวลเล็กน้อยเพราะเครื่องบินของสายการบินนี้เปลี่ยน gate บ่อยมาก ทั้งนี้ทั้งนั้นการเดินทางก็จบลงด้วยดี และทุกๆ เรื่องราวที่ผ่านมานี้คือความทรงจำดีๆ ในช่วงฤดูร้อนของข้าพเจ้าครับ



ภาคผนวก



Effects of resonant excitation and stimulated emission in x-ray multiphoton ionization of neon atoms

Tanakrit Mamee, Chiang Mai University, Thailand

September 5, 2018

Abstract

The interaction between atoms and x-ray pulse, especially the very intense one, provides many interesting physics and fruitful features in various fields, for instance x-ray imaging. For investigating such phenomena, XATOM has been an essential tool to describe x-ray and atom interaction. In this work, we present the contribution of the resonant excitation and the stimulated emission process in x-ray multiphoton ionization in Ne atom by scanning photon energy and fluence of x-ray free electron laser pulses. We focus on the specific range of photon energy, where the hidden resonant excitation ($1s \rightarrow 2p$) plays an important role, and examine how stimulated emission influences the ionization dynamics involving resonant excitations. We found that in the energy regime corresponding to $1s-2p$ transition, the stimulated emission itself is non-negligible but it barely changes the overall shape of charge state distribution.

Contents

- 1 Introduction** **3**

- 2 Theory** **3**
 - 2.1 Resonance excitation 4
 - 2.2 Stimulated emission 4

- 3 Results and discussions** **5**
 - 3.1 Domination of resonance excitation in specific experimental condition . . 5
 - 3.2 Implementation of stimulated emission in X-ray photoionization 8

- 4 Conclusion** **14**

1 Introduction

The experimental and theoretical exploration of the interaction between matter and highly intense x-ray field was preliminary conducted in 2010 with the Linac Coherent Light Source (LCLS), the first facility of x-ray free-electron laser (XFEL) with kiloelectronvolt photon energies. From this study, the photoabsorption mechanisms and the electronics response of an atom in femtosecond scale to the ultra-intense, short-wavelength x-ray pulse were observed for the first time and this confirmed the successful modelling of the interaction between x-ray and atoms using a rate equation approach[1]. Successively, the investigation of the intense x-ray and atoms interaction with the 10-fs pulse duration showed the interesting nonlinear phenomena in photoabsorption process of Ne atom driven by hidden resonance excitation ($1s \rightarrow 2p$) forbidden in neutral neon[2]. In 2012, there was a study in high- Z Xe atom, suggesting the transient resonance-enhanced absorption mechanism, in resonance-enabled X-ray multiple ionization (REXMI), to be the main process producing unexpectedly high xenon charged states[3]. As the key mechanism in REXMI is creating more excited states and then allowing further ionization by Auger decay, the process of stimulated emission that countervails the excited states creation in resonant excitation needs to be accounted competing with the Auger decay process.

In this work, we feature the implementation of resonant excitations and stimulated emission in x-ray multiphoton multiple ionization dynamics. Scanning the photon energy and fluence of the XFEL pulse, we calculate charge state distributions (CSD) when the resonant excitation process is turned on and off in our rate-equation model. Also we simulate ionization dynamics including resonant excitations with and without stimulated emission at a specific photon energy, where hidden resonance emerges, in order to examine the effect of stimulated emission on ionization dynamics.

2 Theory

Consider a Ne atom imposed in the intense x-ray field, the initial interaction between the x-ray photons and electrons in Ne can be x-ray photoabsorption. Once the energy of such x-ray photons is sufficiently high for ionizing the core electrons, there are many interesting physics to study, such as relaxation process of filling of the inner vacancy by the electron from the upper subshell and emitting another electron, known as Auger decay and fluorescence decay. When the intensity of the x-ray beam is high enough, these processes happen sequentially. At high x-ray intensity, it is also possible to ionize another core electron before relaxation processes, yielding double-core-hole or multiple-core-hole states. All these processes result in the ionization of multiple electrons after absorbing many photons and this multiphoton multiple ionization mechanism has been discussed earlier in [4, 5, 6]. In this context, we will focus on the implementation of the resonant excitation and the stimulated emission in Ne atom ionization dynamics.

2.1 Resonance excitation

The resonance excitation is a process that allows a electron in i th subshell to be resonantly excited to another higher unoccupied j th subshell, when absorbing the energy corresponding to the energy difference between the initial and final states, as shown in Figure 1. This process can contribute for further ionization, especially by subsequent Auger decay from the core vacancy created after resonant excitation, if the i th subshell is core. Multiple resonant excitations can drive the processes to a pathway called resonance-enabled X-ray multiple ionization (REXMI)[3]. In XATOM the resonance excitation is implemented into the ionization dynamics process based on Monte Carlo rate equation approach by considering the transition between available configurations in the rate equation calculation, the resonant excitation cross section from i th to j th subshell $\sigma_{RE}(i, j)$ by a photon energy ω is given by [6],

$$\sigma_{RE}(i, j) = \frac{4}{3}\pi^2\alpha\Delta E_{ji}N_iN_j^H\frac{l_{>}}{2(2l_i+1)(2l_j+1)}\times|\langle u_{n_jl_j}|r|u_{n_il_i}\rangle|^2\delta(\omega-\Delta E_{ji}), \quad (1)$$

where α is the fine structure constant, ΔE_{ji} is the transition energy between j th and i th subshell, l_i and l_j are the orbital angular momentum of i th and j th subshell, respectively, and $l_{>}$ is the greater of l_i and l_j . N_i and N_j^H are the number of electrons in i th subshell and the number of holes in j th subshell, respectively.

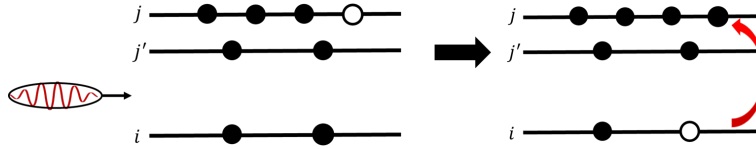


Figure 1: The diagram showing the resonant excitation process

2.2 Stimulated emission

The stimulated emission is another process that occurs when an electron in the excited state j th, influenced by an incident photon comes down to the lower energy level i th with the releasing photon carrying the same amount of the incident photon energy, where the process can be seen in Figure 2. This makes the stimulated emission capable to reduce the excited state population. The reduced excited state population contributes to the decreasing of Auger decay, which prevents the system to be further ionized by Auger decay process. The cross section of the stimulated emission from j th subshell to i th subshell $\sigma_{SE}(j, i)$ can be written in term of the resonant excitation cross section from i th to j th subshell as,

$$\sigma_{SE}(j, i) = \frac{N_i^H N_j'}{N_i N_j^H} \sigma_{RE}(i, j). \quad (2)$$

The N_i^H and N_j' are the number of holes in i th subshell and the number of electrons in j th subshell, respectively, after resonant excitation.

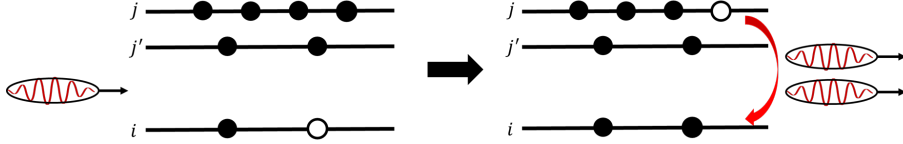


Figure 2: The diagram showing the stimulated emission process

3 Results and discussions

In this part, we study the ionization dynamics of Ne interacting with an intense x-ray pulse with 30 fs FWHM. In order to search the most appropriate beam parameters to investigate the role of resonant excitation and stimulated emission, we calculate charge state distributions (CSDs) varying the photon energy and fluence. Here we display the comparison of CSDs between resonance and non resonance cases. The CSDs are calculated using Monte-Carlo-on-the fly method using in XATOM with 1,000 trajectories for each data point of the photon energy and fluence. For the last section, we present how stimulated emission comes to play in such a resonance dominating condition by computing CSDs including the simulated emission cross section. For the numerical calculation in this work, we used 200 radial grid points for $0 \leq r \leq 100$ a.u. The maximum numbers for the principal quantum number n and the orbital angular momentum quantum number l were $n_{max} = 10$ and $l_{max} = 2$, respectively. For resonant excitation and stimulated emission calculations, the energy bandwidth of 5.25 eV was used.

3.1 Domination of resonance excitation in specific experimental condition

Firstly, we calculate the mean charge from CSDs with varying fluence and photon energy. Figures 3(a) and (b) show 3D contour map of the mean charge as a function of photon energy (x axis) and fluence (y axis). The results do not show the obviously distinguishable patterns between non-resonance(a) and resonance(b) cases.

To get the better insight where the resonance excitations occur, we plot the resonance excitation occurrence calculated from the Monte-Carlo methods in XATOM as shown in Figure 3(c). From the plot, we can see that only some range of photon energies allow resonance excitation to occur.

To specify the beam parameters where the resonant excitation becomes dominant, final charge state population for individual charge states are plotted for different beam fluence and photon energy in Fig. 4. (a) and (b) are for +4, (c) and (d) are for +6, and (e) and (f) are for +7. From the plot, one can see some population differences between resonance and non resonance cases, according to the resonant excitation occurrence plotted in Figure 3(c). The dominating resonant transition can be highlighted by matching the photon energies with the calculated transition energies for each charged states as shown in Figure 6. By matching the individual calculated ion yield plot in Figure 4 and transition energy in Figure 6, we observed that the resonant transition from K-shell and

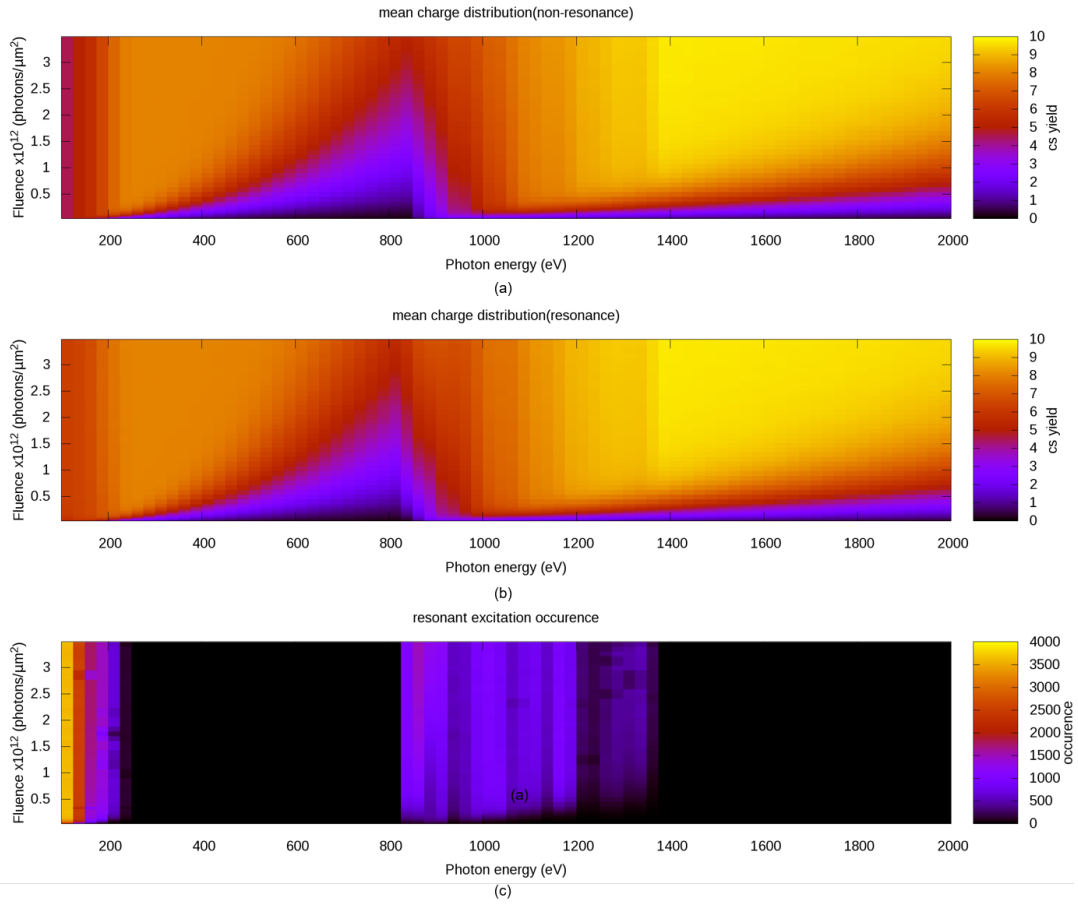


Figure 3: (a) the mean charge distribution for different beam parameters in non-resonance case (b) the mean charge distribution for different beam parameters in resonance case (c) the resonant excitation occurrence for different beam parameters

L-shell to higher shell contributes to the distinguishable difference between resonance and non-resonance cases around 0-300 eV energy regime (refers to L-shell transition) and 900-1300 eV energy regime (refers to K-shell transition). To simplify the situation, we pick up the case of the K-shell transition to study, even though there are less resonant excitation paths to consider. In Fig. 5, we increase the resolution of the map and zoom into the interval from 800 to 1100 eV by tuning the photon energy scan in order to do a further investigation on the resonant transition from K-shell, precisely 1s to 2p transition. In figure 5(a), it shows that the regime at the energy around 900 eV to less than 1000 eV is crowded for Ne^{4+} in non-resonance case, but once we include the feature of resonant excitation as shown in the figure 5(b), there is a fading of the +4 ion yield in the same regime because, at that energy regime, the charge state of +4 can be excited from K-shell to another according to some examples of the transition energy in the map in figure 6. We can see that many resonant excitation pathways can contribute in the situation, for instance, 1s to 3p, 1s to 4p, 1s to 5p and so forth. In the similar case in figure 5(c) and 5(d), the yield of +6 shows the same behaviour since there is a crowd of Ne^{6+} around 1000 eV to 1050 eV in the non-resonance case and partially disappears in the resonance case. Comparing to the transition energy of +6, those partially disappearance indicates the discontinuity of the transition energy between 1s-3p (998 eV) and 1s-4p (1034 eV) transition which contributes to the existence of the crowd of Ne^{6+} between the gap of those energy difference. We can also see that the Ne^{6+} is excited and get into higher charge state from considering the rising up of the Ne^{7+} yield [Fig. 5(f)] and the fading away of Ne^{6+} yield [Fig. 5(d)] in the same energy regime. Nevertheless, we cannot see that the transition between 1s and 2p subshell (hidden resonant excitation) plays any role in this way because there is no remarkable yield difference between two cases at the energy near that transition(840-900 eV). It is suspected that the resonance feature is washed out because of a wide x-ray pulse bandwidth.

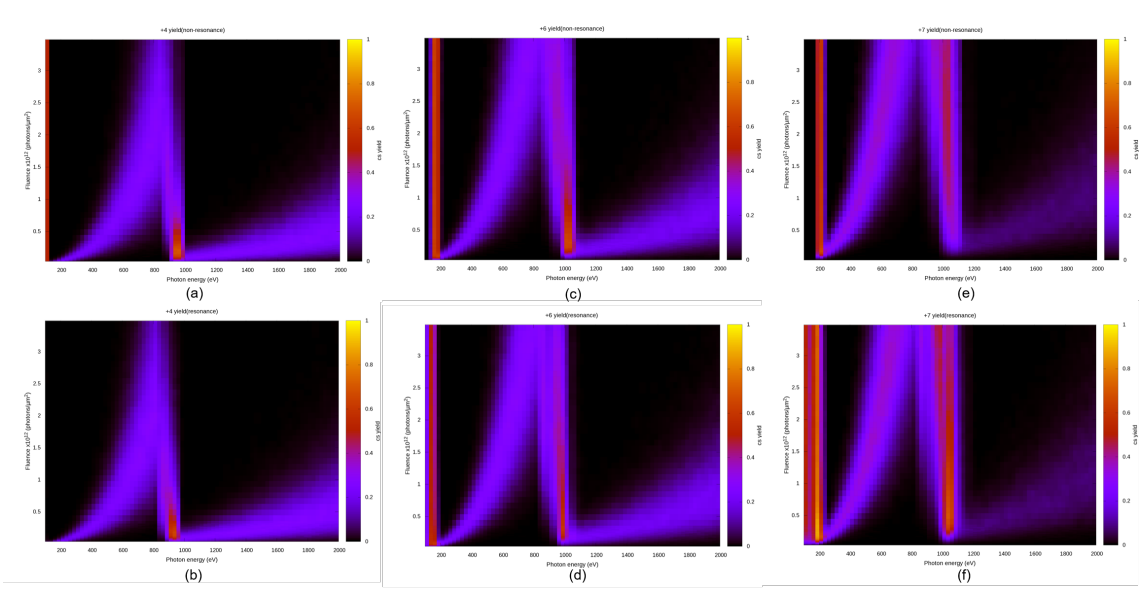


Figure 4: Ion yield spectra for individual charge states (+4, +6, and +7). The photon energy in the x axis ranges from 100 eV to 2000 eV. The fluence in the y axis ranges from zero to $3.5 \times 10^{12} ph/\mu m^2$. (a) Ne^{4+} for non-resonance case (b) Ne^{4+} for resonance case (c) Ne^{6+} non-resonance case (d) Ne^{6+} for resonance case (e) Ne^{7+} for non-resonance case (f) Ne^{7+} charge state Ne for resonance case

3.2 Implementation of stimulated emission in X-ray photoionization

Despite of no clear evidence of hidden resonance in CSD plots in the previous section, we would like to see the effect of stimulated emission on the $1s \rightarrow 2p$ resonant excitation, because a) the dipole matrix element between $1s$ and $2p$ is the largest one and b) it does not increase the number of subshells to be excited, thus it does not increase configurational space in ionization dynamics calculations. To maximize the resonant excitation cross section, we fixed the photon energy at 840 eV that is nearby the $1s \rightarrow 2p$ transition energy for Ne^{1+} and Ne^{2+} . We calculate the charge state distribution including both resonant excitation and stimulated emission. The fluence-dependent CSDs are calculated to compare with three cases; non-resonance, resonance without stimulated emission and resonance with stimulated emission. In figure 7, the contour map of CSDs shows that there is an obvious difference in pattern between resonance and non-resonance cases but it is still hard to see such a difference between resonance cases with and without stimulated emission. To obtain a clearer picture, we pick up some specific fluence cases and plot the CSDs for each case as shown in figure 9. Focusing the resonance cases with and without stimulated emission case, We can see that there is a difference between the interval of $0.8-0.9 \times 10^{12} photon/\mu m^2$ but overall two curves are very similar and the difference diminishes when CSDs are pushed to high charge states as fluence increases. In addition, we can also see that the stimulated emission contributes in decreasing of the maximum charged state compared to those from resonance case

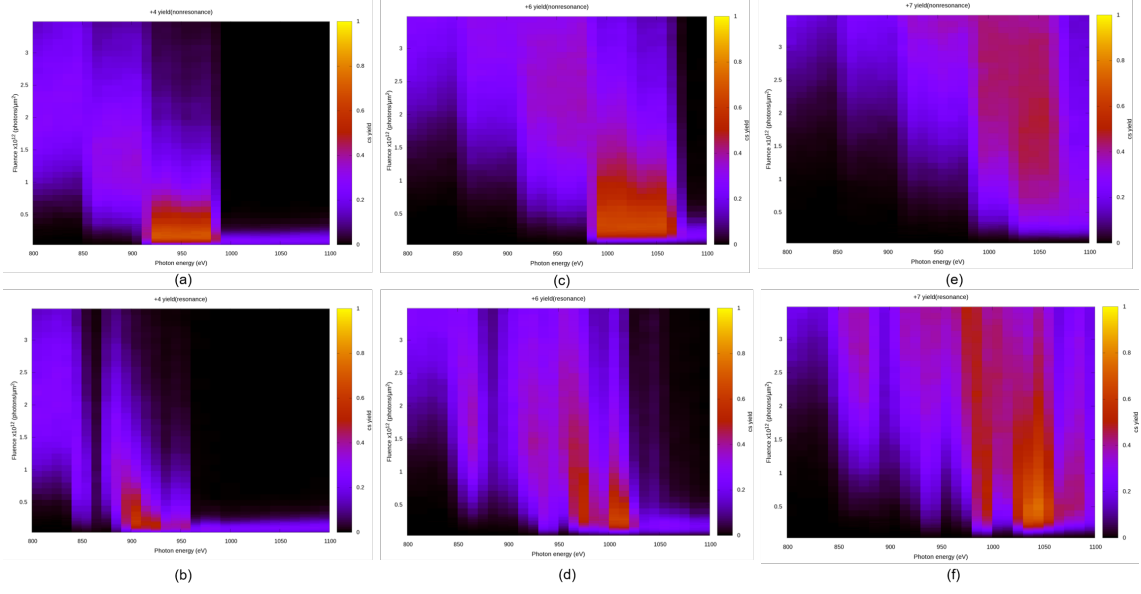


Figure 5: Zoomed-in spectra of Figure 4. The photon energy in the x axis ranges from 800 eV to 1100 eV and the energy step is 25 eV. (a) Ne^{4+} for non-resonance case (b) Ne^{4+} for resonance case (c) Ne^{6+} non-resonance case (d) Ne^{6+} for resonance case (e) Ne^{7+} for non-resonance case (f) Ne^{7+} for resonance case

since the stimulated emission process can reduce the population of excited state Ne and prevent the Auger decay process, which is the main process to obtain the higher charge states in the resonance case. In Figure 8, the Auger decay rate and the maximum stimulated emission rate at a given fluence with a pulse duration of 30 fs FWHM are plotted together for relevant electron configurations to find the critical fluence that allows the stimulated emission to overcome the Auger decay and to be dominating. From the plot, we found that the stimulated emission becomes dominant at very low fluence regime about $4 \times 10^{10} \text{ ph}/\mu\text{m}^2$ in these specific cases of Ne^{1+} and Ne^{2+} . However, the inclusion of stimulated emission does not change that much the charge state distribution as shown in Figure 9, because resonance occurs only at +1 and +2, not at other charge states. Anyhow, this finding indicates a non-negligible feature of stimulated emission in the model of XFEL-atom interaction.

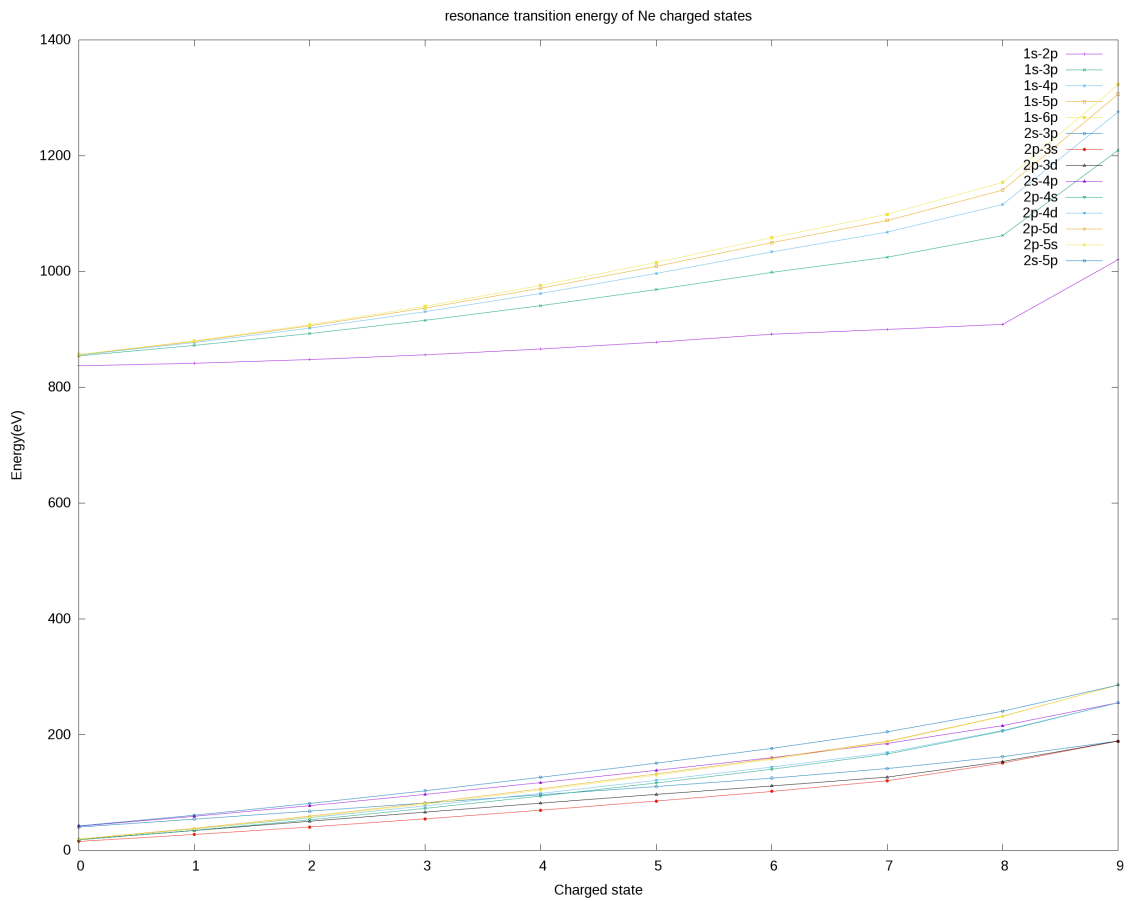


Figure 6: The plot of each resonant transition energy of different Ne charge states

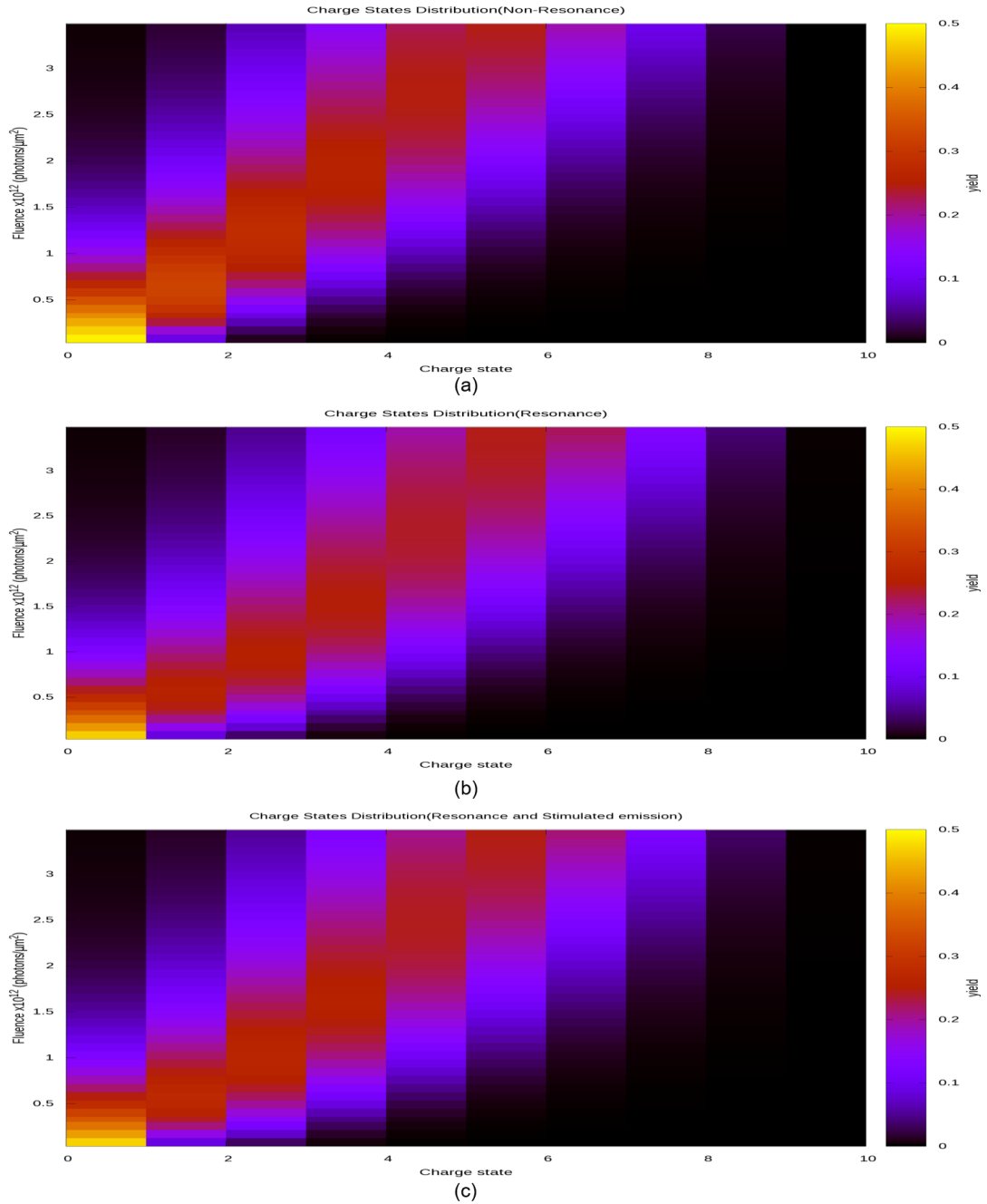


Figure 7: The contour plot of charge state distribution for non-resonance case(a), including resonance case(b), and including stimulated emission case(c) as a function of beam fluence (y-axis). The photon energy is fixed at 840 eV.

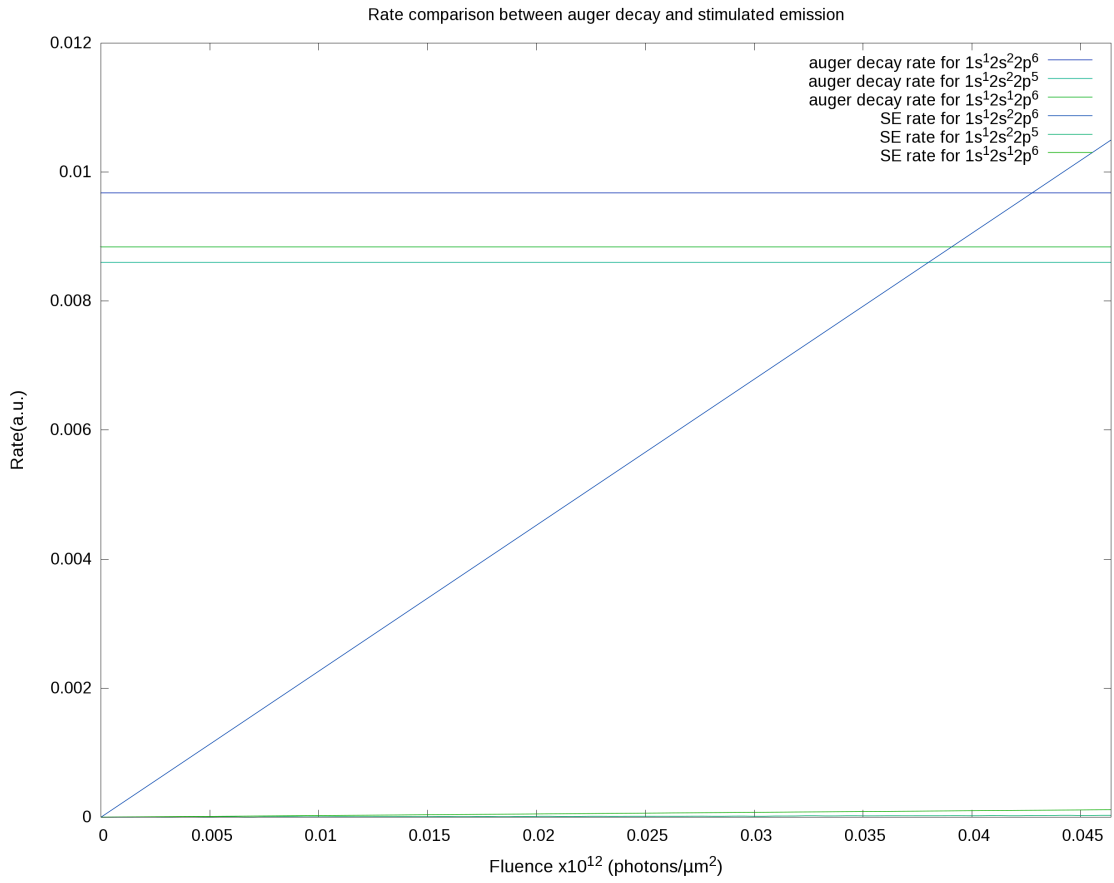


Figure 8: The Auger decay rate and stimulated emission rate for each individual electronic configuration as a function of fluence. The photon energy is fixed at 840 eV.

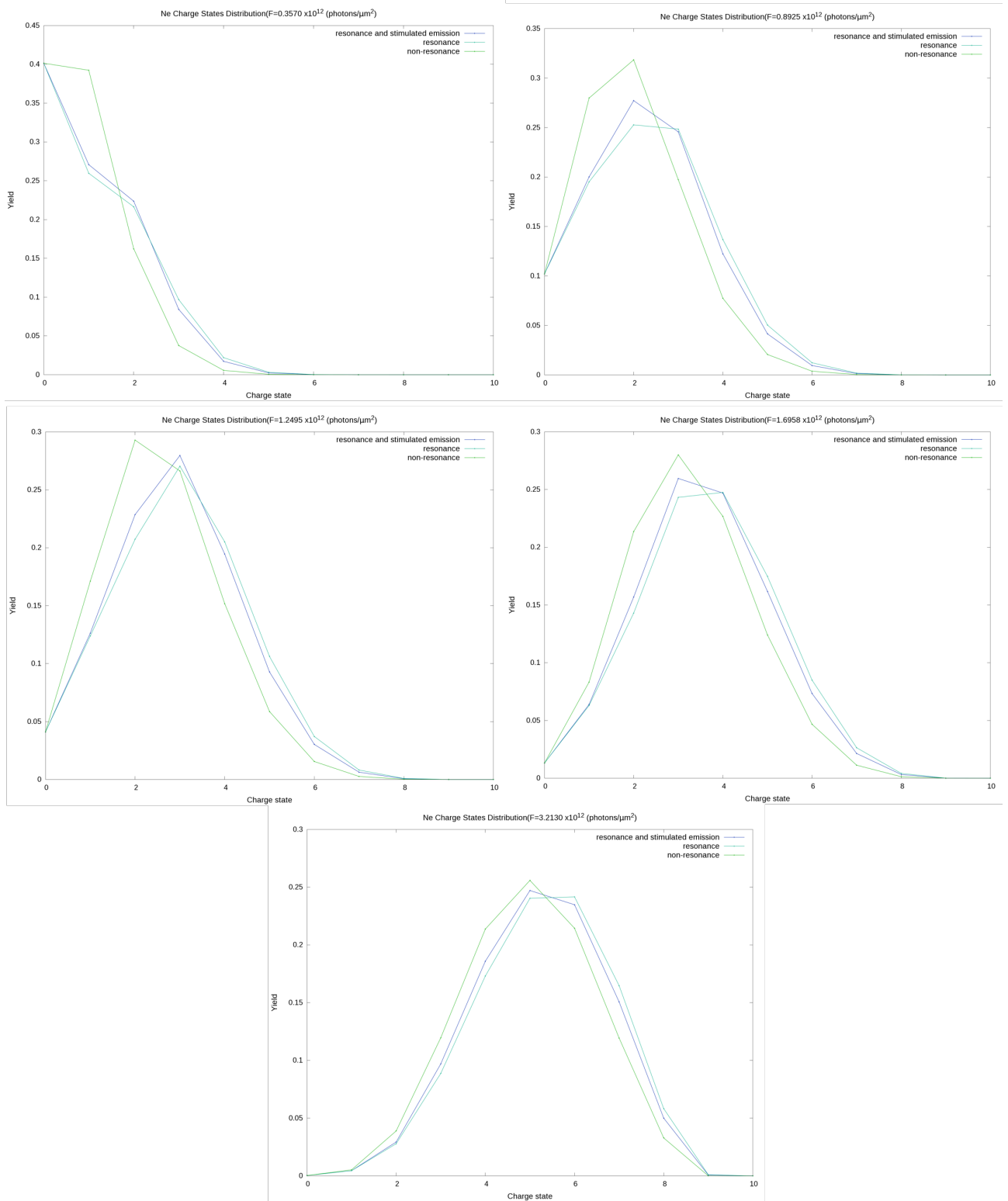


Figure 9: The charge state distribution with different fluence conditions

4 Conclusion

In this work, we found that resonant transitions influence the ionization dynamics and resulting charge state distributions. We apply the stimulated emission to the existing rate-equation model in the energy regime near the $1s-2p$ transition that is forbidden in neutral Ne. From this study, we found that the implement of stimulated emission itself is non-negligible even in very low fluence regime; however, it does not modify the overall shape of charge state distribution because the resonant condition is satisfied at only a few charge states. Therefore, it should be interesting to see how stimulated emission influences the ionization dynamics in REXMI[3], where a range of charge states meet the resonance condition simultaneously.

References

- [1] L. Young *et al.*, Femtosecond electronic response of atoms to ultran-intense X-rays. *Nature(London)* **466**, 56 (2010)
- [2] E. P. Kanter *et al.*, Unveiling and Driving Hidden Resonances with High-Fluence, High-Intensity X-Ray Pulses. *Phys. Rev. Lett.* **107**, 233001 (2011)
- [3] Benedikt Rudek, Sang-Kil Son, Daniel Rolles *et al.*, Ultra-efficient ionization of heavy atoms by intense X-ray free-electron laser pulses. *Nature Photon.* **6**, 858-865 (2012)
- [4] Robin Santra, Concepts in x-ray physics. *J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys.* **42**, 023001 (2009)
- [5] Sang-Kil Son, Linda Young, and Robin Santra, Impact of hollow-atom formation on coherent x-ray scattering at high intensity. *Phys. Rev. A* **83**, 033402 (2011)
- [6] Koudai Toyota *et al.*, Interplay between relativistic energy corrections and resonant excitations in x-ray multiphoton ionization dynamics of Xe atoms. *Phys. Rev. A* **95**, 043412 (2017)