

ปฐมนิเทศ ภาคปฏิบัติการฟิสิกส์การแพทย์

(สำหรับนักศึกษาพยาบาลตำรวจ)

ส่วนหนึ่งของวิชาฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน

(Physics in Daily Living)

รหัสวิชา วศศท ๑๑๐ (PCGE 110)

ช่องทางติดต่อสื่อสาร

1. Email: physicslab@chula.ac.th

2. Website: www.physicslab.sc.chula.ac.th

3. Facebook : PhysicsLab CHULA

ไฟล์ presentation นี้จะถูก upload ไว้ที่ web ของห้องปฏิบัติการฟิสิกส์

<http://www.physicslab.sc.chula.ac.th>

เนื้อหารายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์และการประเมิน

เนื้อหารายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์การแพทย์ (สำหรับนักศึกษาพยาบาล)

- การวัดและการวิเคราะห์ทางสถิติ
- สมดุล
- ของไหล
- แสง
- เสียง
- ไฟฟ้า
- กัมมันตภาพรังสี

การทดลองวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์การแพทย์ (สำหรับนักศึกษาพยาบาล)

- การทดลองที่ 1N การวัดและความเที่ยงในการวัด
- การทดลองที่ 2N กราฟเส้นตรง และการวิเคราะห์เชิงสถิติ
- การทดลองที่ 3N การหาแรงลัพธ์และตำแหน่งศูนย์กลางมวล
- การทดลองที่ 8N อัตราเร็วเสียงในอากาศ
- การทดลองที่ 10N ความหนืดของของไหล
- การทดลองที่ 14N การใช้งานออสซิลโลสโคปเบื้องต้น
- การทดลองที่ 17N เลนส์และกระจกโค้ง
- การทดลองที่ 18N โพลาริเซชัน
- การทดลองที่ 20N กัมมันตภาพรังสี
- การทดลองที่ 31N เส้นสนามไฟฟ้าและเส้นสมศักย์

การประเมินผลการเรียน

คะแนนเก็บภายในเวลาเรียน 100 คะแนน

- มาจากการทำการทดลอง 10 การทดลองภายในเวลาเรียน
 - การทดลองละ 10 คะแนน แบ่งเป็น
 - ประเมินก่อนการทดลองทำปฏิบัติการ 1 คะแนน
 - การประเมินระหว่างทำปฏิบัติการ 7 คะแนน
 - การสอบวัดความเข้าใจ 2 คะแนน
- (โดยบางการทดลองจะวัดความเข้าใจโดยการสอบท้ายชั่วโมง)

การประเมินระหว่างทำปฏิบัติการ

- การประเมินก่อนการทดลองทำปฏิบัติการของแต่ละการทดลอง 1 คะแนน ได้จาก
 - การทำ Prelab และ Prediction
- การประเมินระหว่างทำปฏิบัติการ 7 คะแนน ของแต่ละการทดลอง แบ่งออกเป็น 2 คะแนน ได้จาก
 - ความตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน
 - การแต่งกาย ความประพฤติในห้องเรียน
 - การมีส่วนร่วมในการทำการทดลอง
 - อื่น ๆ เช่น การปฏิบัติตามระเบียบในการเข้าเรียน

การประเมินระหว่างทำปฏิบัติการ

5 คะแนน ได้จาก

- การบันทึกผลจากการทดลอง เช่น เลขน้อยสำคัญ หน่วย
- การวิเคราะห์ผลการทดลอง
- ทักษะการเขียนกราฟและการวิเคราะห์กราฟ
- สรุปผลการทดลอง

- การสอบวัดความเข้าใจ 2 คะแนนของแต่ละการทดลอง ได้จาก

- การสอบท้ายชั่วโมง (ถ้ามี)
- การสอบปลายภาคของวิชาปฏิบัติการ

การเตรียมตัวก่อนเรียนในวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ (สำหรับนักศึกษาพยาบาล)

การเตรียมตัวก่อนเรียนในวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ (สำหรับนักศึกษา)

1. นักศึกษาสามารถตรวจสอบ รายชื่อ ลำดับที่ รายชื่อการทดลอง วัน เวลา และสถานที่ ที่ต้องเข้าเรียนปฏิบัติการก่อนล่วงหน้า โดยสามารถตรวจสอบได้ที่

1.1 หน้าห้องปฏิบัติการ 506 – 507 ชั้น 5 ตึกมหามกุฏ

1.2 www.physicslab.sc.chula.ac.th

1.3 Facebook : PhysicsLab CHULA

การเตรียมตัวก่อนเรียนในวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ (สำหรับนักศึกษา)

2. นักศึกษาต้องสวม หน้ากากอนามัย/หน้ากากผ้า ตลอดเวลา ในระหว่างทำการทดลอง

ไม่อนุญาตให้นักศึกษาที่ ไม่สวม หน้ากากอนามัย/หน้ากากผ้า เข้าทำการทดลอง

3. ก่อนและหลังทำการทดลอง นักศึกษาต้องล้างมือด้วยสบู่หรือเจลแอลกอฮอล์ทุกครั้ง

4. ปฏิบัติตามหลัก New Normal ของศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

(ศปอส.) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

NEW NORMAL

ข้อปฏิบัติสำหรับการเดินทางด้วยรถสาธารณะ



สำหรับผู้โดยสารรถแท็กซี่



1. สวมหน้ากากอนามัยตลอดการเดินทาง
2. นั่งที่นั่งตอนหลังของรถโดยสาร
3. ทำความสะอาดมือด้วยเจลแอลกอฮอล์ ก่อนและหลัง ขึ้นรถโดยสาร
4. จดคุยโทรศัพท์มือถือขณะอยู่ในรถโดยสาร



สำหรับผู้โดยสารรถไฟฟ้า/ BTS/ MRT/ รถประจำทาง/ รถตู้/ รถสองแถว



1. สวมหน้ากากอนามัยตลอดการเดินทาง
2. ยืนหรือนั่งห่างกันอย่างน้อย 1-2 เมตร
3. ทำความสะอาดมือด้วยเจลแอลกอฮอล์ ก่อนและหลัง ขึ้นรถโดยสาร
4. จดคุยโทรศัพท์มือถือขณะอยู่ในรถโดยสาร
5. จดเดินทางในชั่วโมงเร่งด่วน เพื่อลดความแออัดในการโดยสาร



สำหรับผู้โดยสารรถมอเตอร์ไซด์รับจ้าง



1. สวมหน้ากากอนามัยและหมวกกันน็อคตลอดการเดินทาง
2. ทำความสะอาดมือด้วยเจลแอลกอฮอล์ ก่อนและหลัง ขึ้นรถโดยสาร
3. จดคุยโทรศัพท์มือถือขณะนั่งบนรถโดยสาร



สำหรับผู้ขับขี่รถโดยสารทุกประเภท



1. ผู้ขับรถที่มีอาการป่วย ไข้ หรือจาม ห้ามขับรถโดยเด็ดขาด
2. ควรกักตัวที่บ้านเพื่อสังเกตอาการ
3. ล้างมือด้วยเจลแอลกอฮอล์บ่อย ๆ และสวมหน้ากากอนามัยระหว่างให้บริการ
4. ผู้ขับรถสามารถปฏิเสธผู้โดยสารที่ไม่สวมหน้ากากอนามัยได้
5. ควรเปิดหน้าต่างระบายอากาศ และทำความสะอาดบริเวณที่ผู้โดยสารสัมผัสทุกครั้งทั้งก่อนและหลังการให้บริการ

ติดต่อ: 02-25640000, 02-25640001



ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

25/07/65

NEW NORMAL ความปกติใหม่



การเรียนรู้และการทำงาน



- ★ มีการส่งเสริมให้ทุกคนตรวจสอบสุขภาพตนเองเป็นประจำ
- ★ มีการกำหนดจุดคัดกรองโรคและจำกัดทางเข้าออกของสถานที่
- ★ ทุกคนสวมหน้ากากอนามัยหรือหน้ากากผ้า

- ★ มีการส่งเสริมให้เว้นระยะห่างทางกายภาพในสถานที่ เช่น การจัดโต๊ะนั่งทำงานให้ห่างออกจากกัน
- ★ มีการเปิดหน้าต่างให้อากาศระบายและทำความสะอาดระบบระบายอากาศบ่อยครั้งขึ้น
- ★ มีการติดตั้งฉากกั้นเว้นระยะห่าง เช่น จากพลาสติกใส เพื่อป้องกันละอองฝอยจากสารคัดหลั่ง



- ★ ส่งเสริมให้มีการทำงานจากบ้าน (work from home)
- ★ ส่งเสริมให้มีการเรียนการสอน การประชุม สัมมนา และการทำกิจกรรมต่าง ๆ ผ่านระบบออนไลน์

- ★ มีการจัดเก็บข้อมูลผ่านระบบ cloud storage และใช้ระบบเครือข่ายไร้สายที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นเพื่อสามารถทำงานได้ทุกสถานที่
- ★ มีการส่งเสริมการทำความสะอาดฆ่าเชื้อในสถานที่
- ★ มีจุดบริการทำความสะอาดมือเพิ่มมากขึ้น



ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

@physicslab.sc.chula.ac.th

11

การใช้ชีวิตที่เกี่ยวกับการจับจ่ายใช้สอย

- ✓ ให้ความร่วมมือในการคัดกรองก่อนเข้าไปใช้บริการในสถานที่ต่าง ๆ อย่างเข้มงวด
- ✓ ให้ความร่วมมือในการติดตามเพื่อความปลอดภัย เช่น แอปพลิเคชัน ไทยชนะ การลงชื่อเข้า-ออก ในสถานที่ต่าง ๆ
- ✓ สวมหน้ากากอนามัยตลอดเวลาและรักษาระยะห่างทางสังคมทุกขณะ
- ✓ ลดการสัมผัสวัสดุสิ่งของที่มีคนสัมผัสจำนวนมาก หากจำเป็นต้องสัมผัส ควรล้างมือทุกครั้งหลังการสัมผัส
- ✓ ทำธุรกรรมต่าง ๆ ผ่านสมาร์ตโฟน เช่น ทำธุรกรรมทางการเงินด้วยระบบอินเทอร์เน็ต ลดการใช้เงินสดและลดการไปธนาคาร **[ระมัดระวังเรื่องการโจรกรรมข้อมูลด้านรหัสความปลอดภัย ควรเปลี่ยนรหัสความปลอดภัยบ่อย ๆ]**
- ✓ **[ผู้ประกอบการ]** ควรทำความสะอาดบริเวณจุดที่มีการสัมผัสร่วมกันหลายคนเป็นประจำ เช่น ปุ่มกดลิฟต์ ปุ่มปลดล็อกประตูอัตโนมัติ ตู้จำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ ราวบันไดเลื่อน
- ✓ ซื้อสินค้าทางระบบออนไลน์เพื่อลดการสัมผัสผู้คน แลกหน้าและการเข้าพื้นที่เสี่ยง **[ระมัดระวังเรื่องมีฉลากชี้ที่แอบแฝงมาหลอกลวงสินค้า และอย่าลืมล้างมือหลังจากรับสินค้าจากพนักงานส่งของด้วย]**
- ✓ ไม่ควรใช้มือหยิบจับสินค้าที่วางโชว์โดยไม่จำเป็น
- ✓ ไม่ควรใช้เวลาอยู่ในห้างสรรพสินค้านานเกิน 2 ชั่วโมง ควรรีบทำธุระให้เสร็จแล้วกลับเข้าสู่สถานที่ทำงานหรือเคหสถานทันที



การเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ

- ✓ ให้ความร่วมมือในการคัดกรองก่อนเข้าไปใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะอย่างเข้มงวด
- ✓ สวมหน้ากากอนามัยตลอดเวลาและรักษาระยะห่างทางสังคมตลอดการเดินทาง
- ✓ ไปให้ถึงสนามบินเร็วขึ้นกว่าช่วงปกติ เพราะจะมีการคัดกรองหลายด้าน จึงต้องใช้เวลานานขึ้น



แหล่งที่มา
- กรมอนามัย: คู่มือการฐานและแนวทางในการดูแลด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมในสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)
- https://www.anamai.moph.go.th/ewt_dl_link.php?id=16713
- https://web.facebook.com/CentralWorld/posts/10157773781544748/?_rdc=1&_rd=16_rdr
- <https://mgronline.com/entertainment/detail/963000051968>

ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทำงานและการติดต่อสื่อสาร

- ✓ ทำงานจากที่บ้าน (work from home)
- ✓ ใช้สื่อสังคมออนไลน์ หรือแอปพลิเคชันต่าง ๆ ในการติดต่อสื่อสาร เพื่อลดการพบเจอกันโดยไม่จำเป็น
- ✓ ลดการพูดจาในสิ่งที่ไม่จำเป็น
- ✓ ทักทายกับชาวต่างชาติด้วยการยกมือไหว้ งอการจับมือ



การเข้าสังคมและความบันเทิง

- ✓ ลดการพบปะสังสรรค์ในสถานที่ผู้คนหนาแน่น และรักษาระยะห่างทางสังคมในทุกกิจกรรม
- ✓ หากมีการพบปะสังสรรค์ ให้หลีกเลี่ยงการใช้ภาชนะร่วมกัน
- ✓ หากอยากถ่ายรูปคู่ดารหรือคนที่เราชื่นชอบ ควรรักษาระยะห่าง
- ✓ งดเที่ยวสถานบันเทิงและการเข้าชมเกมกีฬาที่มีประชากรแออัด เช่น สนามมวย สนามฟุตบอล สนามแข่งเรือยาว สนามบาสเกตบอล ฯลฯ
- ✓ หากในอนาคตมีการเปิดบริการให้เข้าโรงภาพยนตร์ได้ ควรสวมหน้ากากอนามัยตลอดเวลาที่ชมภาพยนตร์ และล้างมือทันทีที่ออกจากโรงภาพยนตร์ในระหว่างนี้ ท่านสามารถดูภาพยนตร์หรือความบันเทิงต่าง ๆ ผ่านทาง ช่องทางออนไลน์



การใช้ชีวิตด้านอื่น ๆ

- ✓ ดูแลสุขภาพร่างกายและใจของตัวเองให้แข็งแรงตลอดเวลาซึ่งจะเป็นเกราะป้องกันเชื้อโรคทุกชนิดได้อย่างดี (สังคมอยู่ได้ถ้าใจไม่ป่วย)
- ✓ ลดการเดินทางไปโรงพยาบาล เนื่องจากการพบแพทย์ในบางกรณีสามารถพูดคุยกับแพทย์ทางแอปพลิเคชันได้ ไม่จำเป็นต้องเดินทางไปโรงพยาบาล
- ✓ ล้างรถด้วยตัวเองเป็นอีกช่องทางหนึ่งในการลดการสัมผัสจากบุคคลภายนอก
- ✓ รับประทานอาหารคนเดียว (นำอุปกรณ์ในการรับประทานอาหารของตัวเองไป)
- ✓ จัดการระบบระบายอากาศด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้อากาศเกิดการถ่ายเท โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานที่ที่ระบบปิด เช่น ที่พักอาศัย สถานที่ทำงาน เป็นต้น
- ✓ การจอดรถตากแดด เพื่อให้มีอุณหภูมิสูงถึง 54 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 20 นาที ทำให้ไวรัสโคโรนา ตายถึง 99.99%



แหล่งที่มา
- กรมอนามัย: คู่มือการฐานและแนวทางในการดูแลด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมในสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)
- https://www.anamai.moph.go.th/ewt_dl_link.php?id=16713
- https://web.facebook.com/CentralWorld/posts/10157773781544748/?_rdc=1&_rd=16_rdr
- <https://mgronline.com/entertainment/detail/963000051968>

ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

NEW NORMAL ความปกติใหม่ สุขอนามัยส่วนตัวและครอบครัว



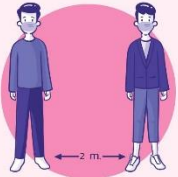
ควรอยู่บ้าน
ไม่ควรออกไปข้างนอกโดยไม่จำเป็น



ใส่หน้ากากป้องกัน
เมื่อมีความจำเป็นต้องออกนอกบ้าน



พกแอลกอฮอล์ติดตัว
(เจล หรือ สเปรย์) เมื่อต้องออกนอกบ้าน



เว้นระยะห่างจากผู้อื่น/เว้นระยะห่างทางสังคม
ลดการปฏิสัมพันธ์ทางกาย เช่น จีบมือ
โดยเฉพาะกับผู้ที่ไม่ได้มีความสนิทสนมกัน
ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ให้ล้างมือทั้งก่อนและหลังจับจับมือ



พกอุปกรณ์รับประทานอาหารส่วนตัว
เช่น ช้อน ส้อม ตะเกียบ แก้วน้ำ
เพื่อลดความเสี่ยงในการใช้อุปกรณ์
บนโต๊ะอาหารร่วมกับผู้อื่น



รับประทานอาหารที่ปรุงสุก
สะอาด ถูกสุขลักษณะ



อาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้า
ทันทีที่เข้าบ้าน



เช็ดทำความสะอาดสุขภัณฑ์
บริเวณที่จะสัมผัสทั้งก่อนและหลังใช้
ปิดฝาชักโครกก่อนกดน้ำทุกครั้ง



ล้างมือบ่อย ๆ ด้วยน้ำและสบู่ หรือ เจล/
สเปรย์แอลกอฮอล์ ทั้งก่อนและหลังสัมผัสจุดต่าง ๆ
ที่สัมผัสร่วมกับผู้อื่น ไม่ใช้น้ำมือสัมผัสใบหน้า



ออกกำลังกายที่สามารถทำคนเดียวได้
อย่างสม่ำเสมอ



นอนหลับพักผ่อนให้เพียงพอ



หากเริ่มเจ็บป่วยให้แยกตัว
สวมหน้ากากอนามัย และรีบไปพบแพทย์

ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

25/07/65

@physicslab.sc.chula.ac.th

“Face Shield” ช่วยป้องกัน โรค COVID-19 ได้ หากใช้ให้ถูกวิธี !

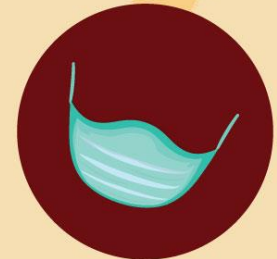


Face Shield
(กระบังป้องกันใบหน้า)

หน้ากากอนามัย



อุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่อ
ใบหน้าและดวงตา



อุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่อ
ระบบทางเดินหายใจ

วิธีใช้ Face Shield อย่างถูกวิธี เพื่อป้องกัน โรค COVID-19



Face Shield จะต้องใส่ร่วมกับ
หน้ากากอนามัยหรือหน้ากาก N95

เหมาะกับบุคลากรทางการแพทย์ที่มี
โอกาสใกล้ชิดผู้ป่วยโรค COVID-19



ห้ามใส่เฉพาะ
Face Shield อย่างเดียว

ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

13

สัปดาห์ที่	เช้า (09.00-12.00น.)
1 (ศ. 19 ส.ค.65)	ปฐมนิเทศห้อง 601-603 ทักษะการใช้เครื่องคิดเลข และการเขียนกราฟ
2 (ศ. 26 ส.ค.65)	ครั้งที่ 1
3 (ศ. 2 ก.ย.65)	ครั้งที่ 2
4 (ศ. 9 ก.ย.65)	ครั้งที่ 3
5 (ศ. 16 ก.ย.65)	ครั้งที่ 4
6 (ศ. 23 ก.ย.65)	ครั้งที่ 5
7 (ศ. 30 ก.ย.65)	ครั้งที่ 6
8 (ศ. 21 ต.ค.65)	ครั้งที่ 7
9 (ศ. 28 ต.ค.65)	ครั้งที่ 8
10 (ศ. 4 พ.ย.65)	ครั้งที่ 9
11 (ศ. 18 พ.ย.65)	ครั้งที่ 10
12 (ศ. 18 พ.ย.65)	13:00-16:00น. ซ่อมแล็บ
13 (ศ. 25 พ.ย.65)	REVIEW

ห้องสำหรับใช้เรียนปฏิบัติการฟิสิกส์การแพทย์ (สำหรับนักศึกษาพยาบาลตำรวจ)	
ปฏิบัติการ	เข้า
1N การวัดและความเที่ยงในการวัด	503,505
2N กราฟเส้นตรง และการวิเคราะห์เชิงสถิติ	601,603
3N การหาแรงลัพธ์และตำแหน่งศูนย์กลางมวล	503,507
8N อัตราเร็วเสียงในอากาศ	507
10N ความหนืดของของไหล	501
14N การใช้ฮอสซิลโลสโคปเบื้องต้น	503,507
17N เลนส์และกระจกโค้ง	601
18N โพลาริเซชัน	503,601
20N กัมมันตภาพรังสี	505
31N เส้นสนามไฟฟ้าและเส้นสมศักย์	503,505
นักศึกษาโปรดตรวจสอบรายชื่อกลุ่ม,ปฏิบัติการที่เรียน และห้องเรียนในแต่ละสัปดาห์อีกครั้ง	

ระเบียบในการเข้าเรียน การขาดเรียน และการชดเชยปฏิบัติการ

ระเบียบในการเข้าเรียน

- ตรวจสอบรายชื่อการทดลองที่นักศึกษาเรียนได้ที่หน้าห้องปฏิบัติการ 505 ชั้น 5 ตึกมหามกุฏ หรือที่ www.physicslab.sc.chula.ac.th
- ดูลำดับที่เพื่อเขียนในใบบันทึกผลการทดลองทุกครั้ง
- ลงชื่อเข้าเรียน  การลงชื่อเข้าเรียนแทนผู้บุคคลอื่นถือเป็นการทุจริต นักศึกษาที่เกี่ยวข้องจะถูก
ลงโทษโดยได้ 0 คะแนน ในปฏิบัตินั้น
- การทำปฏิบัติการจะแบ่งเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 3 คน (หรือ 2 คนแล้วแต่กรณี)
- แบ่งหน้าที่กันทำการทดลอง แต่ทุกคนในกลุ่มต้องสามารถเข้าใจและใช้เครื่องมือในการทดลองนั้นเป็น

ระเบียบในการเข้าเรียน

- แต่งกายให้เรียบร้อยตามระเบียบของสถาบันฯ (หัก 1 คะแนนหากแต่งกายไม่เรียบร้อย)
- เข้าเรียนภายใน 10 นาที
 - เกิน 10 นาทีถือว่าสาย → หัก 1 คะแนน
 - เกิน 30 นาทีถือว่าขาดเรียน
- ไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่นขณะอยู่ในห้องปฏิบัติการ
- อยู่ประจำโต๊ะการทดลองจนเสร็จการทดลอง
- ห้ามนำอาหารและเครื่องดื่มเข้ามาในห้องปฏิบัติการ
- ❗ ห้ามนำใบบันทึกผลการทดลองเก่าเข้าห้องปฏิบัติการโดยเด็ดขาด ไม่ว่าจะโดยวิธีการใด ๆ หากพบจะถือว่าทุจริต และได้ 0 คะแนน ในการทดลองนั้น

ระเบียบในการเข้าเรียน

- ❖ ห้ามใช้อุปกรณ์สื่อสารในห้องเรียน เช่น โทรศัพท์ แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก โดยให้เก็บไว้ในกล่อง

พลาสติกประจำกลุ่มตลอดเวลาเรียน

- ❖ การฝ่าฝืนคำสั่งครั้งแรก **หัก 2 คะแนน**
- ❖ การฝ่าฝืนคำสั่งครั้งที่สองในคาบเดียวกัน **หักอีก 6 คะแนน**
- ❖ **ห้าม**ออกนอกห้องปฏิบัติการโดยไม่ได้รับอนุญาต
- ❖ **ห้าม**นำใบบันทึกผลการทดลองออกนอกห้องปฏิบัติการ (นักศึกษาต้องส่งใบบันทึกผลของการทดลองนั้น ภายในวันและเวลาที่ทำการทดลอง)
- ❖ นักศึกษาสามารถใช้อุปกรณ์สื่อสารของตนเองได้อีกครั้งหลังส่งใบบันทึกผลการทดลองแล้ว โดยต้องออกนอกห้องปฏิบัติการทันที

ระเบียบในการเข้าเรียน

- เบิกอุปกรณ์การทดลอง (ถ้ามี) หากอุปกรณ์เสียหาย นักศึกษาต้องชดใช้/หามาทดแทน
- คืนอุปกรณ์ที่เบิกไป เมื่อทำการทดลองเสร็จ
- อุปกรณ์ในบางการทดลองมีราคาแพงมาก (xx,xxx ถึง xxx,xxx บาท) จึงต้องระมัดระวังอย่างมากในการใช้งาน และจะต้องศึกษาเครื่องมือในการทำปฏิบัติการก่อนลงมือทำ
- **ห้ามนำอุปกรณ์ไปเล่นหรือนำไปใช้งานผิดวิธี โดยเฉพาะการเล่นกับปลั๊กไฟ อาจทำให้มีอันตรายถึงแก่ชีวิตได้** หากพบจะถูกหักคะแนน
- ส่งใบบันทึกผลการทดลองให้ตรงเวลา (เวลาในการส่ง อาจารย์ผู้สอนจะแจ้งให้ทราบในแต่ละการทดลอง)
- นักศึกษา**ต้องนำคู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ มาด้วยทุกครั้ง**ที่มาทำการทดลอง

การทำการทดลองชดเชย

โปรดให้ความสำคัญ

- ❖ ในกรณีที่มีเหตุจำเป็นในการขาดเรียน ให้ติดต่อเจ้าหน้าที่ ณ ห้องปฏิบัติการที่ขาดเรียนโดยเร็วที่สุด **แต่ไม่เกิน 5 วันทำการ นับจากวันที่ขาดเรียน มิฉะนั้นจะไม่ได้รับการพิจารณา**
- ❖ **กรณีขอมปฏิบัติการได้เพียง 1 ครั้งเท่านั้น** เช่น ตื่นสาย หรือเหตุอื่นที่ไม่มีความจำเป็น โดยนักศึกษาต้องมาซ่อมปฏิบัติการตามวันและเวลาที่กำหนดไว้ หรือตามที่นัดไว้กับเจ้าหน้าที่ แต่ต้องไม่เกินวันสุดท้ายของการเรียนในภาคการศึกษานั้น

การทำการทดลองชดเชย

- กรณีที่ให้ซ่อมปฏิบัติการได้ตามจริง เช่น

- ❖ กรณีเจ็บ ป่วย ต้องมีใบรับรองแพทย์มายืนยัน
- ❖ กรณีที่ตรวจ ATK แล้วผลเป็นบวก อนุญาตให้หยุดเรียน และรีบแจ้งทางห้องปฏิบัติการ ผ่านช่องทางเมล ก่อนเข้าเรียนที่ physicsLab@chula.ac.th
- ❖ กรณีที่ขาดเรียนเนื่องจากเป็นตัวแทนรวมกิจกรรมต่าง ๆ ของคณะฯ หรือวิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัย เช่น แข่งกีฬา ประกวดผลงานสิ่งประดิษฐ์ ฯลฯ ต้องมีใบรับรองที่ลงนามโดยอาจารย์ที่ปรึกษา หรือ สถาบัน
- ❖ นักศึกษาสามารถซ่อมปฏิบัติการได้ทั้งหมดตามจริง โดยต้องซ่อมปฏิบัติการตามที่นัดไว้กับเจ้าหน้าที่ แต่ต้องซ่อมปฏิบัติการที่ขาดทั้งหมดภายในระยะเวลาไม่เกินวันเรียนของภาคการศึกษานั้น

การขาดเรียน

โปรดให้ความสำคัญ

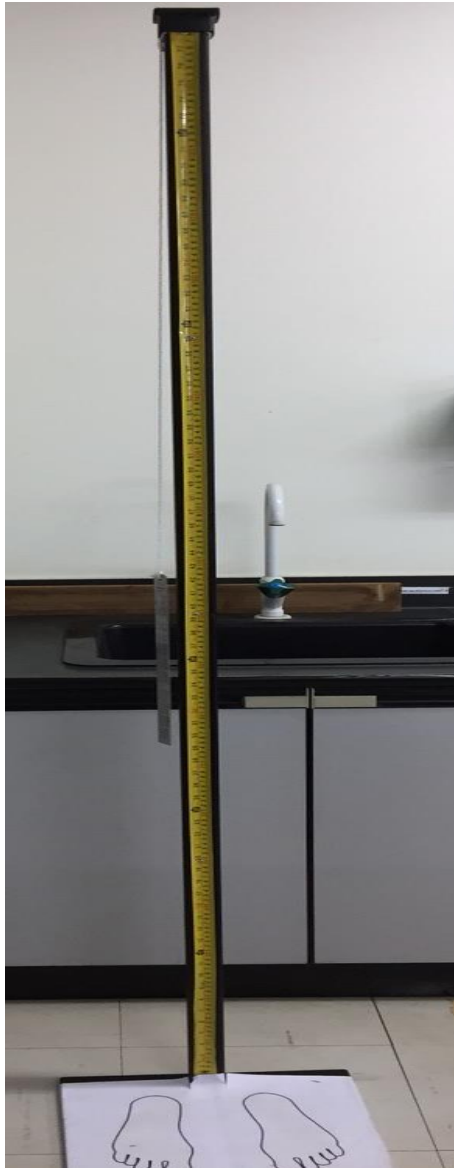
- ❖ นักศึกษาที่ขาดเกิน 2 การทดลอง หรือซ่อมปฏิบัติการแล้วยังขาดเกิน 2 การทดลอง ทางห้องปฏิบัติการจะแจ้งให้การทางผู้ประสานงานรายวิชาของทางสถาบันของนักศึกษา

ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์การทดลอง

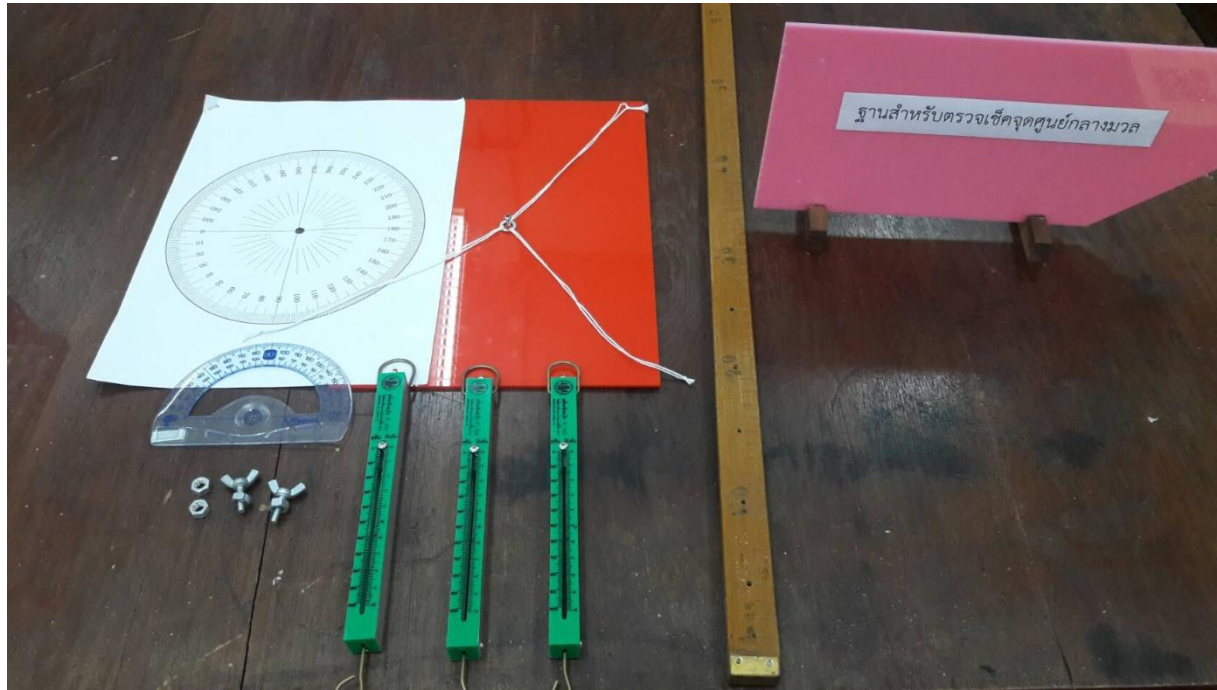
!! ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์การทดลอง

การทดลองที่ 1N การวัดและความเที่ยงในการวัด

ระหว่างทำการทดลองวัดส่วนสูง โปรดระมัดระวังส่วนที่มีคม
ของเครื่องมือวัด ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อ
ผู้ทำการทดลอง



!! ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์การทดลอง



การทดลองที่ 3N การหาแรงลัพธ์และตำแหน่งศูนย์กลางมวล

ระมัดระวังการใช้งานอุปกรณ์ให้ไม่ก่ออันตรายต่ออนิสิต เช่น สปริงดีด แผ่นอะคริลิคหล่นโดนเท้า เป็นต้น และ

ห้ามเล่นขณะทำการทดลอง

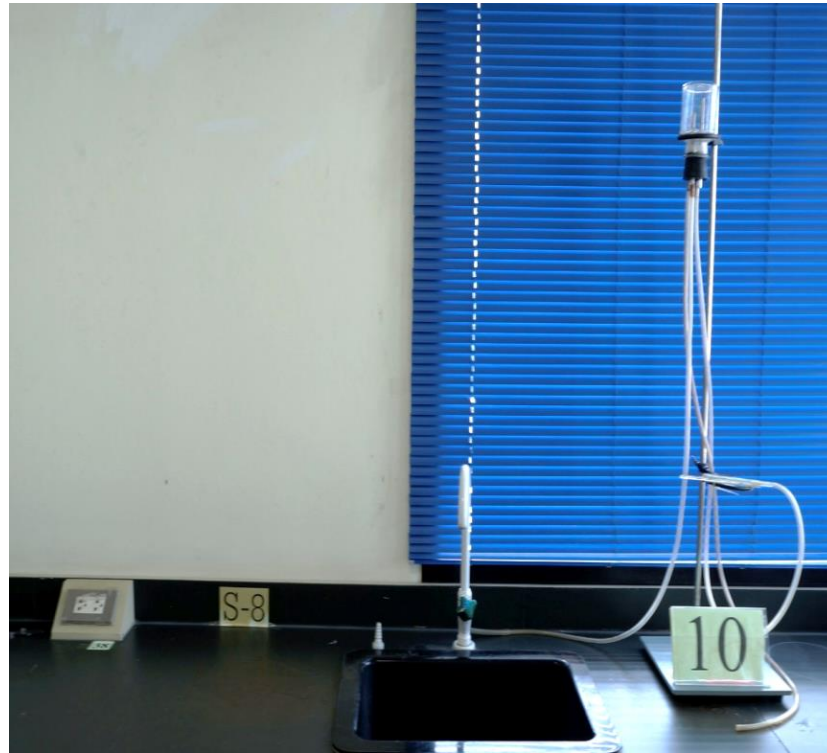
!! ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์การทดลอง



การทดลองที่ 8N อัตราเร็วเสียงในอากาศ

เนื่องจากการวัดอัตราเร็วเสียงในอากาศ อาจต้องมีเปลี่ยนระยะ L ที่สูงกว่าท่อโปรตระยะมัดระวังทุกครั้งระหว่างทำการทดลอง รวมถึงการใช้คอมพิวเตอร์โปรตตรวจสอบลักษณะสายไฟที่ใช้ก่อนทำการทดลองทุกครั้ง หากมีข้อสงสัยเรียกเจ้าหน้าที่ฯ

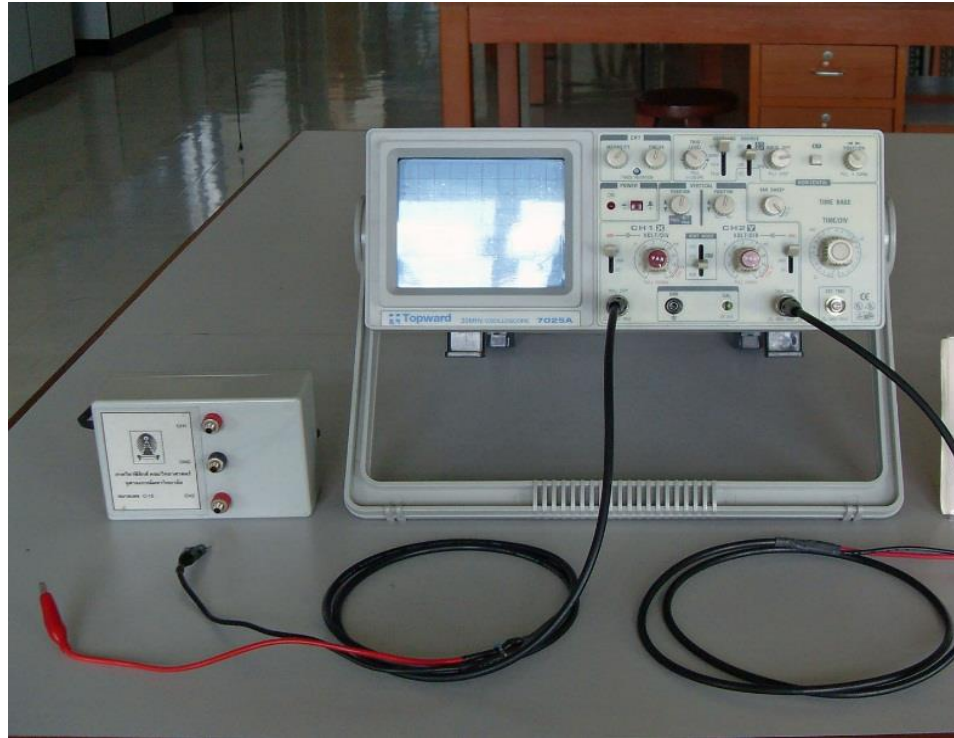
!! ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์การทดลอง



การทดลองที่ 10N ความหนืดของของไหล

เนื่องจากการทดลองปรับอัตราการไหลของน้ำ โปรตระมัตระวังขณะที่ปรับแรงดันจากแหล่งจ่ายน้ำให้ไม่ออกมามากเกินไป เพราะสถานที่ทำการทดลองใกล้กับบริเวณปลั๊กไฟ อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อนิสิต

!! ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์การทดลอง



การทดลองที่ 14N การใช้งานออสซิลโลสโคปเบื้องต้น

ระมัดระวังขณะเสียบปลั๊กไฟของกล่องสัญญาณ และ ห้ามนำสายวัดสัญญาณ

ทำการวัดสัญญาณ นอกเหนือจากที่กำหนดในการทดลอง

!! ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์การทดลอง



การทดลองที่ 17N เลนส์และกระจกโค้ง

ระมัดระวังไม่ให้อุปกรณ์และกระจก หล่นแตกหรือเกิดความเสียหายและอันตรายต่อ

นิสิต เนื่องจากการทดลองในห้องมืด ห้ามวิ่งหรือเล่นขณะทำการทดลองโดยเด็ดขาด

!! ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์การทดลอง



การทดลองที่ 18N โพลาริเซชัน

ระมัดระวังไม่ให้อุปกรณ์ เครื่องแก้วและกระจกหล่นหรือเกิดความเสียหายทางทรัพย์สินและความ

ปลอดภัยของนิสิตเนื่องจากการทดลองในห้องมืด ห้ามวิ่งหรือเล่นขณะทำการทดลองโดยเด็ดขาด

!! ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์การทดลอง

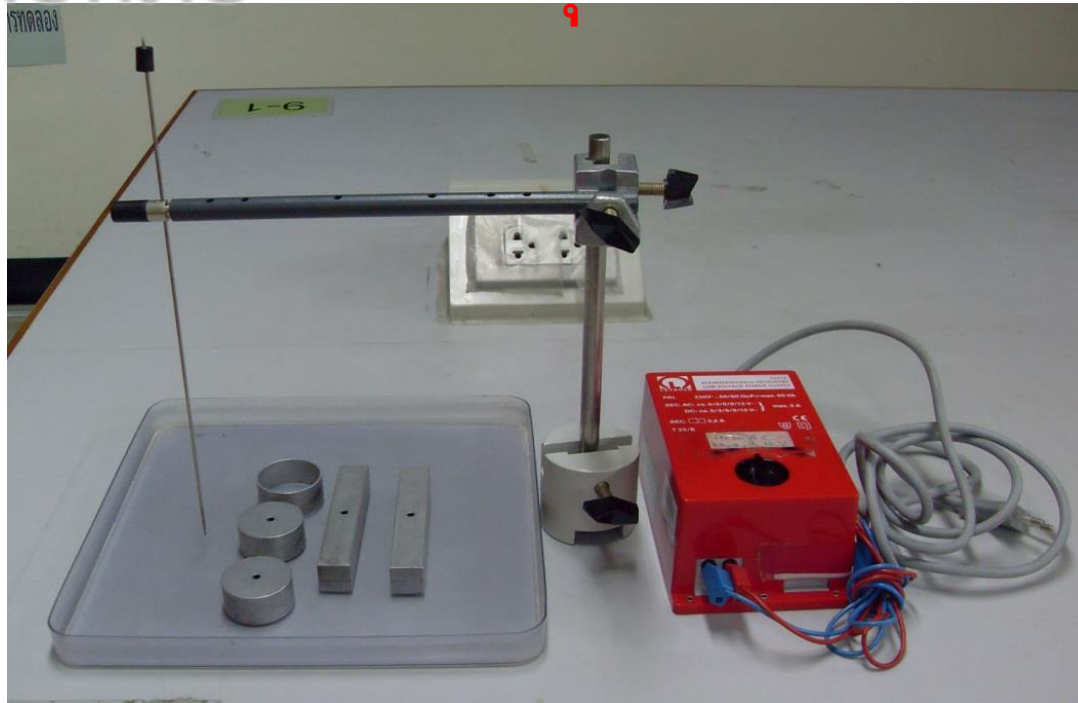


การทดลองที่ 20N กัมมันตภาพรังสี

ห้ามสัมผัสสารกัมมันตภาพรังสีโดยไม่มีอุปกรณ์ป้องกันและ**ห้ามนำเข้าปาก**

ชุดการทดลองของสารกัมมันตภาพรังสีควรใช้อย่างระมัดระวังไม่ให้เกิดการ
เสียหาย (ถ้าเกิดเหตุการณ์เสียหายให้แจ้งอาจารย์ผู้สอนหรือเจ้าหน้าที่ทันที)

!! ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์การทดลอง



การทดลองที่ 31N เส้นสนามไฟฟ้าและเส้นสมศักย์

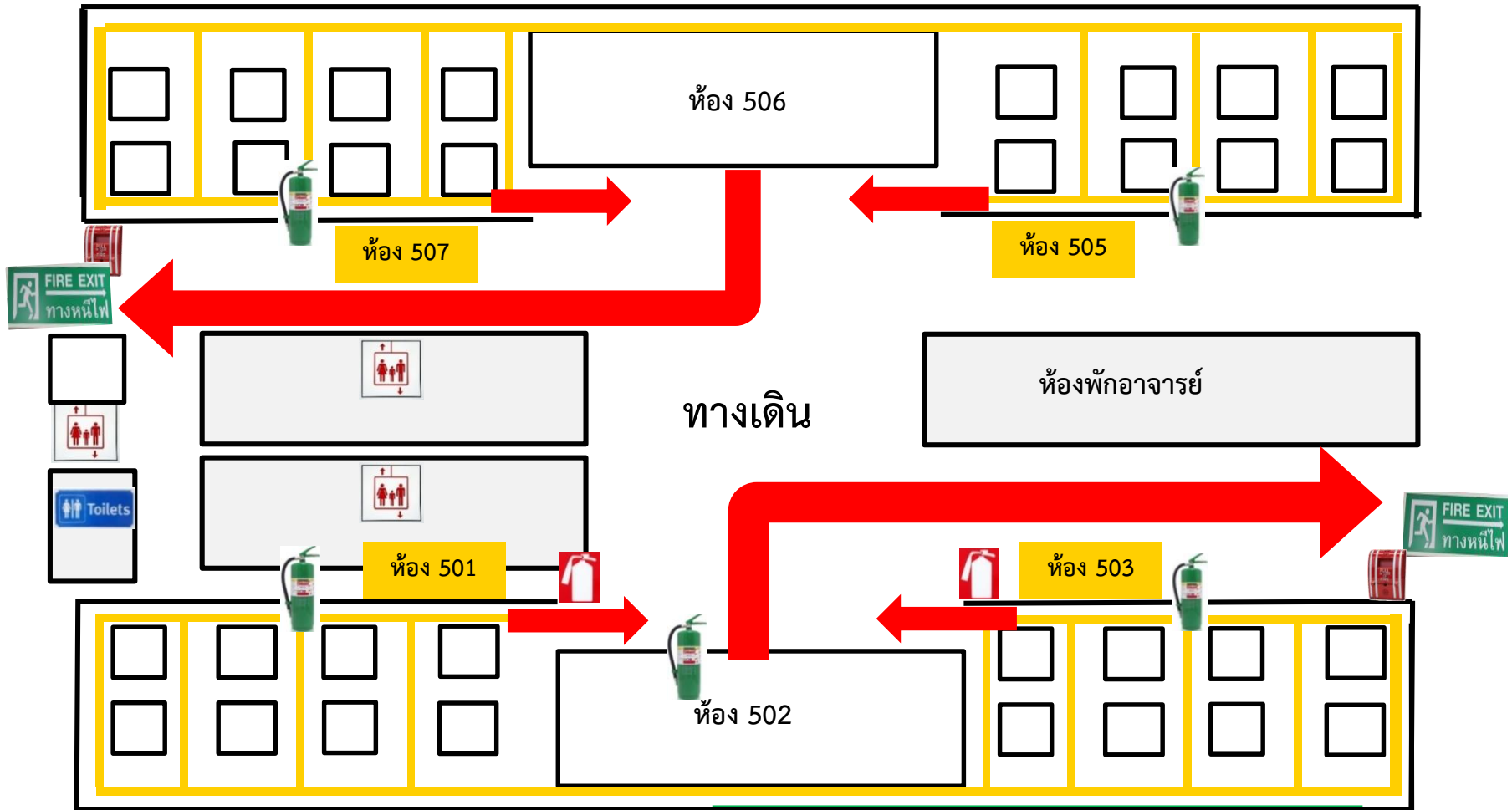
ระมัดระวังขณะทำการทดลอง โปรดตรวจสอบสายไฟก่อนเสียบกับปลั๊กหรือแหล่งจ่าย

กระแสไฟฟ้าทุกครั้ง ระมัดระวังหากต้องทำการทดลองใกล้ หากพบเครื่องมือชำรุดโปรดแจ้งเจ้าหน้าที่ฯ

ก่อนทำการทดลอง

ขั้นตอนการหนีไฟ

ขั้นตอนการหนีไฟของอาคารhamkku



เส้นทางหนีไฟ

Fire Escape Plan

ถังดับเพลิง

fire extinguisher

ถังดับเพลิง

fire extinguisher



บันไดหนีไฟ

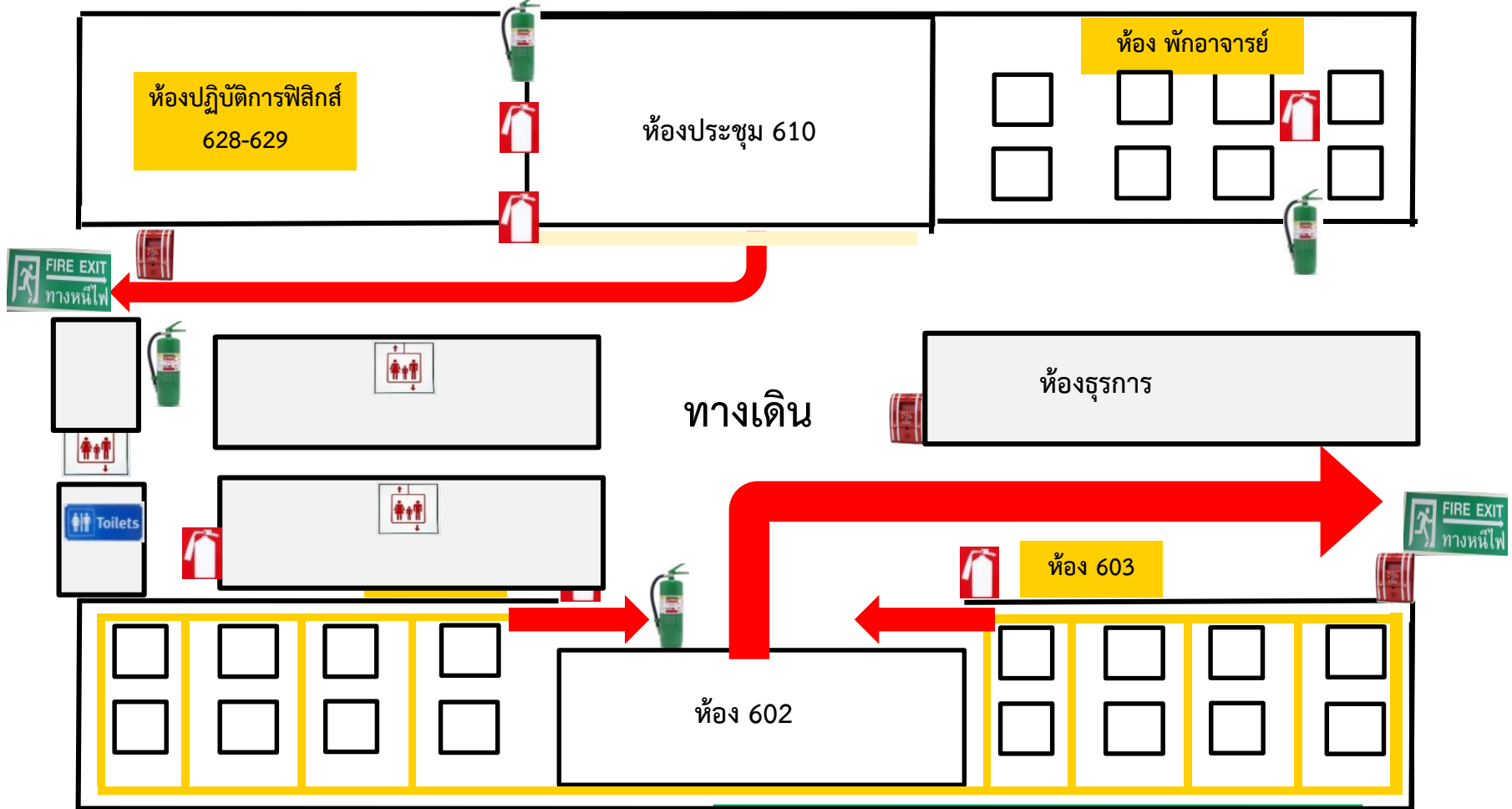
Fire Exit

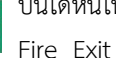


อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้

Fire Alarm

- ข้อควรปฏิบัติเมื่อพบเหตุเพลิงไหม้
- # ถ้าเพลิงมีขนาดเล็กพอที่จะดับเพลิงเองได้ ให้ใช้ถังดับเพลิงชนิดมือถือ (PORTABLE FIRE EXTINGUISHER) เข้าทำการดับเพลิง
- # กดอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (FIRE ALARM) อยู่บริเวณใกล้ทางออกหนีไฟ
- # หากประเมินความเสี่ยงแล้วไม่สามารถดับเพลิงได้ ให้รีบอพยพออกจากพื้นที่ และให้ปิดประตูห้องพร้อมโทรแจ้งฉุกเฉินศูนย์วิทยุรปภ. 02-2180000 หรือโทรแจ้งสภากาชาดดับเพลิงบรรเทาทุกข์ 02-2141043 / 02-2141049 หรือ 199 ทันที, ติดต่อศูนย์รับแจ้งเหตุ : ศูนย์เฝ้าระวัง 1646, ศูนย์บรรเทา 1669



-  เส้นทางหนีไฟ
-  Fire Escape Plan
-  ถังดับเพลิง
-  บันไดหนีไฟ
-  Fire Exit
-  อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้
-  Fire Alarm

- **ข้อควรปฏิบัติเมื่อพบเหตุเพลิงไหม้**
- # ถ้าเพลิงมีขนาดเล็กพอที่จะดับเพลิงเองได้ ให้ใช้ถังดับเพลิงชนิดมือถือ (PORTABLE FIRE EXTINGUISHER) เข้าทำการดับเพลิง
- # กดอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (FIRE ALARM) อยู่บริเวณใกล้ทางออกหนีไฟ
- # หากประเมินความเสี่ยงแล้วไม่สามารถดับเพลิงได้ ให้รีบอพยพออกจากพื้นที่ และให้ปิดประตูห้องพร้อมโทรแจ้งฉุกเฉินศูนย์วิทยุรปภ. 02-2180000 หรือโทรแจ้งสถานีดับเพลิงบรรทัดทอง 02-2141043 / 02-2141049 หรือ 199 ทันที, ติดต่อศูนย์รับแจ้งเหตุ : ศูนย์เอร์วาน 1646, ศูนย์เรนทร 1669

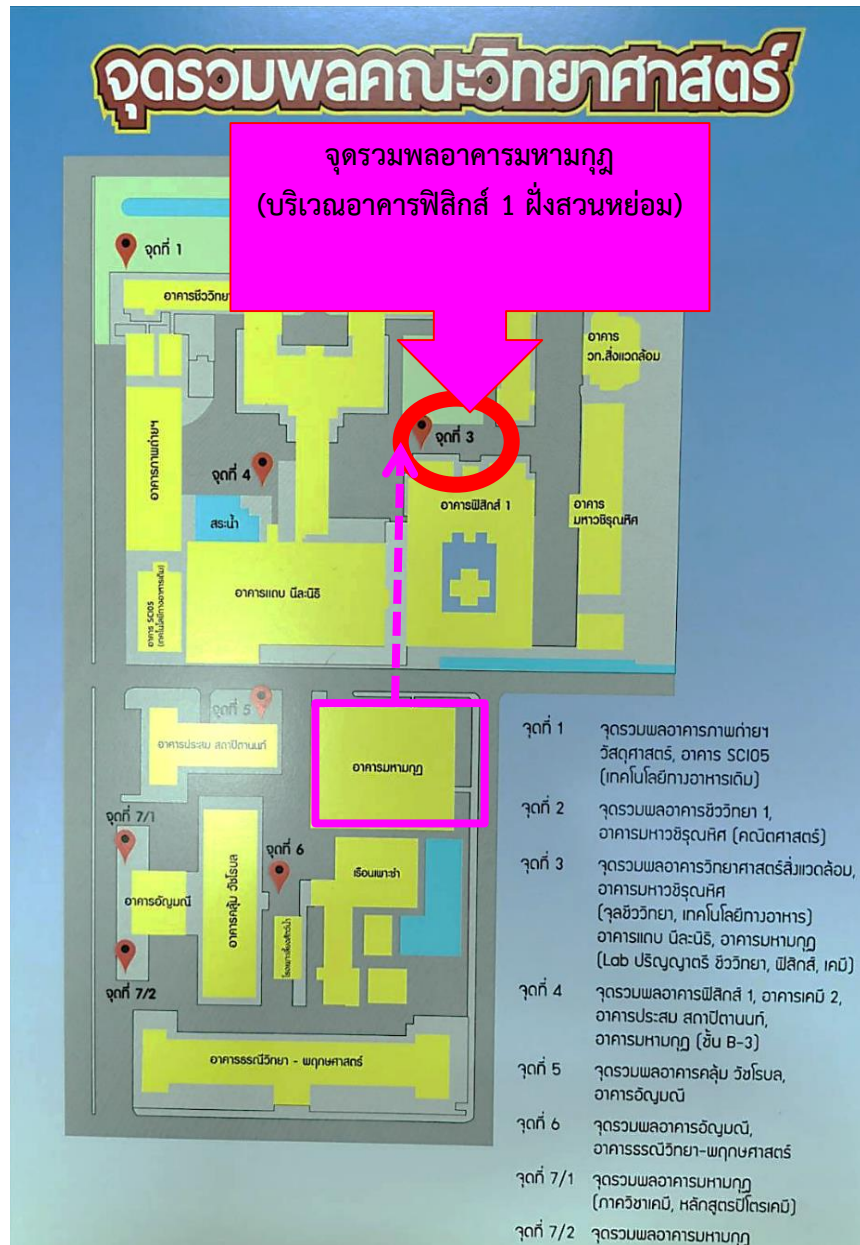
ขั้นตอนการอพยพหนีไฟ ภายในอาคารมหามกุฏ

หากได้ยินสัญญาณแจ้งเตือนจากลำโพงหรือ
เจ้าหน้าที่ประจำห้องให้นิสิตปฏิบัติดังนี้

- นำของมีค่าติดตัว โทรศัพท์มือถือและกระเป๋าสตางค์
- เดินทางตามป้ายหนีไฟภายในห้องปฏิบัติการ
- ให้รีบไปทางบันไดหนีไฟฝั่งที่ใกล้ห้องปฏิบัติการ
- ลงบันไดหนีไฟสู่จุดรวมพลสำหรับห้องปฏิบัติการ

ปริญญานิเทศน์ **บริเวณหลังอาคารฟิสิกส์ 1** ให้ดูตาม
เจ้าหน้าที่ฯ ถือบ้าย PHYSICS Room

- รอสัญญาณและให้เจ้าหน้าที่ฯ แจ้งและนับจำนวน
นิสิตให้ครบ แล้วจึงขึ้นห้องปฏิบัติการ



ขั้นตอนการหนีไฟของอาคารฟิสิกส์ 1

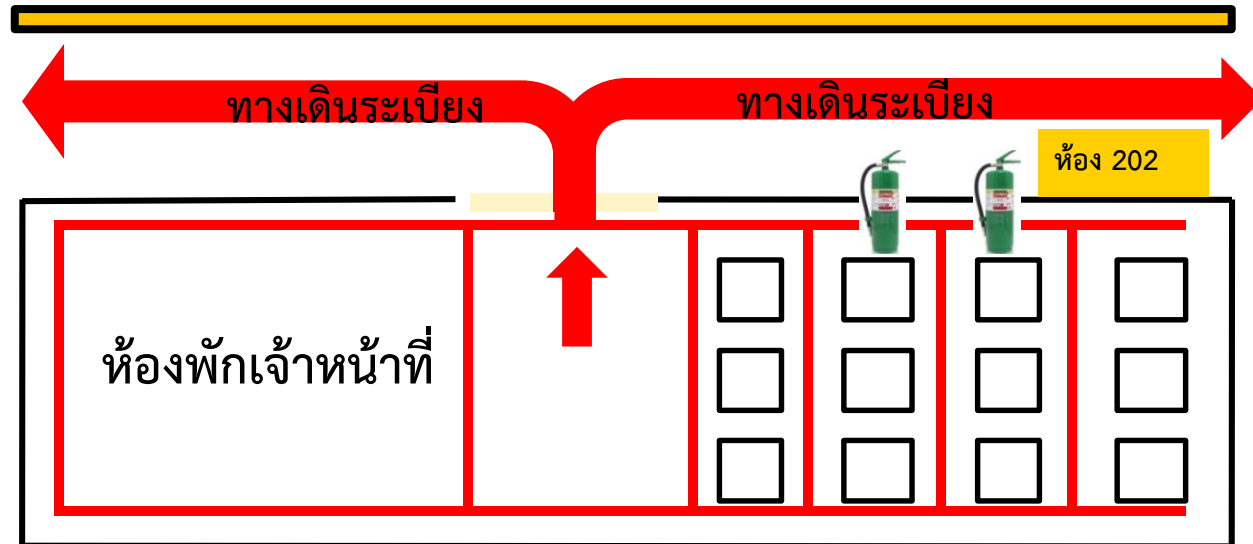
แผนผังทางหนีไฟ

ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานห้อง 202

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาควิชาฟิสิกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Department of Physics, Chulalongkorn University



เส้นทางหนีไฟ

Fire Escape Plan



ถังดับเพลิง

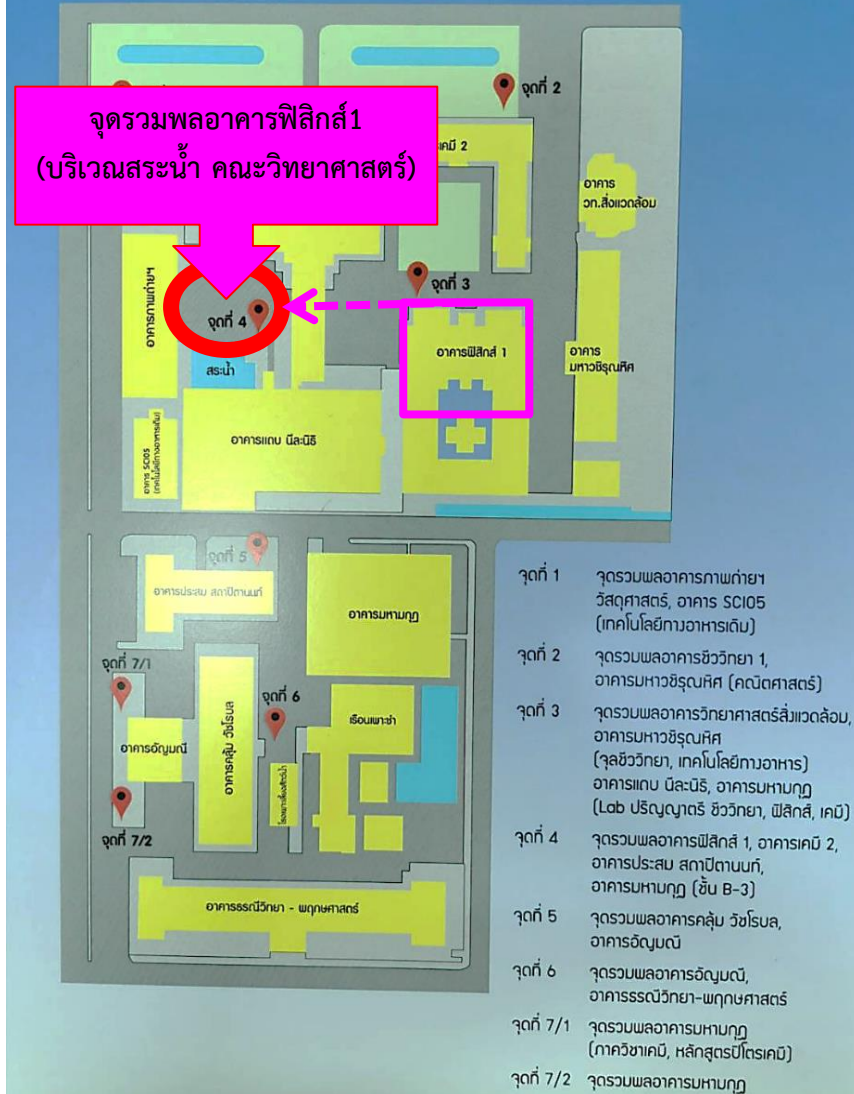
fire extinguisher

25/07/65

- ข้อควรปฏิบัติเมื่อพบเหตุเพลิงไหม้
- # ถ้าเพลิงมีขนาดเล็กพอที่จะดับเพลิงเองได้ ให้ใช้ถังดับเพลิงชนิดมือถือ (PORTABLE FIRE EXTINGUISHER) เข้าทำการดับเพลิง
- # กดอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (FIRE ALARM) อยู่บริเวณใกล้ทางออกหนีไฟ
- # หากประเมินความเสี่ยงแล้วไม่สามารถดับเพลิงได้ ให้รีบอพยพออกจากพื้นที่ และให้ปิดประตูห้องพร้อมโทรแจ้งฉุกเฉินศูนย์วิทยุรปภ. 02-2180000 หรือโทรแจ้งสถานีดับเพลิงบรรทัดทอง 02-2141043 / 02-2141049 หรือ 199 หรือ 199 ทันที, ติดต่อศูนย์รับแจ้งเหตุ : ศูนย์เอร์วีน 1646, ศูนย์นเรนทร 1669

จุดรวมพลคณะวิทยาศาสตร์

จุดรวมพลอาคารฟิสิกส์ 1
(บริเวณสระน้ำ คณะวิทยาศาสตร์)



ขั้นตอนการอพยพหนีไฟ ภายในอาคารฟิสิกส์ 1

หากได้ยินสัญญาณแจ้งเตือนจากลำโพงหรือ
เจ้าหน้าที่ประจำห้องให้นิสิตปฏิบัติดังนี้

- นำของมีค่าติดตัว โทรศัพท์มือถือและกระเป๋าสตางค์
- เดินทางตามป้ายหนีไฟภายในห้องปฏิบัติการ
- ให้รีบไปทางบันไดหนีไฟฝั่งที่ใกล้ห้องปฏิบัติการ
- ลงบันไดหนีไฟสู่จุดรวมพลสำหรับห้องปฏิบัติการ

ปริญญานิเทศน์ **บริเวณสระน้ำ คณะวิทยาศาสตร์** ให้ดูตาม
เจ้าหน้าที่ฯ ถัดป้าย PHYSICS Room

- รอสัญญาณและให้เจ้าหน้าที่ฯ แจ้งและนับจำนวน
นิสิตให้ครบ แล้วจึงขึ้นห้องปฏิบัติการ

การป้องกัน การเกิดอัคคีภัยในอาคาร

สำหรับผู้ใช้อาคาร

◆ พื้นที่ที่มีความเสี่ยง

หมั่นตรวจสอบสภาพพื้นที่เสี่ยงต่ออัคคีภัยอยู่ตลอดเวลา
• บริเวณที่มีการใช้แก๊ส/ไฟฟ้า/เครื่องใช้ไฟฟ้า
• ห้องเก็บของ

◆ ห้องที่ใช้เครื่องปรับอากาศระบบท่อน้ำ

ระมัดระวังในการใช้พัดลมไฟฟ้า หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าในห้องปรับอากาศระบบท่อน้ำ
• ชี้นี้เป็นการเตือนถึงอันตราย

◆ ก่อเกิด

- ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัย เช่น ฝอย หรืออุปกรณ์ดับเพลิงที่ใช้งานได้
- เก็บขยะจากความร้อน ประการอย่าง ฝอยไฟ ฝุ่นผงหรือควัน และอุปกรณ์การก่อสร้าง
- ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ดับเพลิง เช่น หัวฉีด และถังดับเพลิงอย่างสม่ำเสมอ

◆ วัสดุไฟฟ้า

- วัสดุไฟฟ้า เช่น ปลั๊กไฟ รางสายไฟ รางสายไฟ รางสายไฟ
- อย่าใช้ปลั๊กไฟเกินจำนวนที่กำหนด

◆ การสูบบุหรี่

- ไม่ควรสูบบุหรี่ในบริเวณที่ปิด
- ควรดับไฟทิ้งทุกครั้งก่อนนอน
- ห้ามสูบบุหรี่ในที่สาธารณะ

◆ อุปกรณ์ไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า

- อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น ทีวี ตู้เย็น ทีวี ตู้เย็น ทีวี ตู้เย็น
- ควรใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

◆ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับไฟ

- หลีกเลี่ยงการนำวัสดุหรือของมาวางบนเครื่องใช้ไฟฟ้า
- ควรตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นประจำ

◆ อุปกรณ์ระบบไฟฟ้า

- ควรหลีกเลี่ยงการนำวัสดุหรือของมาวางบนเครื่องใช้ไฟฟ้า
- ควรตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นประจำ

◆ อุปกรณ์ระบบไฟฟ้า

- ควรหลีกเลี่ยงการนำวัสดุหรือของมาวางบนเครื่องใช้ไฟฟ้า
- ควรตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นประจำ

ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดอัคคีภัยในอาคาร (สำหรับผู้ใช้อาคาร)

การควบคุมเพลิงเบื้องต้น

ถ้าเพลิงไหม้ลุกลามในสภาพที่ดับได้ ให้ดับทันทีหรือควบคุมไฟไม่ให้ลุกลาม

ถ้าเพลิงไหม้ลุกลามในสภาพที่ดับไม่ได้ ให้รีบหนีไฟโดยเร็วที่สุด

หนีไฟโดยเร็วที่สุด

หนีไฟโดยเร็วที่สุด

การแจ้งเหตุไฟไหม้

เปิดสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

โทรแจ้งหน่วยงานดับเพลิง โทร 1599

แจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

กรณีเพลิงไหม้ภายนอกอาคารในอาคารเดียวกัน

เมื่อได้รับสัญญาณเตือนภัย ก่อนระดมกำลังดับเพลิง

หากประตูร้อน ห้ามเปิด

หากประตูเย็น ให้เปิดประตูและรีบหนีไฟโดยเร็วที่สุด

กรณีติดอยู่ภายในห้องที่มีเพลิงไหม้

ใช้ผ้าผืนหนาหรือผ้าผืนหนา ปิดปิดประตู

ใช้ผ้าผืนหนาหรือผ้าผืนหนา ปิดปิดประตู

กรณีไฟลุกลาม/ไฟลุกลาม

หากไฟลุกลามในบริเวณที่หนีไฟได้ ให้รีบหนีไฟโดยเร็วที่สุด

หนีไฟโดยเร็วที่สุด

กรณีติดอยู่บริเวณลิฟต์หรือบันได

หนีไฟโดยเร็วที่สุด

หนีไฟโดยเร็วที่สุด

การหนีไฟ

เมื่อได้รับสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ ให้รีบหนีไฟโดยเร็วที่สุด

หนีไฟโดยเร็วที่สุด

เอกสารข้อปฏิบัติเมื่อเกิดอัคคีภัยและการป้องกันอัคคีภัยในอาคาร

สามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ บอร์ดหน้าห้องปฏิบัติการ และทาง Facebook Page: PhysicsLab CHULA

25/07/65

@physicslab.sc.chula.ac.th

42

ข้อแนะนำในการเรียนวิชาปฏิบัติการ

- นักศึกษาจะได้รับเอกสารปฏิบัติการฟิสิกส์การแพทย์ (สำหรับนักศึกษาพยาบาล)
- นักศึกษาต้องมีเครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์ (ใช้ในห้องเรียนและห้องสอบ)
- นักศึกษาควรมีไม้บรรทัดแบบใส ความยาว 30 cm (สำหรับเขียนกราฟ)
- นักศึกษาต้องอ่านคู่มือปฏิบัติการก่อนเรียน
- นักศึกษาต้องทำ Prelab และ Prediction สำหรับแต่ละการทดลอง และส่งต้นคาบ
เรียนก่อนเรียนทุกครั้ง

ข้อมูลเพิ่มเติม

- วิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ ได้ทำแบบแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับการเรียนการสอน ในแต่ละ การทดลอง ไว้ทุกห้องเรียน
- นักศึกษาสามารถแสดงความคิดเห็นได้ตามความสมัครใจ
- ต้องการส่งข้อมูลถึงผู้ประสานงานวิชาปฏิบัติการ สามารถส่งไปที่
อีเมล: physicslab@chula.ac.th

การบ้านสำหรับวันนี้

- อ่านเรื่องหลักการและคำแนะนำทั่วไป
- โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องเลขนัยสำคัญ การวิเคราะห์และการคำนวณหาความคลาดเคลื่อน
- การใช้เครื่องคิดเลขเบื้องต้น

แนวการวัดผล

- ใช้เครื่องมือวัดพื้นฐาน (สายวัด, ไม้เมตร, เครื่องชั่งน้ำหนัก, ...)
 - วัดถูกต้อง อ่านค่าได้แม่นยำ
- บันทึกข้อมูล, รายงานได้ถูกต้อง
 - บันทึกข้อมูลให้มีจำนวนทศนิยมสอดคล้องกับความละเอียดเครื่องมือที่ใช้วัด)
 - บันทึกผลการคำนวณข้อมูลได้ถูกต้องตามหลักเลขนัยสำคัญ
 - ระบุหน่วยของปริมาณทางฟิสิกส์ทุกที่ (ตาราง, กราฟ,...)
- วาดกราฟถูกต้อง

กราฟที่ถูกต้อง

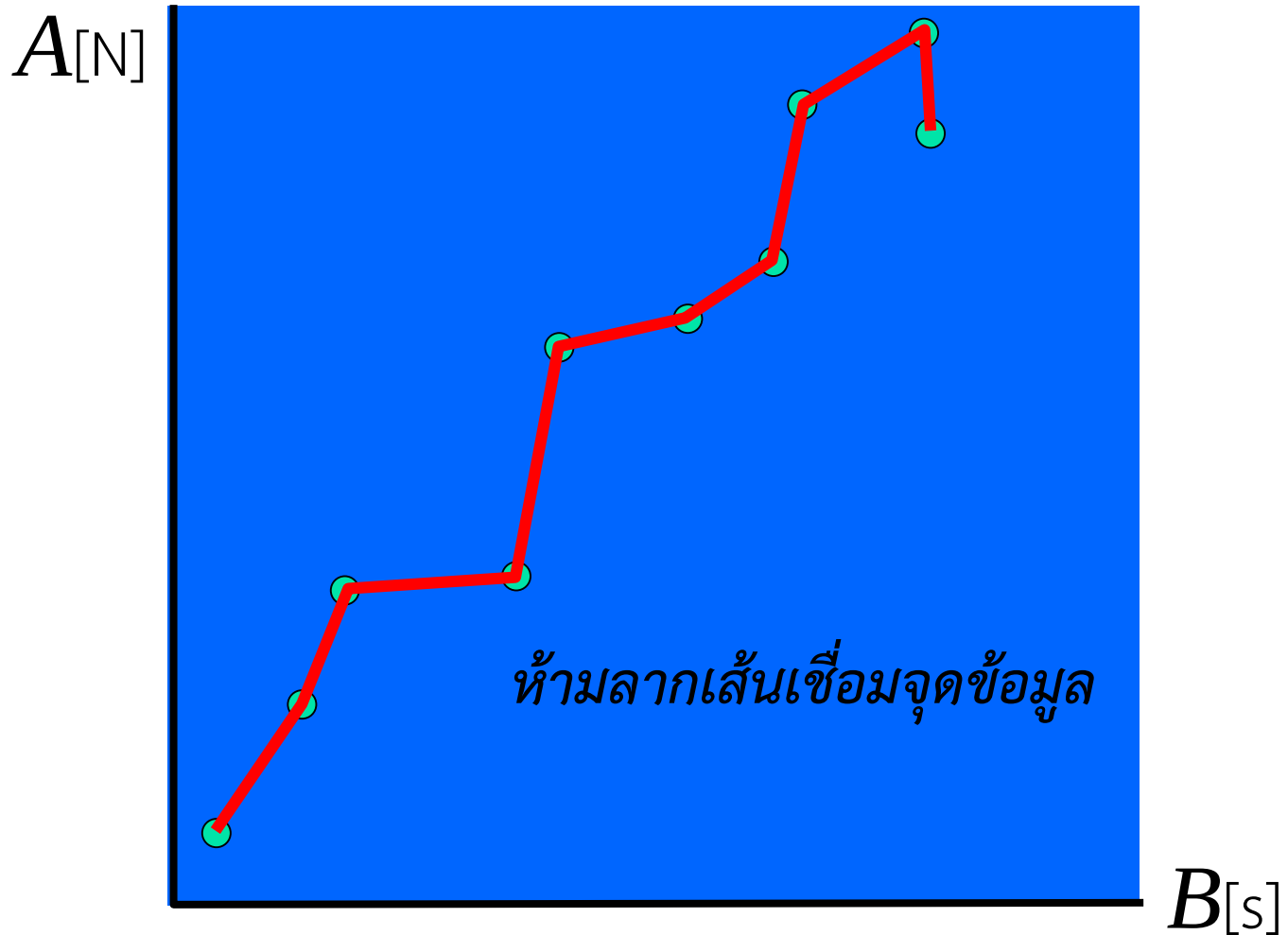
- ระบุแกนและหน่วยที่เหมาะสม
- ข้อมูลทั้งหมดกระจายบนพื้นที่ทั้งหมดของกระดาษกราฟ
- ลากเส้นตรง 1 เส้น ระหว่างกลุ่มข้อมูล โดยให้ผลบวกของกำลังสองของระยะห่างระหว่างจุดข้อมูลและเส้นตรงในแนวดิ่งมีค่าน้อยที่สุด

(จำนวนจุดใต้เส้น ~ จำนวนจุดเหนือเส้น)

- คำนวณความชัน โดยใช้จุดสองจุดที่อยู่บนเส้นตรง (ห้ามใช้จุดข้อมูลที่มาจากการทดลอง)
- ถ้าต้องการทราบจุดตัดแกน y อย่าอ่านแกน x
- ถ้าต้องการทราบจุดตัดแกน x อย่าอ่านแกน y

การเขียนกราฟอย่างถูกต้อง

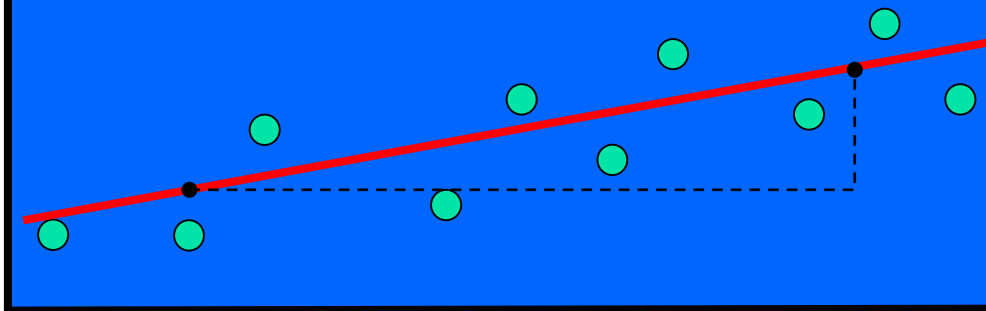
กราฟที่ไม่ถูกต้อง



กราฟที่ไม่ถูกต้อง

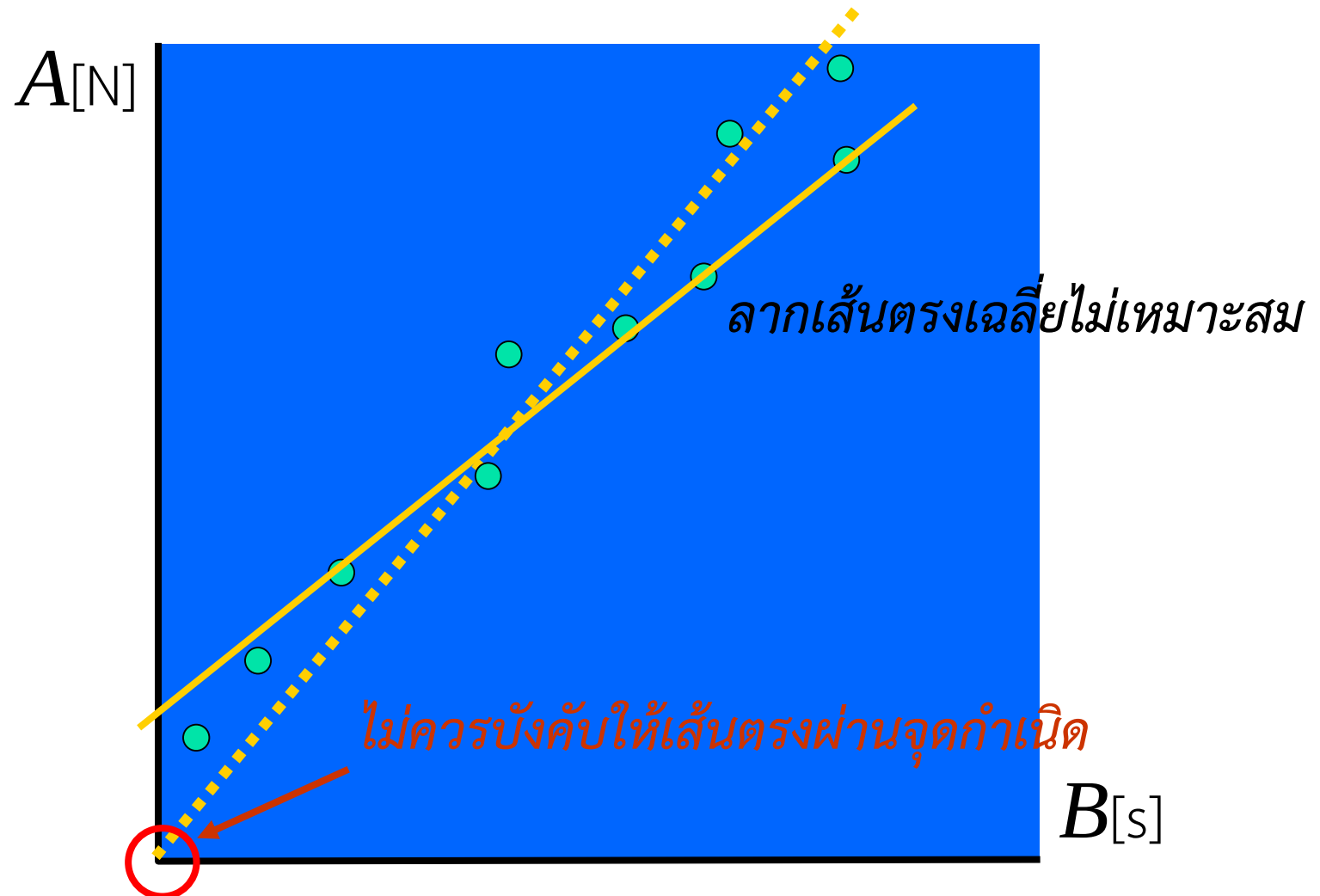
$A[N]$

ออกแบบสเกลแกนตั้งไม่เหมาะสม
ความชันจะคลาดเคลื่อนได้มาก

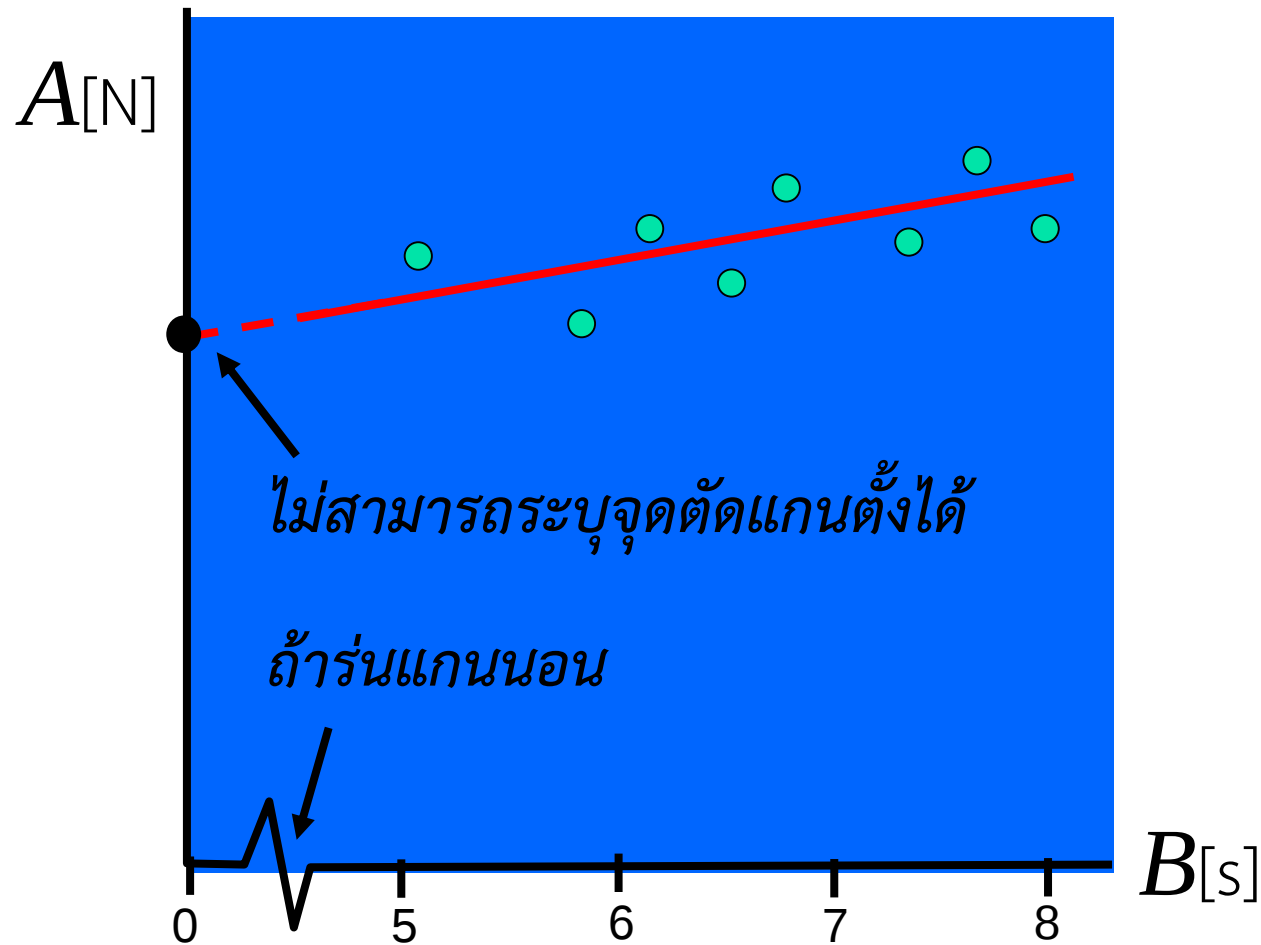


$B[s]$

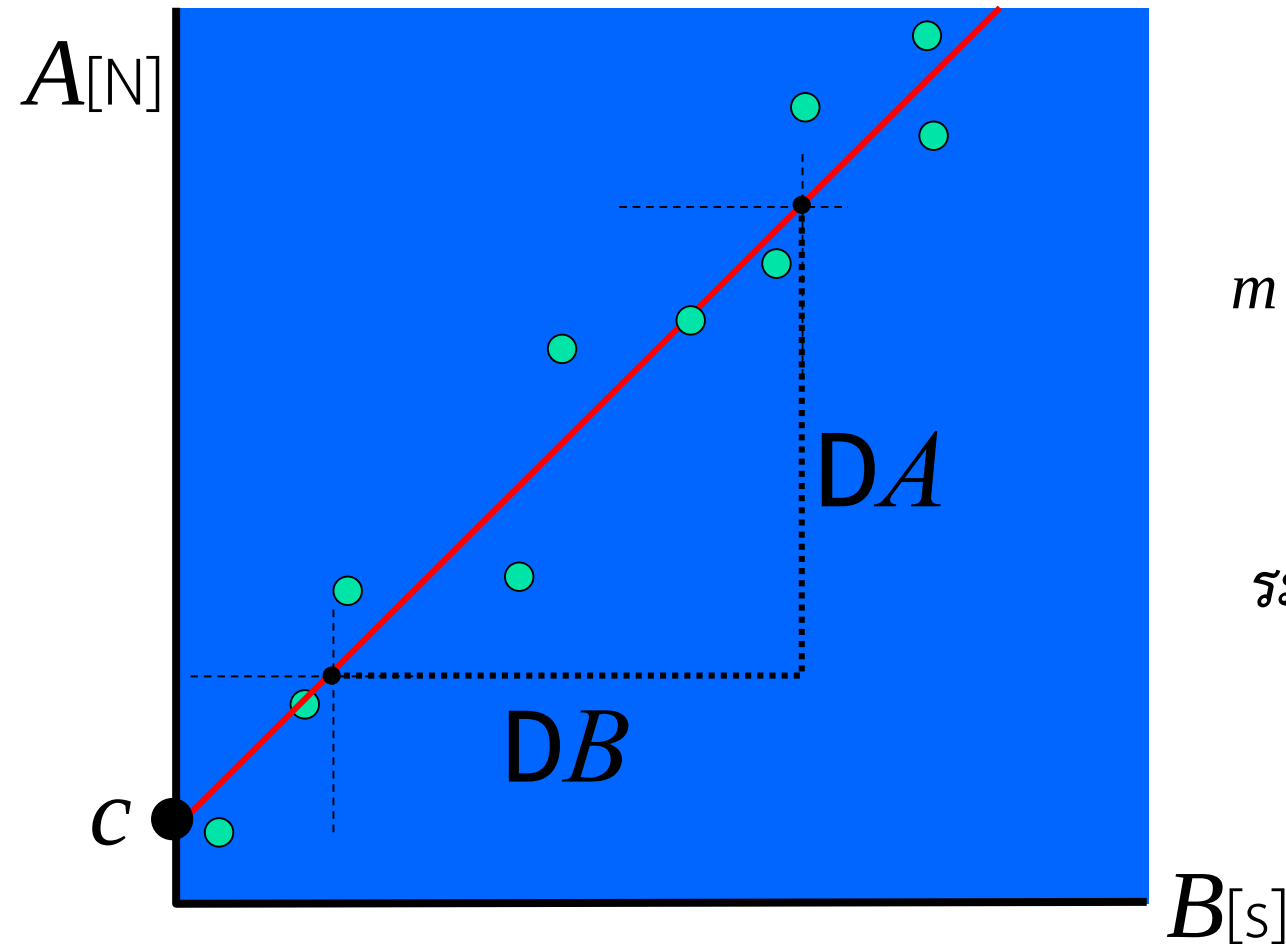
กราฟที่ไม่ถูกต้อง



กราฟที่ไม่ถูกต้อง



กราฟที่ถูกต้อง

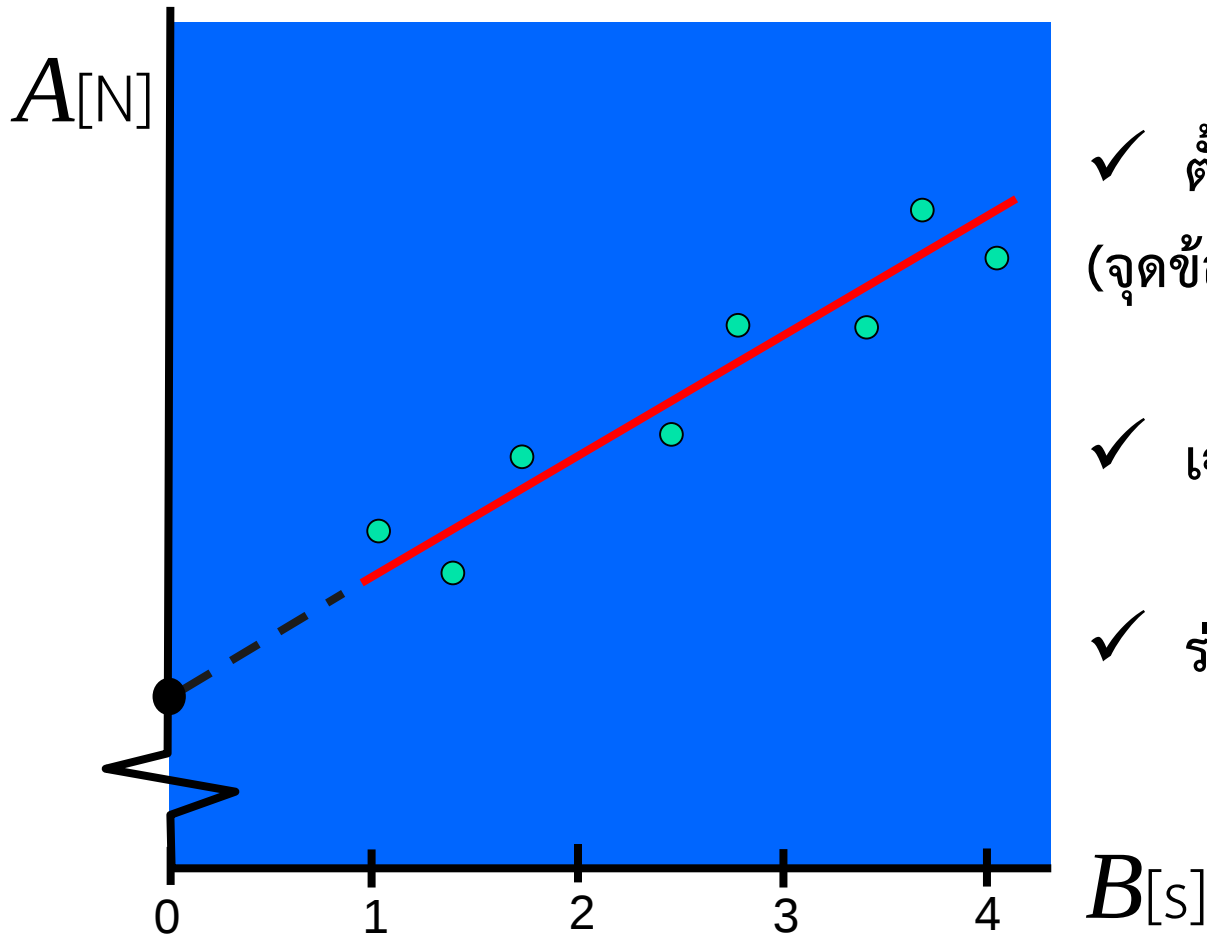


$$y = mx + c$$

$$m = \text{slope} = \frac{\Delta A}{\Delta B} \quad [\text{N} / \text{s}]$$

ระบุหน่วยของความชัน

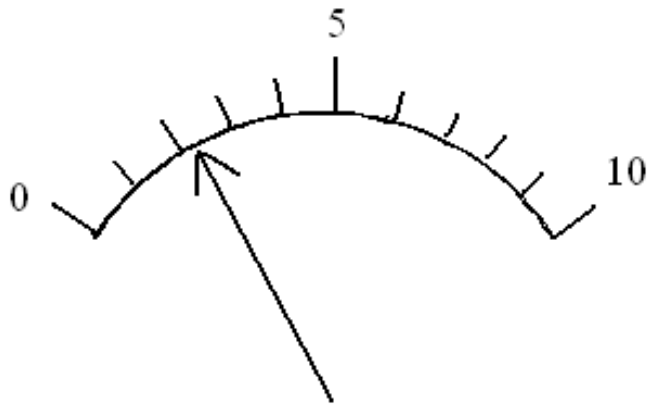
กราฟที่ถูกต้อง



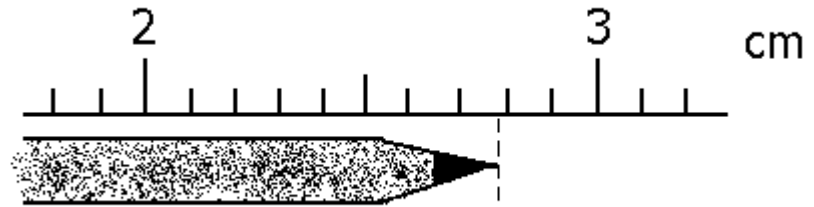
- ✓ ตั้งสเกลเหมาะสม
(จุดข้อมูลกระจายเต็มพื้นที่กราฟ)
- ✓ เฉลี่ยเส้นกราฟได้ถูกต้อง
- ✓ ร่นแกนตั้ง ระบุจุดตัดแกนตั้งได้

การประมาณความไม่แน่นอนเมื่ออ่านค่าจากสเกล

ไม่มีเกณฑ์ ขึ้นกับความมั่นใจของตัวผู้ทดลอง ไม่ควรประมาณค่าต่ำหรือสูงเกินไป



อ่านค่าจากมิเตอร์ได้ 2.2 ± 0.2
(ค่าอยู่ระหว่าง 2.0 และ 2.4)



อ่านค่าบนไม้บรรทัดได้ 2.77 ± 0.03 cm
(ค่าอยู่ระหว่าง 2.74 และ 2.80 cm)

การประมาณความไม่แน่นอนในการวัดซ้ำ ๆ

- ปริมาณที่เหมือนกันได้จากการอ่านค่าหลายครั้งหรือการทำซ้ำ
- การประมาณที่ดีที่สุด = ค่าเฉลี่ย (average value) $\pm$ ความคลาดเคลื่อน
- ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, σ) คือ

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

- ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (δ) คือ

$$\delta = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

1. ความไม่แน่นอนสูงสุด (maximum uncertainty)

การคำนวณของปริมาณที่ประกอบด้วยความไม่แน่นอน

$$A = a \pm \delta a, B = b \pm \delta b, C = c \pm \delta c$$

1.1 การบวก หรือ การลบ

$$A + B - C = (a + b - c) \pm (|\delta a| + |\delta b| + |\delta c|)$$

ตัวอย่าง: $M_1 = 55 \pm 1$ kg และ $M_2 = 380 \pm 30$ kg

$$M_1 + M_2 = (55 + 380) \pm (1 + 30)$$

$$M_T = M_1 + M_2 = 435 \text{ kg} \quad \delta M_T = 31 \text{ kg}$$

1.2 การคูณ หรือ การหาร

$$AB = ab \pm \delta_{AB},$$

$$A/B = (a/b) \pm \delta_{A/B}$$

$$\frac{\delta_{AB}}{|ab|} = \frac{\delta a}{|a|} + \frac{\delta b}{|b|}$$

$$\frac{\delta_{A/B}}{|a/b|} = \frac{\delta a}{|a|} + \frac{\delta b}{|b|}$$

ตัวอย่าง: $W = 1.3 \pm 0.1$ cm และ $L = 2.1 \pm 0.3$ cm

$$\text{พื้นที่} = WL = (1.3)(2.1) \pm \delta_{WL} = 2.73 \pm \delta_{WL} \text{ cm}^2$$

$$\frac{\delta_{WL}}{2.73} = \frac{0.1}{1.3} + \frac{0.3}{2.1} = 0.2198$$

$$\delta_{WL} = (2.73)(0.2198) = 0.600054 \rightarrow 0.6 \text{ cm}^2$$

2. ความไม่แน่นอนเชิงสถิติ (statistical uncertainties)

$$A = a \pm \delta a, \quad B = b \pm \delta b, \quad C = c \pm \delta c$$

2.1 การบวก หรือ การลบ

$$X = A + B - C = x \pm \delta x$$

$$x = a + b - c$$

$$\delta x = \sqrt{(\delta a)^2 + (\delta b)^2 + (\delta c)^2}$$

2.2 การคูณ หรือ การหาร

$$Y = \frac{AB}{C} = y \pm \delta y$$

$$y = \frac{ab}{c}$$

$$\frac{\delta y}{|y|} = \sqrt{\left(\frac{\delta a}{a}\right)^2 + \left(\frac{\delta b}{b}\right)^2 + \left(\frac{\delta c}{c}\right)^2}$$

ตัวอย่าง: กำหนดให้ $q = \frac{a \times b}{y \times z}$ จงหาว่า $\delta q = ?$

ความไม่แน่นอนสูงสุด:

$$\frac{\delta q}{|q|} = \frac{\delta a}{|a|} + \frac{\delta b}{|b|} + \frac{\delta y}{|y|} + \frac{\delta z}{|z|}$$

ความไม่แน่นอนเชิงสถิติ:

$$\frac{\delta q}{|q|} = \sqrt{\left(\frac{\delta a}{a}\right)^2 + \left(\frac{\delta b}{b}\right)^2 + \left(\frac{\delta y}{y}\right)^2 + \left(\frac{\delta z}{z}\right)^2}$$

อ่านเพิ่มเติมในคู่มือปฏิบัติการ

เราจะบันทึกโดยใช้ค่าความไม่แน่นอนได้อย่างไร

- ให้ใส่หน่วยทุกครั้ง (ถ้ามี)

(ค่าที่วัดได้ x) = ค่าประมาณที่ดีที่สุด $\pm$ ความไม่แน่นอน

★★★ กฎสำหรับการระบุค่าความไม่แน่นอน

ความไม่แน่นอนของการทดลอง จะปัดเศษให้อยู่ในรูปซึ่งมี **เลขนัยสำคัญ 1 ตัว เท่านั้น**

ตัวอย่าง: การวัดค่า $g = 9.82 \pm 0.02385 \text{ m/s}^2$

ควรจะบันทึกว่า $9.82 \pm 0.0\mathbf{2} \text{ m/s}^2$

หรือมวล $5.24 \pm 0.4637 \text{ g}$ ควรบันทึกว่า $5.2 \pm 0.\mathbf{5} \text{ g}$

★★★กฎเพื่อระบุคำตอบ

เลขนัยสำคัญตัวสุดท้ายในคำตอบใด ๆ ที่ระบุไว้ ควรจะอยู่ในตำแหน่งทศนิยม เดียวกับตำแหน่งทศนิยมของความไม่แน่นอน

ตัวอย่าง:

การประมาณที่ดีที่สุด	ความไม่แน่นอน	การระบุคำตอบ
92.855	0.05	92.86 ± 0.05
92.855	0.5	92.9 ± 0.5
92.855	5	93 ± 5

โดยใช้สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ (scientific notation) สำหรับค่าที่ใหญ่มาก หรือเล็ก
มาก

ตัวอย่าง:

1. ประจุที่วัดได้ = $1.59 \times 10^{-19} \pm 5 \times 10^{-21} \text{ C}$

ควรบันทึกว่า $(1.59 \pm 0.05) \times 10^{-19} \text{ C}$

2. $1,857,000 \pm 40,000$

→ $1.857 \times 10^6 \pm 4 \times 10^4$

ควรบันทึกว่า $(1.86 \pm 0.04) \times 10^6$

หมายเหตุ

- ติดตามประกาศต่าง ๆ ได้จาก

Website : www.physicslab.sc.chula.ac.th

Facebook : PhysicsLab CHULA

- Email: physicslab@chula.ac.th

