



รายวิชา SCC3309 การปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน

การจัดการห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์

Lecture 4

Outline

- ❑ การวางแผนผังห้องปฏิบัติการ
- ❑ การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ
- ❑ การจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ
- ❑ การจัดการห้องเสริมปฏิบัติการ

University Laboratory



School science Laboratory



การวางแผนผังห้องปฏิบัติการ

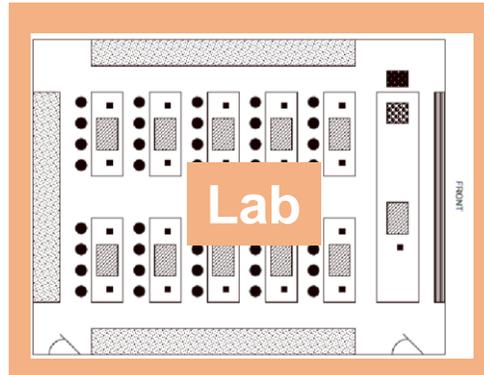
□ การวางแผนผังห้องปฏิบัติการต้องคำนึงถึงส่วนประกอบสำคัญ คือ ห้องปฏิบัติการ ห้องเสริมปฏิบัติการ ที่แสดงผลงานแหล่งเรียนรู้

แบบที่ 1 ห้องปฏิบัติการอยู่ในชั้นเดียวกัน ภายในอาคารเดียวกัน

แบบที่ 2 ห้องปฏิบัติการอยู่ในคนละชั้น ภายในอาคารเดียวกัน



การวางแผนผังห้องปฏิบัติการ

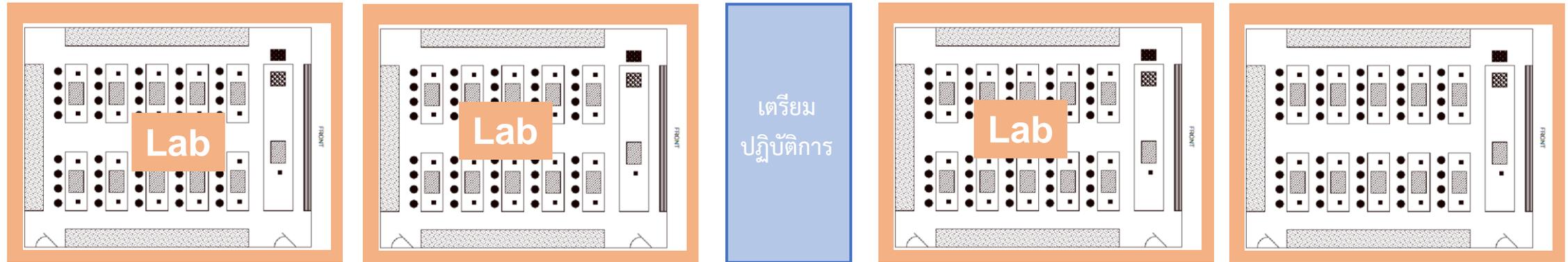


ห้องปฏิบัติการ พื้นที่สำหรับใช้เพื่อการฝึกฝนภาคปฏิบัติ

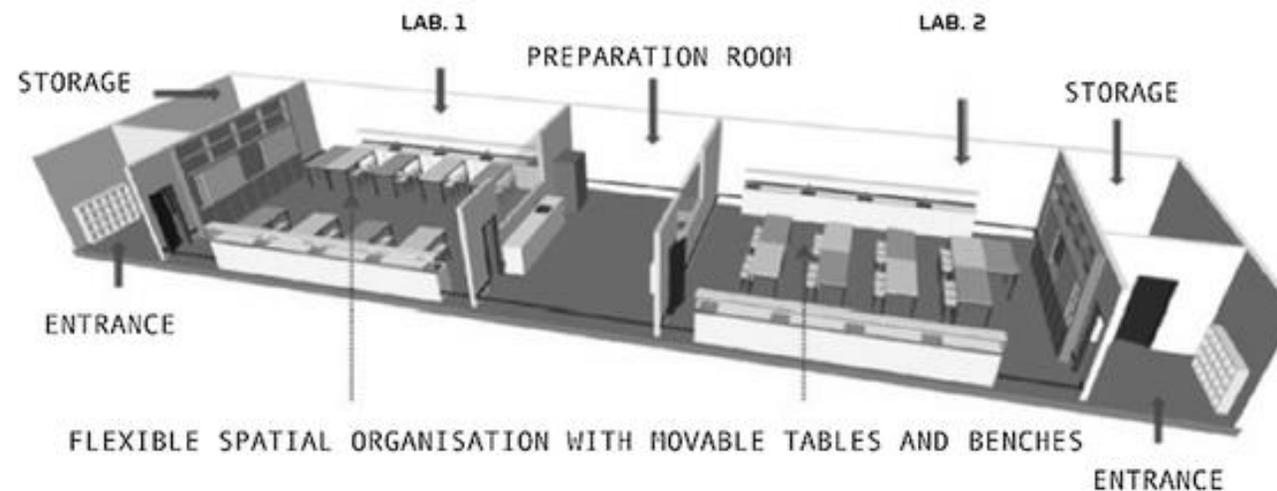


ห้องเตรียมปฏิบัติการ ส่วนจัดเก็บอุปกรณ์ สารเคมี และใช้สำหรับเตรียมปฏิบัติการของครู เจ้าหน้าที่

แบบที่ 1 ห้องปฏิบัติการอยู่ในชั้นเดียวกัน ภายในอาคารเดียวกัน

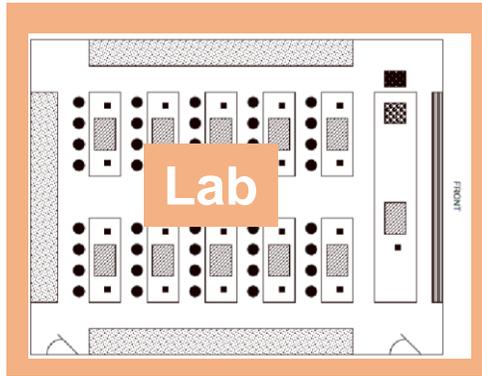
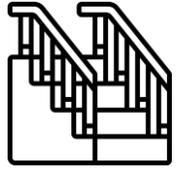


สสวท. (2014). คู่มือการจัดการห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์. Retrieved June 2021 from <http://sa.ipst.ac.th/?p=699>

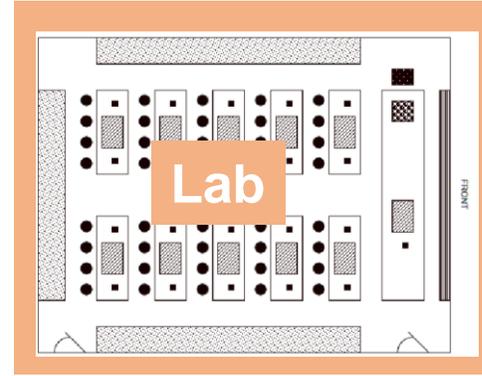


Veloso, L., & Marques, J. S. (2017). *Designing science laboratories: learning environments, school architecture and teaching and learning models*. *Learning Environments Research*, 20(2), 221–248.

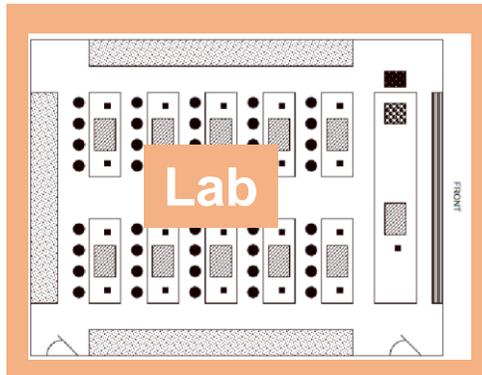
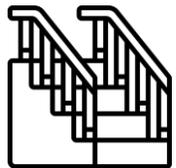
แบบที่ 2 ห้องปฏิบัติการอยู่ในคนละชั้น ภายในอาคารเดียวกัน



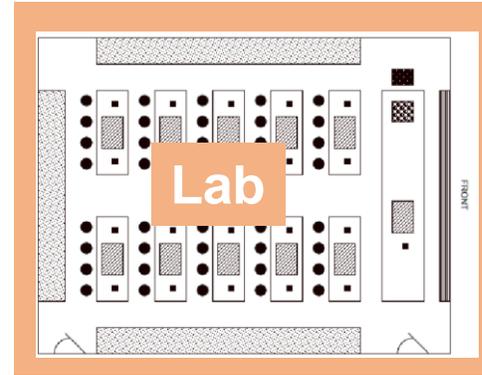
เตรียม
ปฏิบัติการ



ชั้นบน

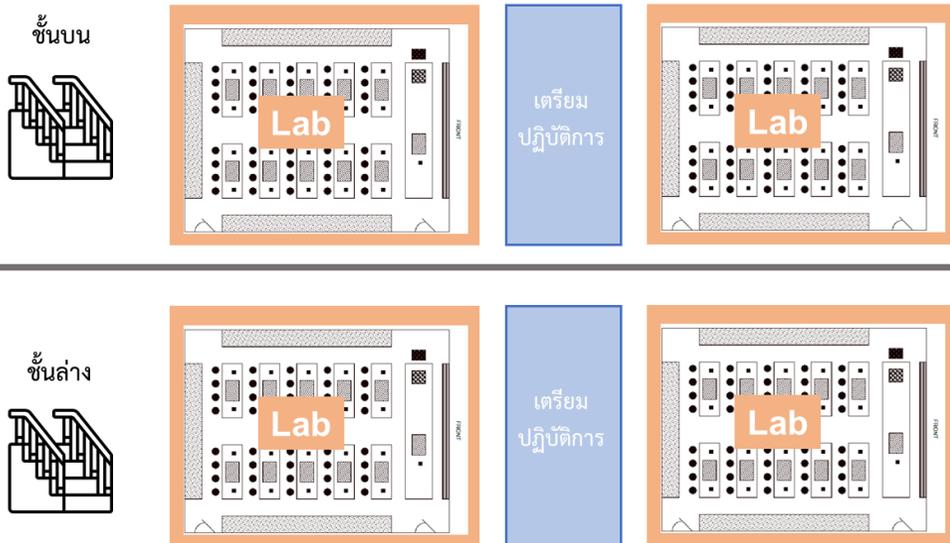


เตรียม
ปฏิบัติการ



ชั้นล่าง

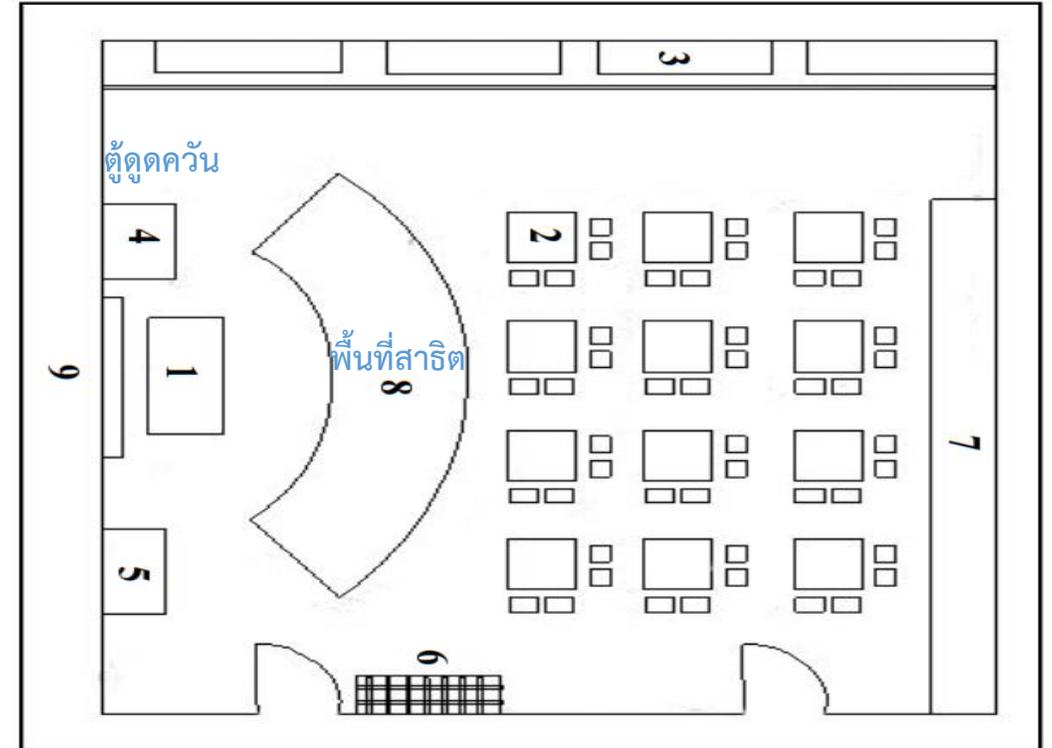
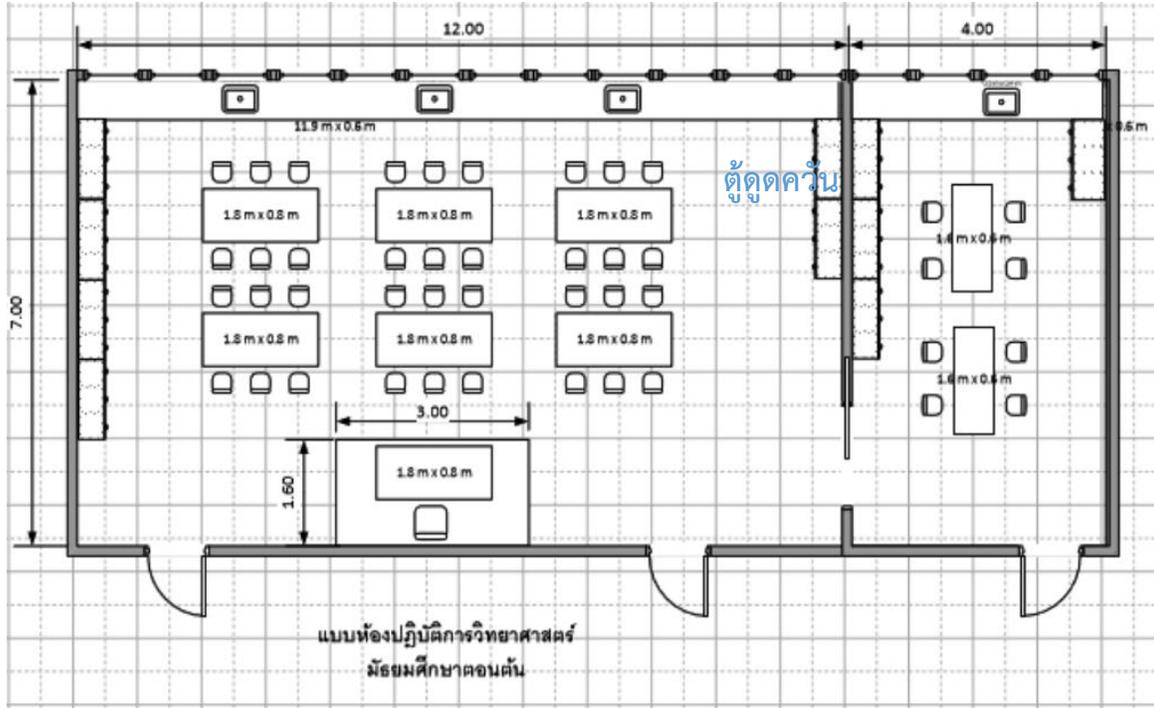
แบบที่ 2 ห้องปฏิบัติการอยู่ในคนละชั้น ภายในอาคารเดียวกัน



ในกรณีที่มีห้องปฏิบัติการอยู่คนละชั้น

- ✓ ผังห้องปฏิบัติการแบบนี้เหมาะกับสถานศึกษาที่อาคารเรียนมีจำนวนห้องในแต่ละชั้นไม่เพียงพอต่อการจัดห้องปฏิบัติการไว้ด้วยกัน
- ✓ ควรแยกส่วนเตรียมปฏิบัติการและส่วนจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ไว้ชั้นใดชั้นหนึ่งเพื่อหลีกเลี่ยงการขนย้ายสิ่งของระหว่างชั้นหรือให้มีการขนย้ายน้อยที่สุด

การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

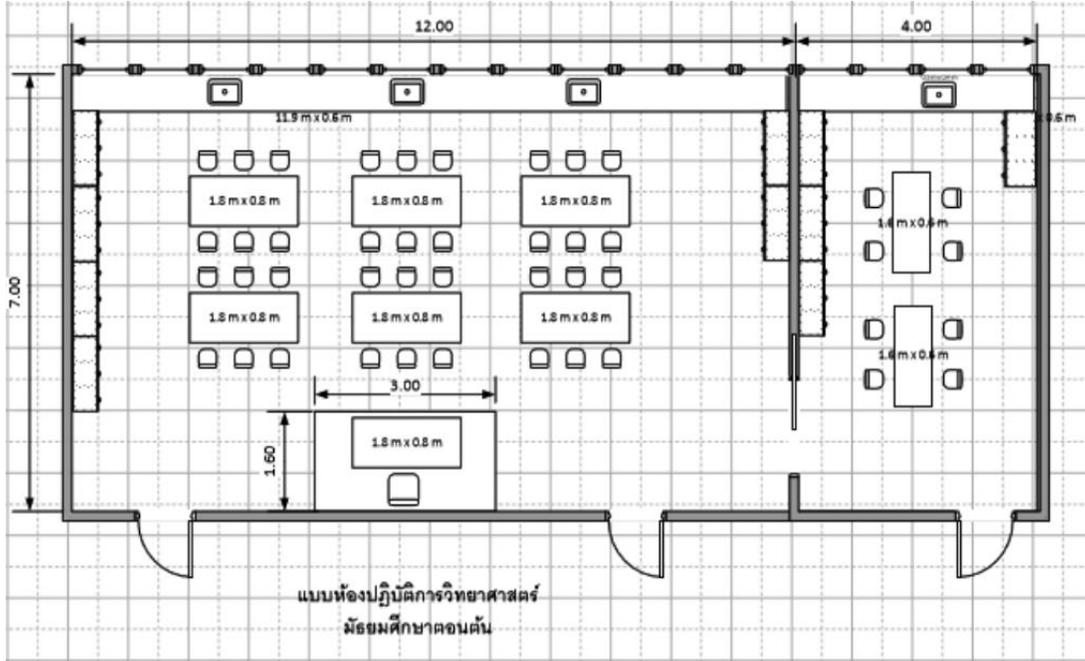


สสวท. (2020).คู่มือโรงเรียนคุณภาพวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ตามแนวทาง สสวท. Retrieved June 2021 from <https://drive.google.com/file/d/18NeJ7qbvH5HFV9PqQI9OQUWJLkU7WmS9/view>

สสวท. (2014). คู่มือการจัดการห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์. Retrieved June 2021 from <http://sa.ipst.ac.th/?p=699>

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. โต๊ะสาธิต | 5. เครื่องฉายภาพนิ่ง คอมพิวเตอร์ และสื่อเทคโนโลยี |
| 2. โต๊ะทำปฏิบัติการ | 6. ที่เก็บสิ่งของ แฟ้มและเอกสาร |
| 3. ชั้นวางของและอ่างน้ำ | 7. ที่เก็บวัสดุอุปกรณ์/ทำกิจกรรม |
| 4. ตู้ควัน | |

การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ



สสวท. (2020).คู่มือโรงเรียนคุณภาพวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ตามแนวทาง สสวท. Retrieved June 2021 from <https://drive.google.com/file/d/18NeJ7qbvH5HFV9PqQI9OQUWJLkU7WmS9/view>

✓ ห้องปฏิบัติการสถานศึกษาควรมีขนาดเหมาะสมกับจำนวนนักเรียน

✓ การกำหนดขนาดห้องปฏิบัติการระดับมัธยมศึกษา

สูตร

ระดับมัธยม (ระดับมาตรฐานสูง): $36 \text{ ตรม} + (1.8 \times \text{จำนวนนักเรียน})$

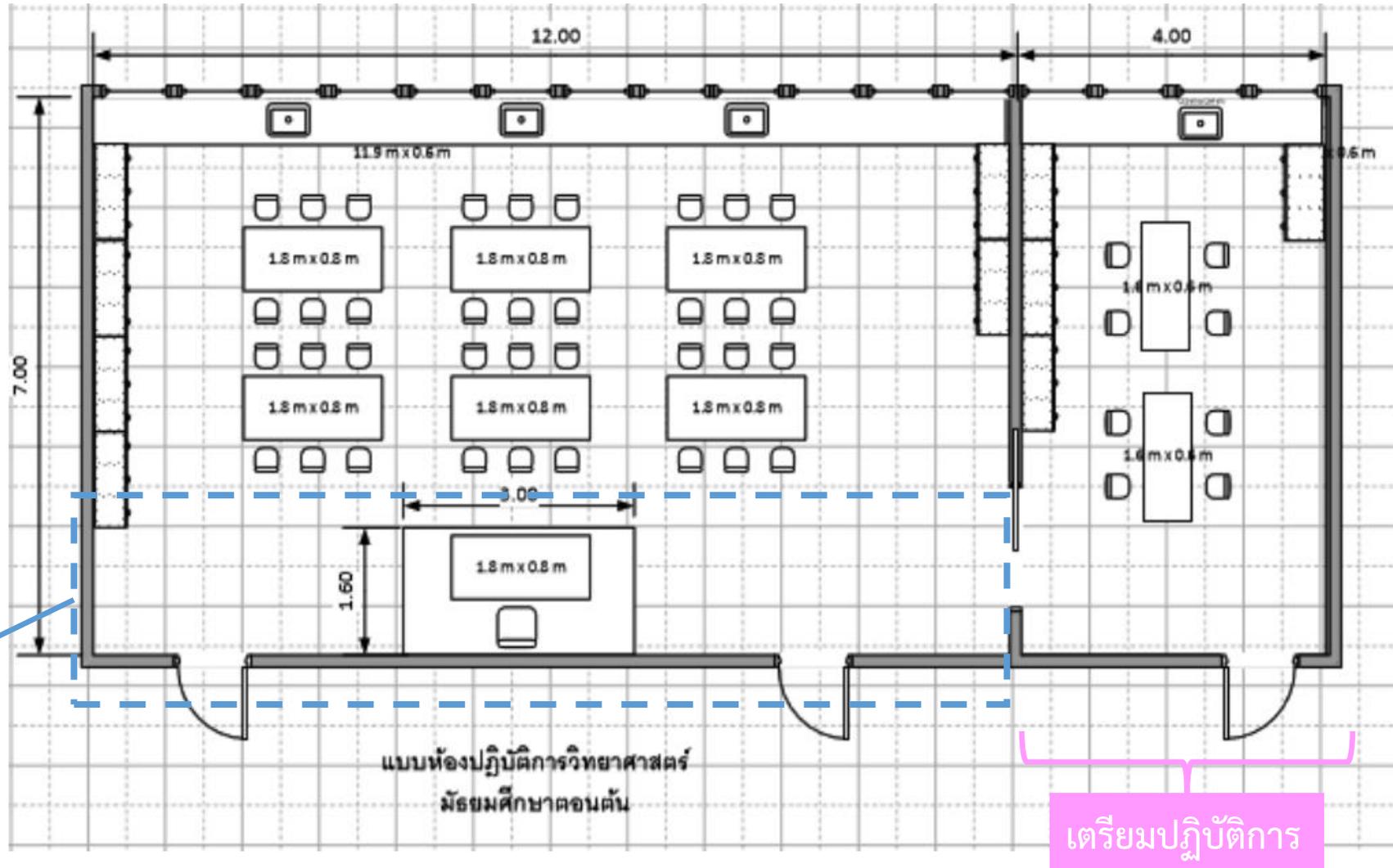
ระดับมัธยม (ระดับมาตรฐานปานกลาง): $26 \text{ ตรม} + (1.8 \times \text{จำนวนนักเรียน})$

ระดับประถม: $16 \text{ ตรม} + (1.8 \times \text{จำนวนนักเรียน})$

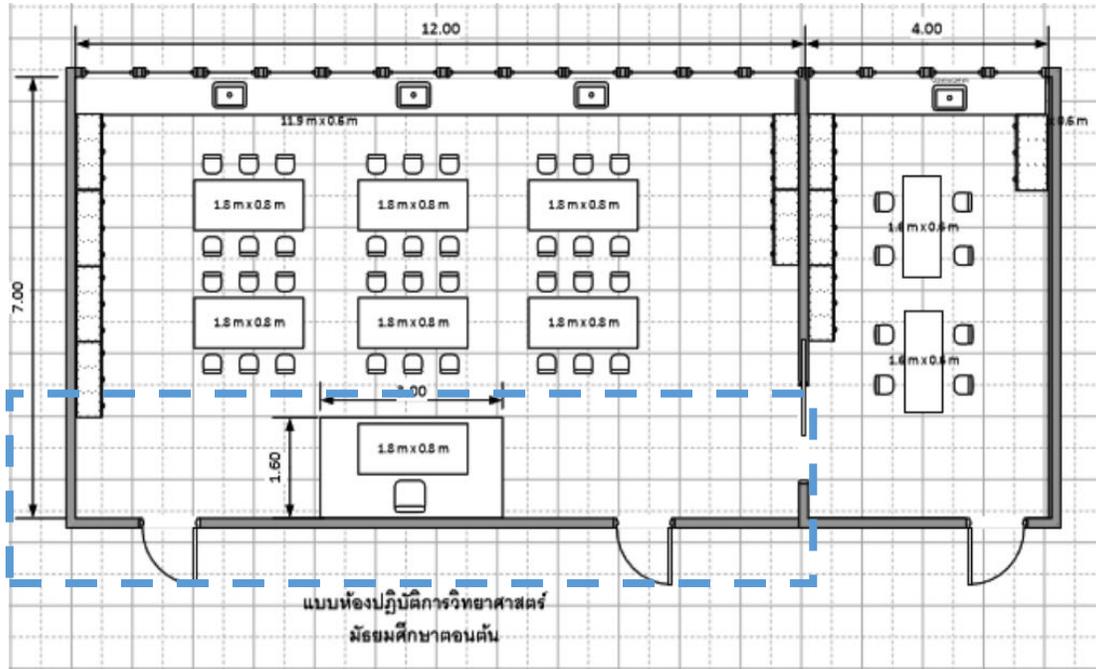
ตัวอย่าง: นักเรียนระดับ ม 2 จำนวน 30 คน

$$36 \text{ ตรม} + (1.8 \times 30) = 90 \text{ ตรม.}$$

การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ



การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ



การจัดพื้นที่ของห้องปฏิบัติการ (ในโรงเรียน)

พื้นที่สาธิต

เป็นบริเวณหน้าห้องปฏิบัติการอาจมีโต๊ะสาธิตสำหรับครู และมีพื้นที่ว่างโดยรอบเพื่อให้นักเรียนทุกคนได้ฟังการอธิบายการรวมกลุ่มดูการสาธิตรายการนำเสนอผลการทดลองและแต่ละห้องควรมีบอร์ดกระดานดำไว้ใกล้ตัวกับโต๊ะสาธิตด้วย

การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

พื้นที่ทำปฏิบัติการ

- ✓ พื้นที่ทำปฏิบัติการ จะจัดโต๊ะปฏิบัติการให้มีมุมที่เห็นโต๊ะสาธิตได้กว้างที่สุด การจัดโต๊ะปฏิบัติการต้องมีพื้นที่ว่างรอบโต๊ะ ให้นักเรียนเคลื่อนไหวได้สะดวก



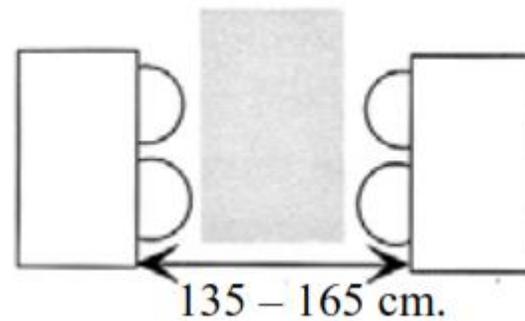
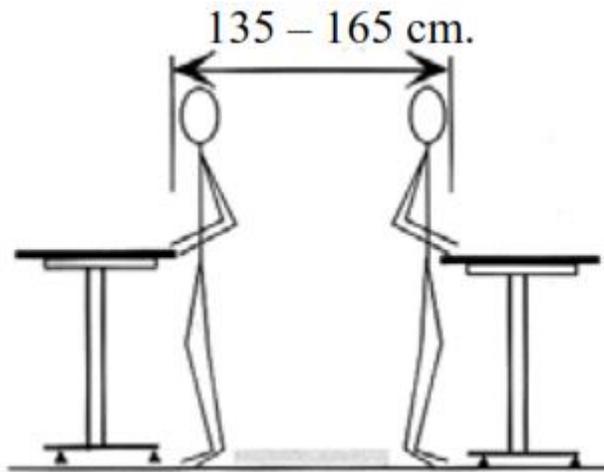
การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

พื้นที่ทำปฏิบัติการ

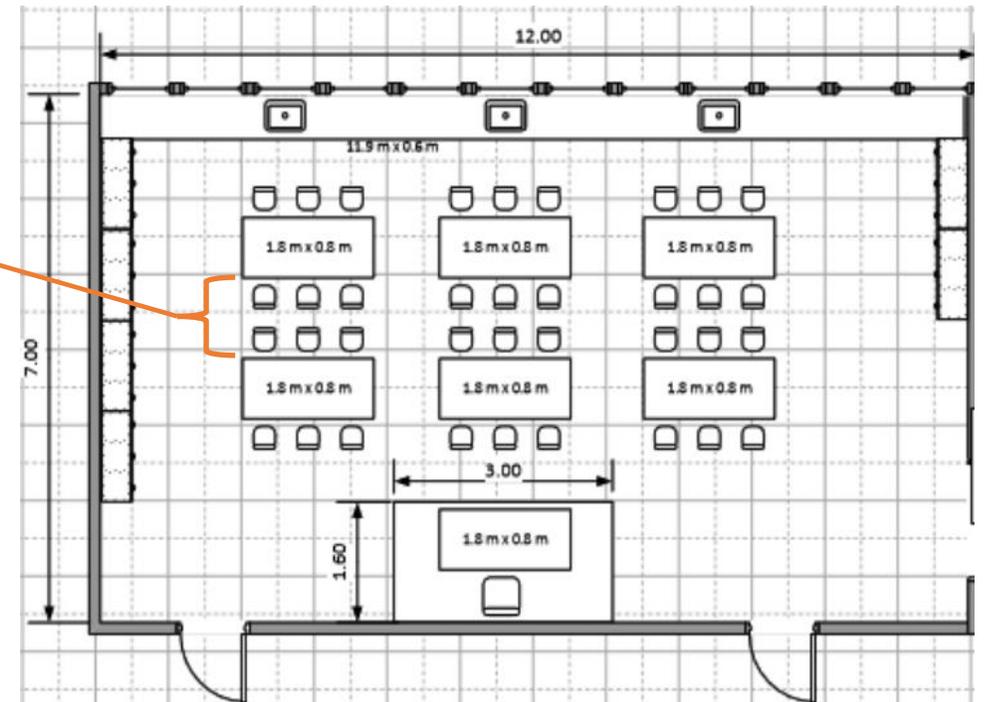
การจัดวางโต๊ะปฏิบัติการ

พื้นที่ปฏิบัติการควรมีการจัดวางโต๊ะ ให้ห่างกัน

ประมาณ 90-165 cm



135-165 cm

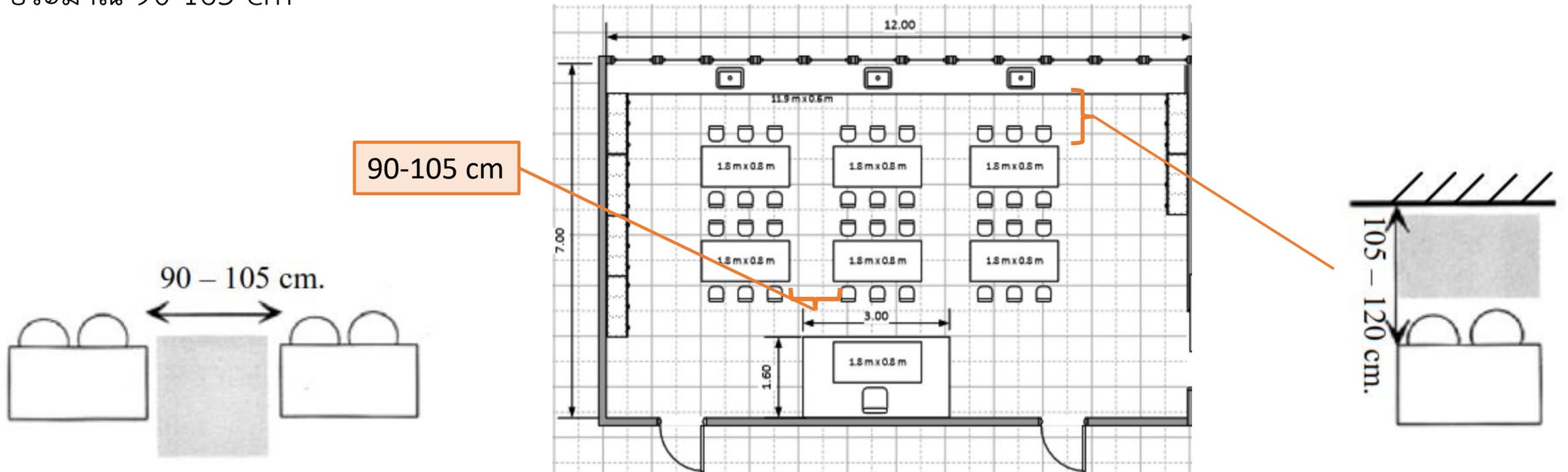


การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

พื้นที่ทำปฏิบัติการ

การจัดวางโต๊ะปฏิบัติการ

พื้นที่ปฏิบัติการควรมีการจัดวางโต๊ะ ให้ห่างกัน
ประมาณ 90-165 cm



การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

พื้นที่ทำปฏิบัติการ



รายละเอียดเพิ่มเติม

โต๊ะและเก้าอี้ห้องปฏิบัติการ

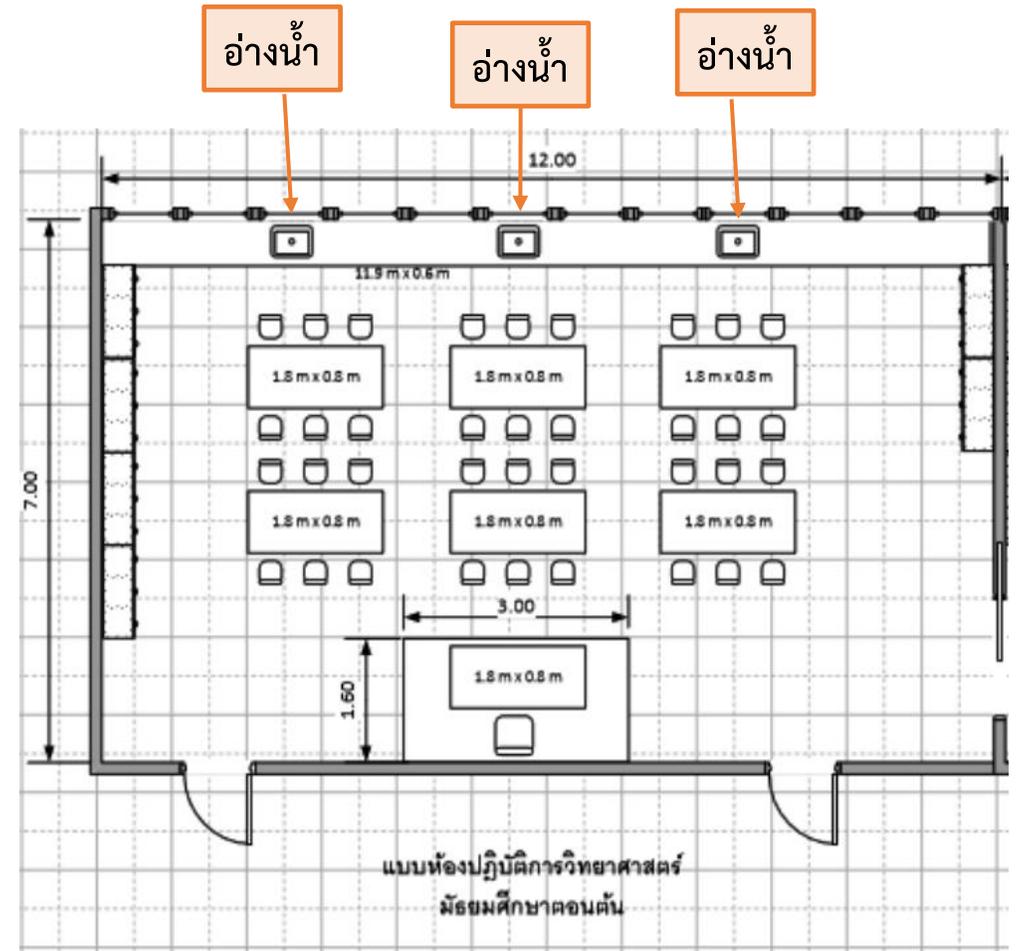
พื้นผิวของโต๊ะเก้าอี้ห้องปฏิบัติการ ต้องเป็นวัสดุที่ทนสารเคมี เก้าอี้ต้องไม่มีพนักพิงเพื่อสะดวกในการลุกนั่งระหว่างทำปฏิบัติการ



การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

พื้นที่ทำปฏิบัติการ

- ✓ พื้นที่ติดตั้งอ่างน้ำ และชั้นวาง ควรติดตั้งบริเวณที่ติดกับผนังห้องปฏิบัติการ
- ✓ จำนวนอ่างน้ำในห้องปฏิบัติการ = 1 อ่าง ต่อ นร ไม่เกิน 6 คน



การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

พื้นที่ทำปฏิบัติการ

เครื่องล้างตาฉุกเฉิน Eye wash station

ติดตั้งเครื่องล้างตาฉุกเฉินห่างจาก พื้นที่ปฏิบัติงาน ไม่เกิน 7-15 เมตร หรือสามารถวิ่งไปถึงได้ภายใน 10 วินาที



การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

พื้นที่ทำปฏิบัติการ

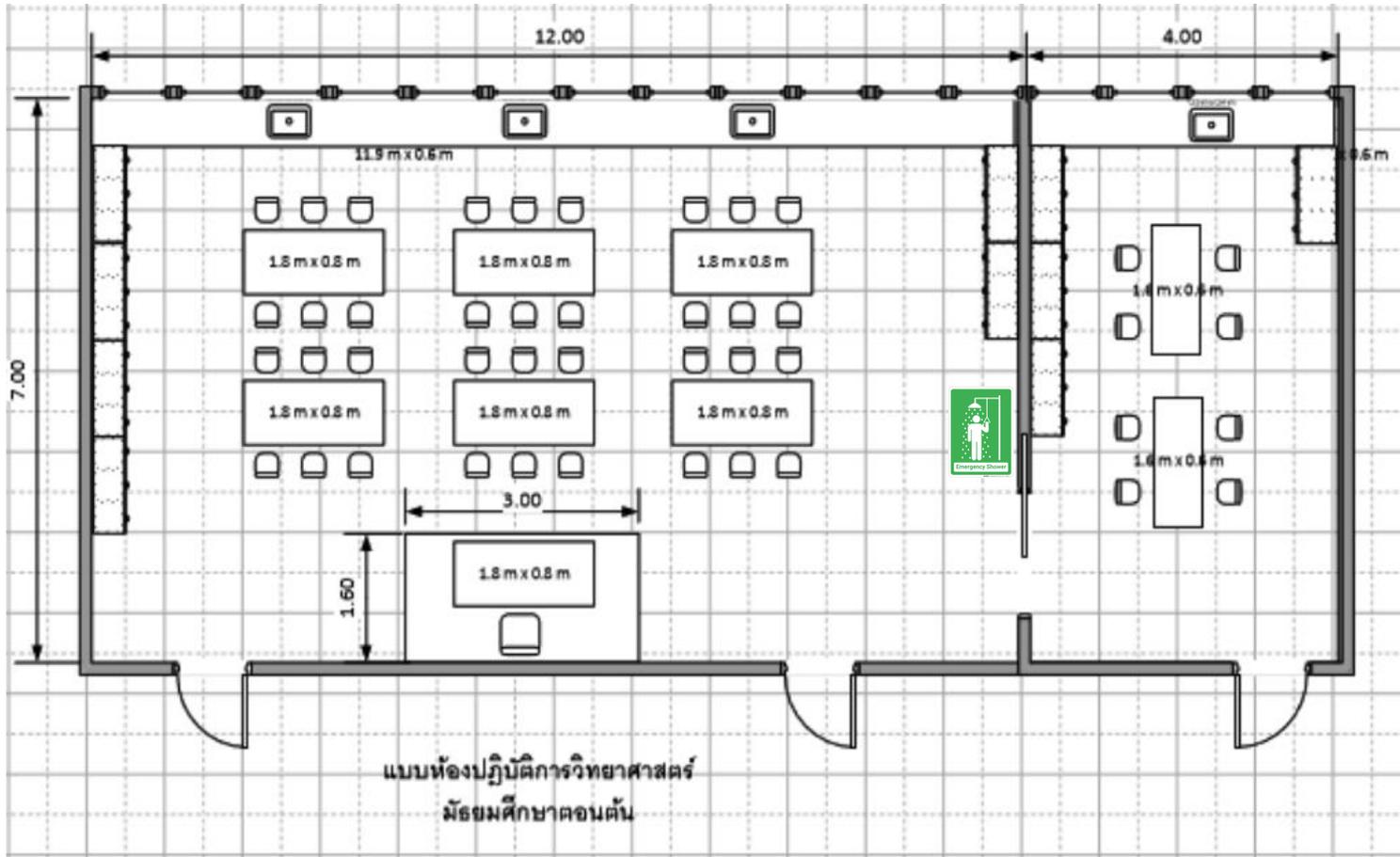
ที่ล้างตัวฉุกเฉิน Emergency Shower

ติดตั้งเครื่องล้างตาฉุกเฉินห่างจาก พื้นที่ปฏิบัติงาน ไม่เกิน 7-15 เมตร หรือสามารถวิ่งไปถึงได้ภายใน 10 วินาที



การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

พื้นที่ทำปฏิบัติการ



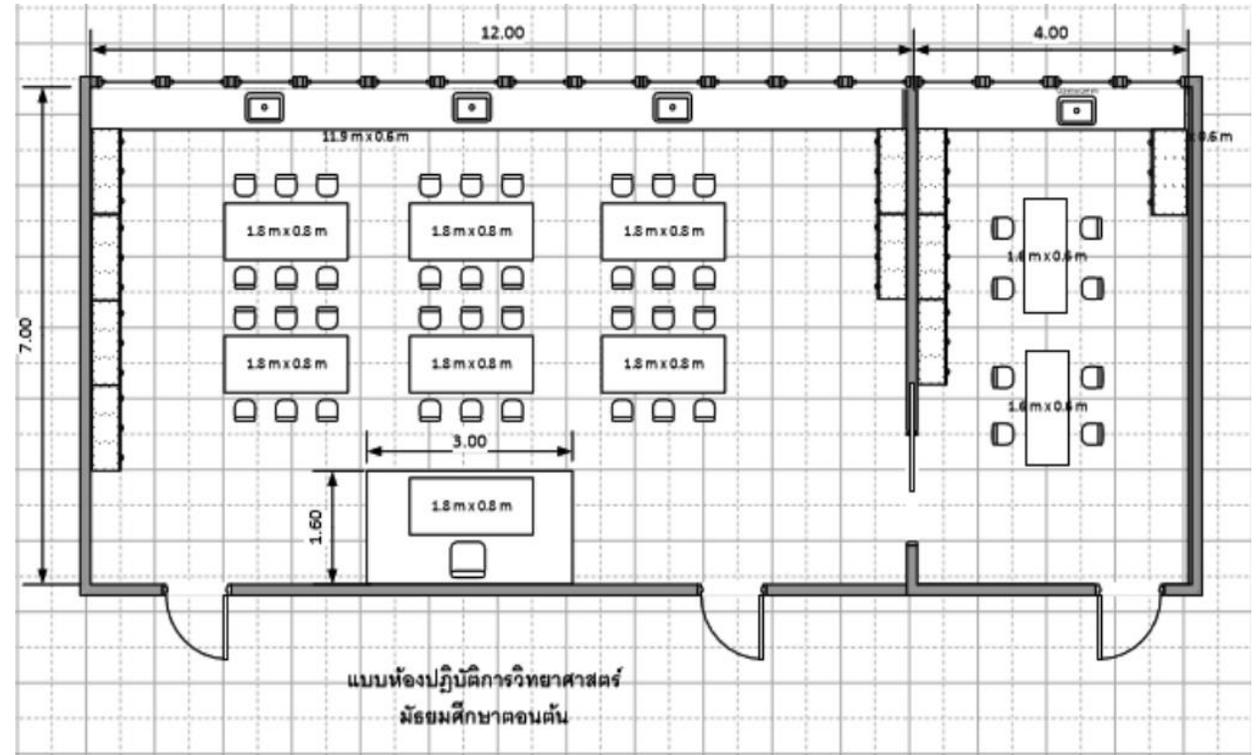
ที่ล้างตัวฉุกเฉิน
Emergency Shower

การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

พื้นที่ทำปฏิบัติการ

First Aid supplies

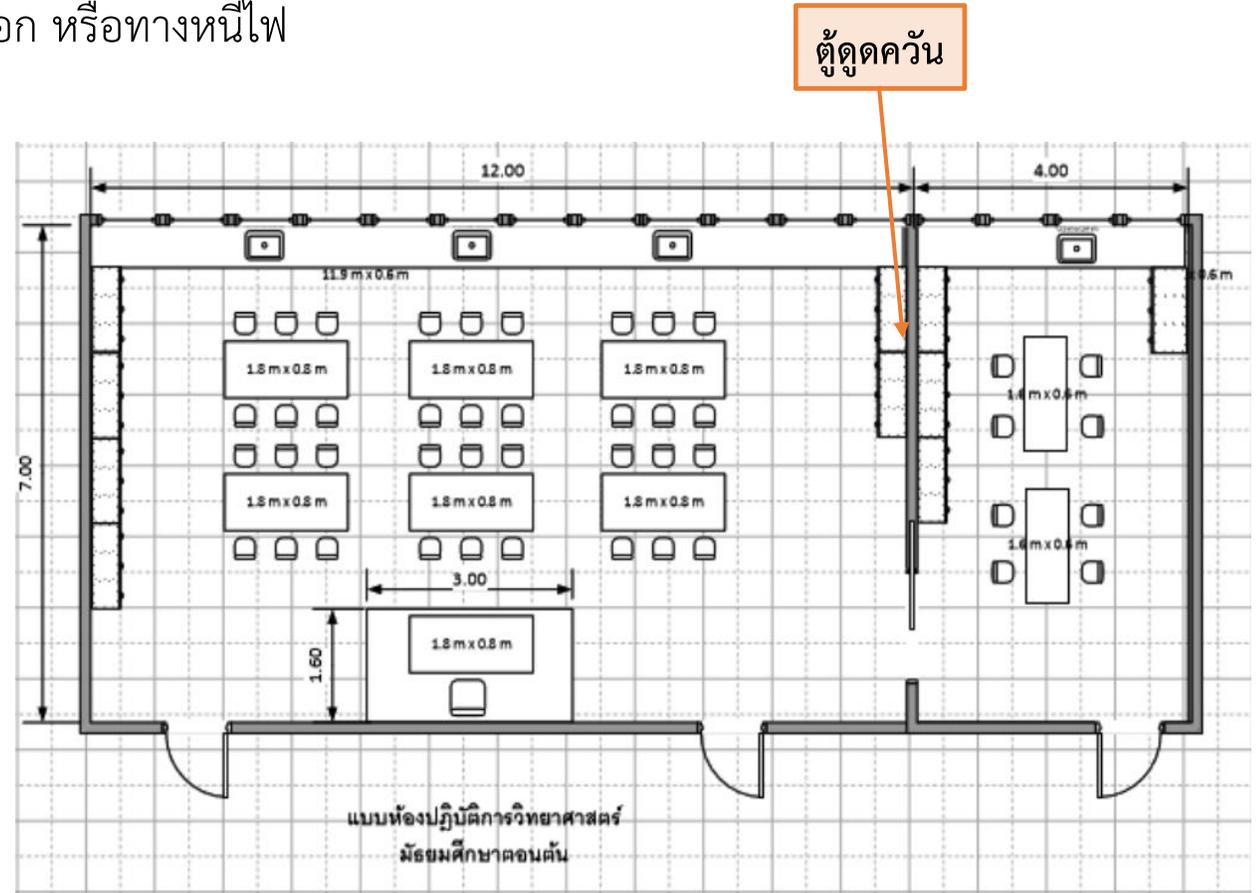
ควรมีอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น ในห้องปฏิบัติการ และควรตรวจสอบสภาพอย่างสม่ำเสมอทุกเดือน



การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

พื้นที่ทำปฏิบัติการ

พื้นที่ติดตั้งตู้ดูดควัน ควรอยู่บริเวณที่นักเรียนใช้ได้สะดวก และติดตั้งด้านในสุดของห้องแล็บ เพื่อช่วยลดไอระเหยของสารเคมี และไม่อยู่ในบริเวณทางเดินเข้าออก หรือทางหนีไฟ



การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

พื้นที่ทำปฏิบัติการ

มีถังขยะที่แยกประเภทการทิ้ง เช่น ขยะทั่วไป ขยะติดเชื้อ (งานเพาะเชื้อ
ขยะเฉพาะทาง) เครื่องแก้วที่ชำรุด เป็นต้น



การจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ

พื้นที่ทำปฏิบัติการ

การระบายอากาศ

- อากาศในห้องปฏิบัติการต้องถ่ายเทได้ดี ระบายอากาศผ่านประตู หน้าต่าง
- ติดตั้งพัดลมระบายอากาศในห้องปฏิบัติการ เพื่อดูดกลิ่นสารเคมี และช่วยให้อากาศบริสุทธิ์เข้ามาแทนที่ได้โดยเร็ว
- ในระหว่างทำปฏิบัติการ ควรเปิดตู้ดูดควันเพื่อเร่งดูดไอระเหยของสารเคมี

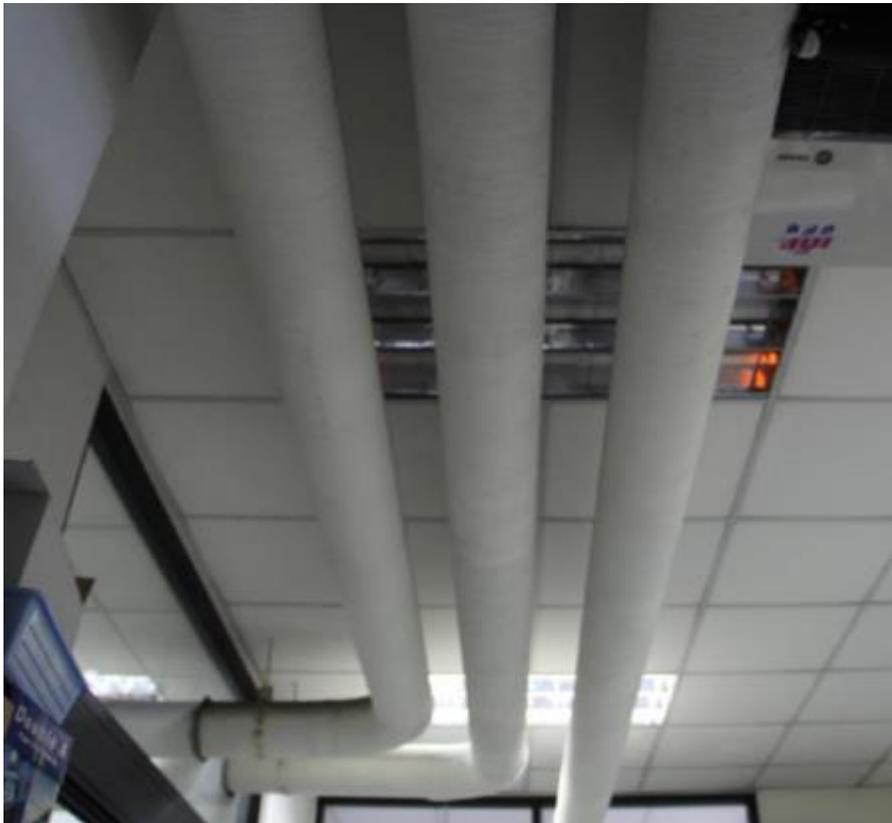


การจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ

พื้นที่ทำปฏิบัติการ

ความสว่าง

- ☐ แสงสว่างจาก แสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ต้องมีความสว่างที่เหมาะสม



แสงน้อยไป

- ❖ ม่านตาเปิดกว้าง
- ❖ เมื่อยล้า ปวดตา
- ❖ มึนศีรษะ
- ❖ ภาวะตาไม่สู้แสง



แสงมากไป

- ❖ เมื่อยล้า ปวดตา มึนศีรษะ
- ❖ กล้ามเนื้อหนังตากระตุก
- ❖ วิงเวียน
- ❖ การมองเห็นเลวลง

การจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ

พื้นที่ทำปฏิบัติการ

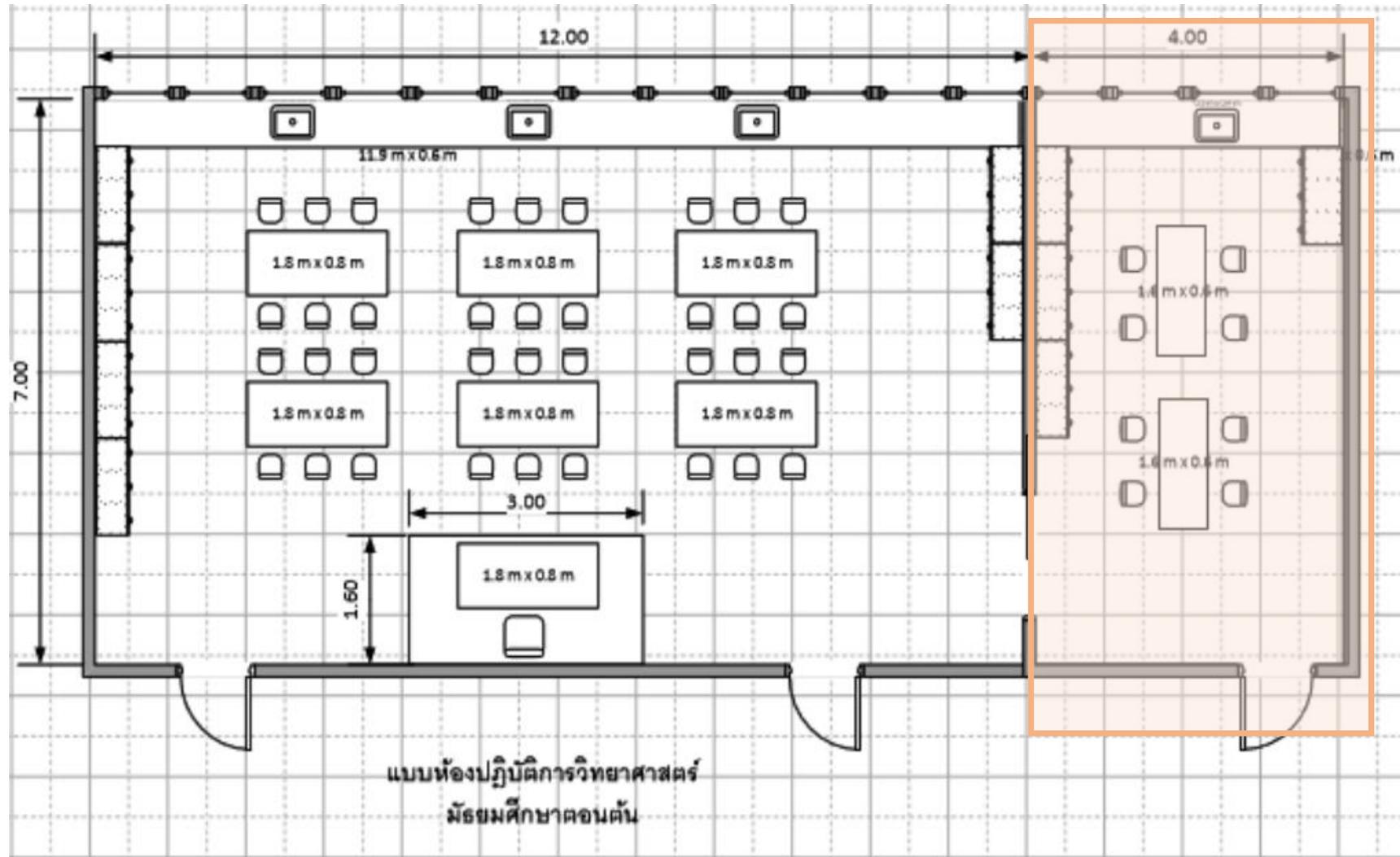


ความสว่าง

- มีปริมาณแสงสว่างพอเพียง ประมาณ 300 – 500 ลักซ์³ และมีคุณภาพเหมาะสมกับการทำงาน

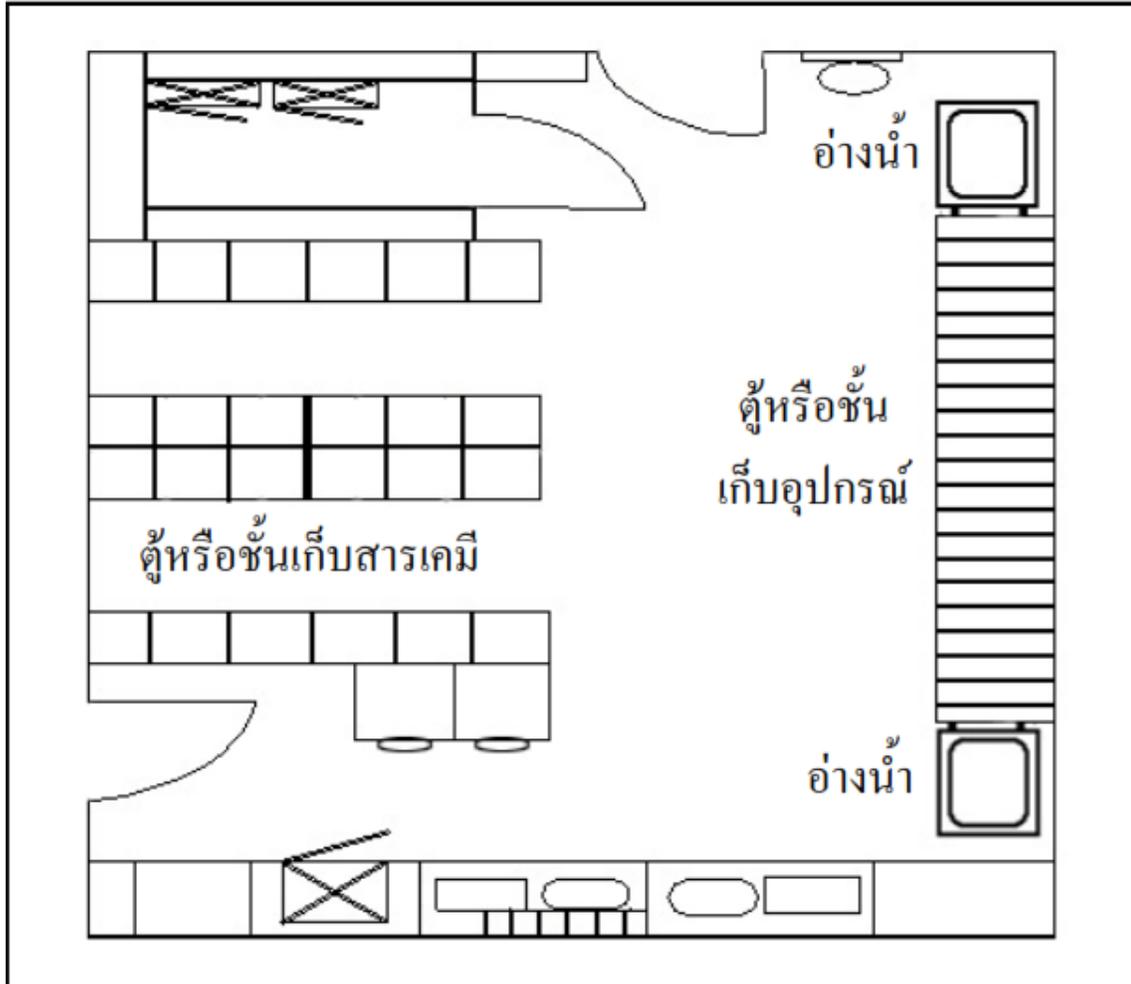
Type of activity	Range of illuminance (lux)
Spaces where visual tasks are only performed occasionally, e.g. corridors and foyers	100–200 general area lighting
Visual tasks in areas with high contrast, reading printed material, low precision manual work, e.g. offices,	200–500 Illuminance on the task
Visual tasks in medium contrast, reading hand writing, small print, medium precision work; general laboratory spaces, and storerooms	500–1000 Illuminance on the tasks
Visual tasks with low contrast or very small size, in the laboratory, chemical labels, digital balance displays, graduation marks on volumetric glassware.	1000–2000 Illuminance on the tasks.
Visual tasks with low contrast and very small size over a prolonged period or repetitive, e.g. in the laboratory fine; assembly or repair of delicate equipment, biological dissections, loading gels for electrophoresis	2000–5000 Illuminance on the task

การจัดการห้องเสริมปฏิบัติการ



ห้องเสริมปฏิบัติการ

ส่วนจัดเก็บอุปกรณ์และสารเคมี



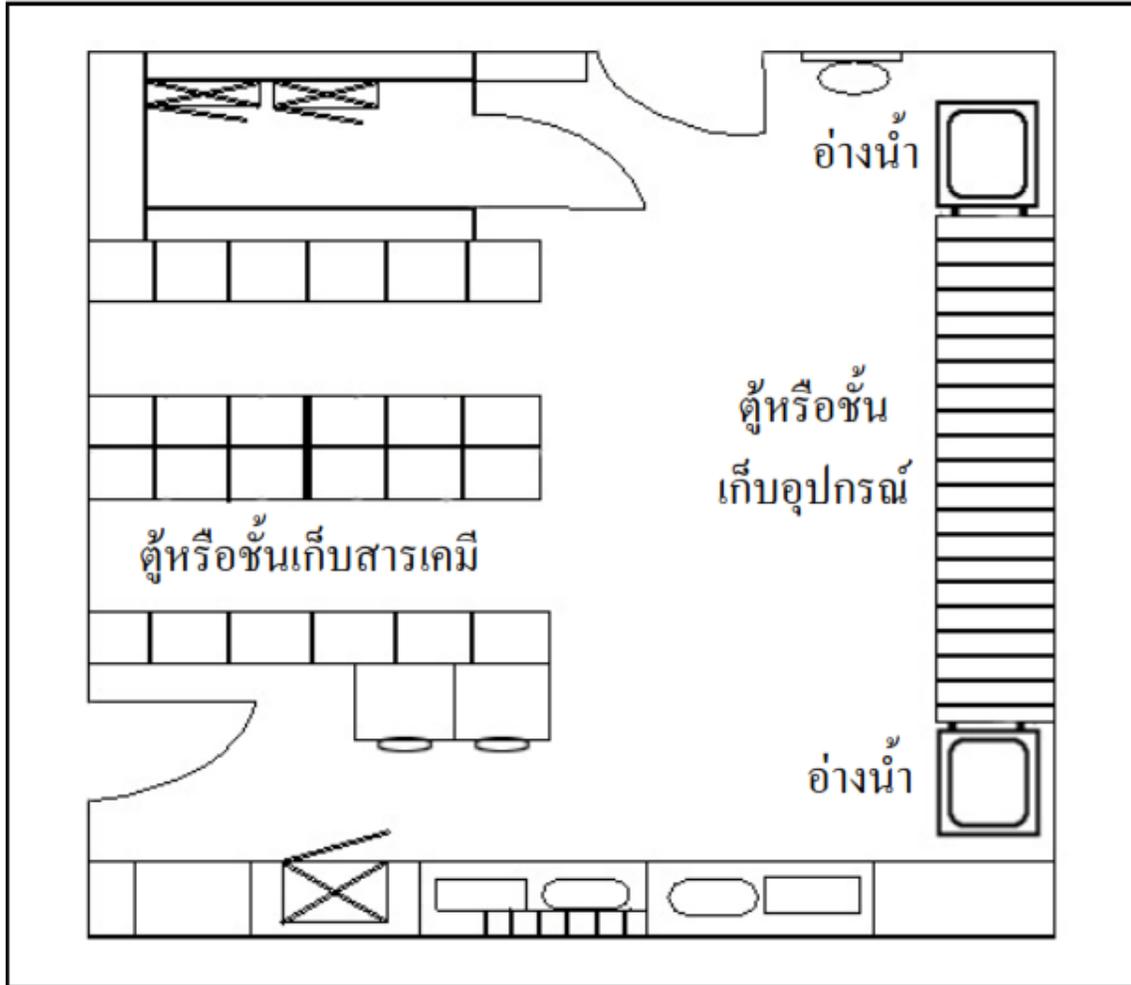
ในกรณีที่ใช้ห้องเก็บอุปกรณ์และห้องเตรียมสารเคมีเป็นห้องเดียวกัน (ในสภาพจริง ครูจะใช้ห้องปฏิบัติการในการเตรียมสารก่อนคาบเรียนเริ่ม)

1. ถ้าต้องเก็บอุปกรณ์ และสารเคมีไว้ห้องเดียวกัน จะต้องแยกส่วนของพื้นที่ออกจากกันอย่างชัดเจน
2. ส่วนจัดเก็บสารเคมีเป็นห้องโปร่ง อากาศถ่ายเท มีประตูเข้าออกสะดวก
3. ชั้นเก็บสารเคมีควรมีระดับไม่เกินศีรษะ



ห้องเสริมปฏิบัติการ

ส่วนจัดเก็บอุปกรณ์และสารเคมี



ในกรณีที่ใช้ห้องเก็บอุปกรณ์และห้องเตรียมสารเคมีเป็นห้องเดียวกัน (ในสภาพจริง ครูจะใช้ห้องปฏิบัติการในการเตรียมสารก่อนคาบเรียนเริ่ม)

4. ห้องเสริมปฏิบัติการควรมีรถเข็น (ขนาดมาตรฐาน) เพื่อใช้ขนย้ายอุปกรณ์และสารเคมี
5. จัดให้มีอ่างล้างมืออยู่ในห้องเสริมปฏิบัติการเพื่อใช้ทำความสะอาดหรือล้างมือก่อนออกจากห้องเตรียมสาร

References

- ❑ American Chemical Society. (2016). *Guidelines for chemical laboratory safety in secondary schools*. Retrieved June 2021 from <https://bit.ly/3erZ5Wk>
- ❑ Science ASSIST. (n.d.). *GUIDELINES for the design and planning of secondary school science facilities in Australian schools*. Retrieved June 2021 from <https://assist.asta.edu.au/sites/assist.asta.edu.au/files/Guidelines%20for%20Science%20facilities.pdf>
- ❑ โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. (2555). *แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ*. Retrieve July 2021 from <http://esprel.labsafety.nrct.go.th/files/ESPReL-Book1.pdf>
- ❑ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.(n.d.). *คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ*. Retrieve July 2021 from <https://www.tistr.or.th/innoHerb/wp-content/uploads/2018/05/laboratory-safety.pdf>
- ❑ สสวท. (2014). *คู่มือการจัดการห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์*. Retrieved June 2021 from <http://sa.ipst.ac.th/?p=699>
- ❑ สสวท. (2020). *คู่มือโรงเรียนคุณภาพวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ตามแนวทาง สสวท*. Retrieved June 2021 from <https://drive.google.com/file/d/18NeJ7qbvH5HFV9PqQI9OQUWJLkU7WmS9/view>