



รายวิชา GSI3309 การปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน

# การจัดห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์

## Lecture 4

# Outline

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

University Laboratory



School science Laboratory



# การวางแผนผังห้องปฏิบัติการ

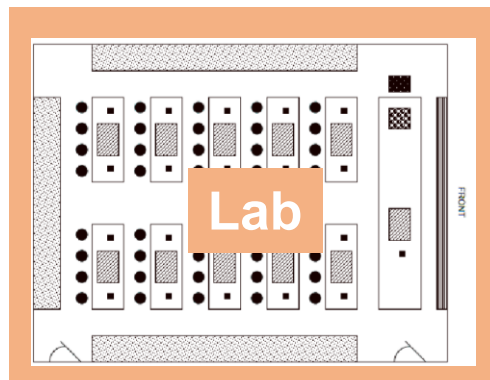
□ การวางแผนผังห้องปฏิบัติการต้องคำนึงถึงส่วนประกอบสำคัญ คือ ห้องปฏิบัติการ ห้องเสริมปฏิบัติการ ที่แสดงผลงานแหล่งเรียนรู้

แบบที่ 1 ห้องปฏิบัติการอยู่ในชั้นเดียวกัน ภายในอาคารเดียวกัน

แบบที่ 2 ห้องปฏิบัติการอยู่คนละชั้น แต่ภายในอาคารเดียวกัน



# การวางแผนผังห้องปฏิบัติการ

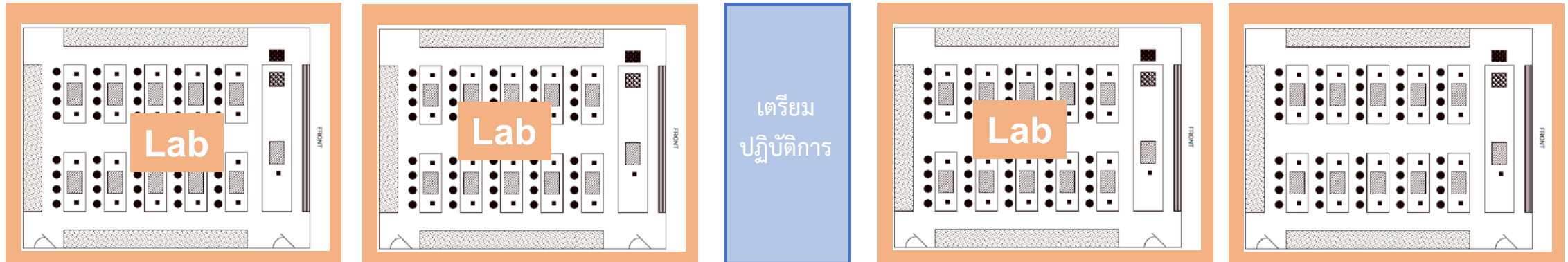


ห้องปฏิบัติการ พื้นที่สำหรับใช้เพื่อการฝึกฝนภาคปฏิบัติ

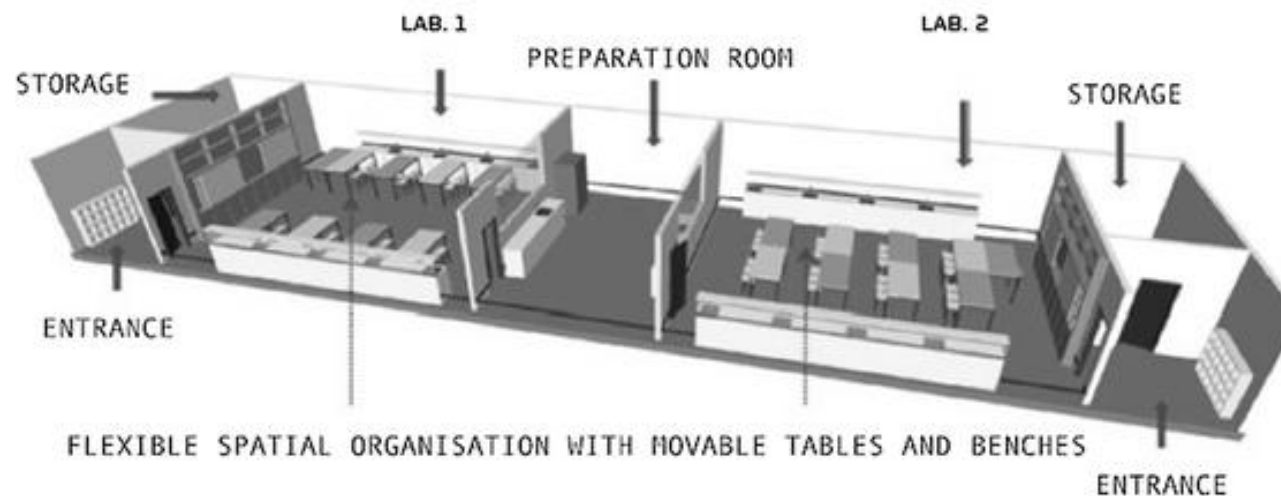


ห้องเตรียมปฏิบัติการ ส่วนจัดเก็บอุปกรณ์ สารเคมี และใช้สำหรับเตรียมปฏิบัติการของครู เจ้าหน้าที่

# แบบที่ 1 ห้องปฏิบัติการอยู่ในชั้นเดียวกัน ภายในอาคารเดียวกัน

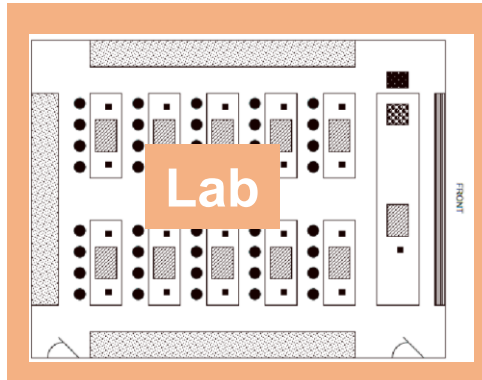
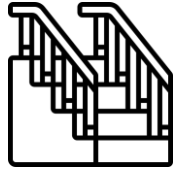


สสวท. (2014). คู่มือการจัดการห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์. Retrieved June 2021 from <http://sa.ipst.ac.th/?p=699>

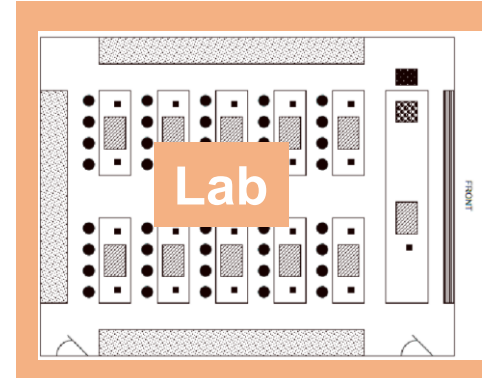


Veloso, L., & Marques, J. S. (2017). *Designing science laboratories: learning environments, school architecture and teaching and learning models*. *Learning Environments Research*, 20(2), 221–248.

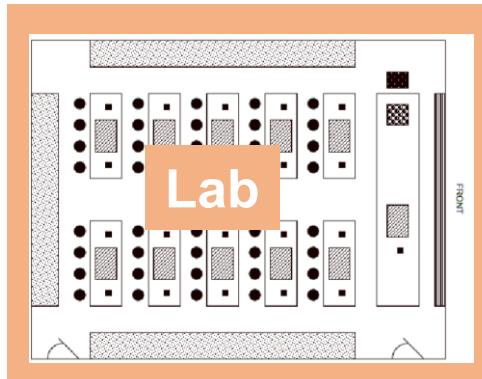
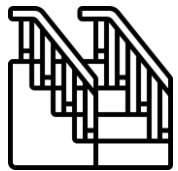
# แบบที่ 2 ห้องปฏิบัติการอยู่ในคนละชั้น ภายในอาคารเดียวกัน



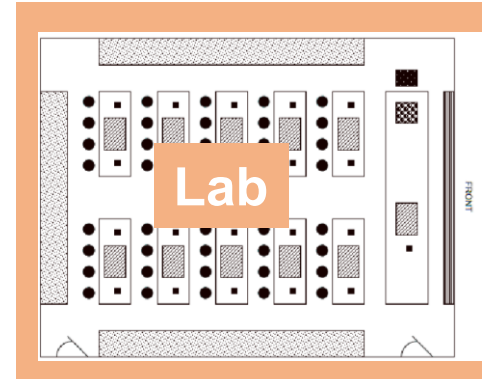
เตรียม  
ปฏิบัติการ



ชั้นบน

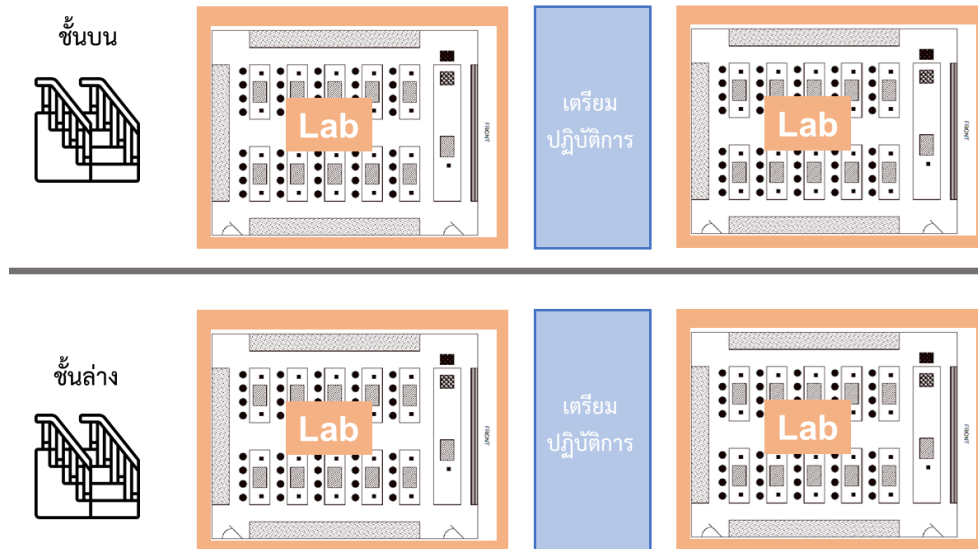


เตรียม  
ปฏิบัติการ



ชั้นล่าง

# แบบที่ 2 ห้องปฏิบัติการอยู่ในคนละชั้น ภายในอาคารเดียวกัน

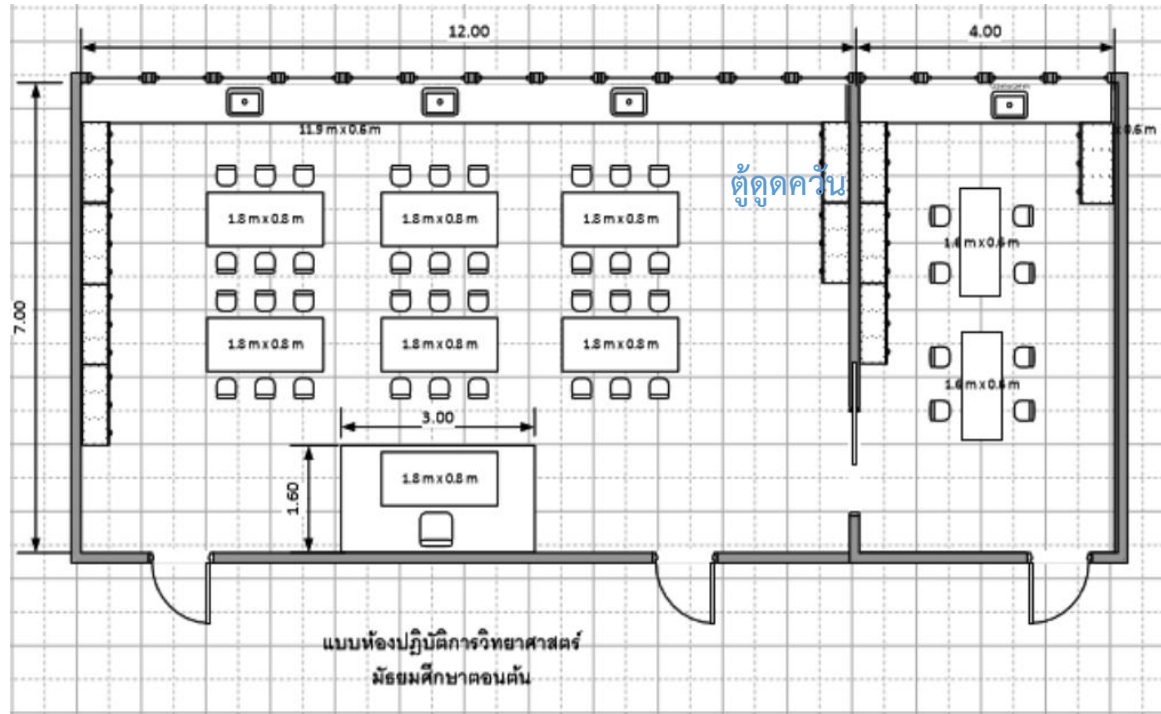


ในกรณีที่มีห้องปฏิบัติการอยู่คนละชั้น

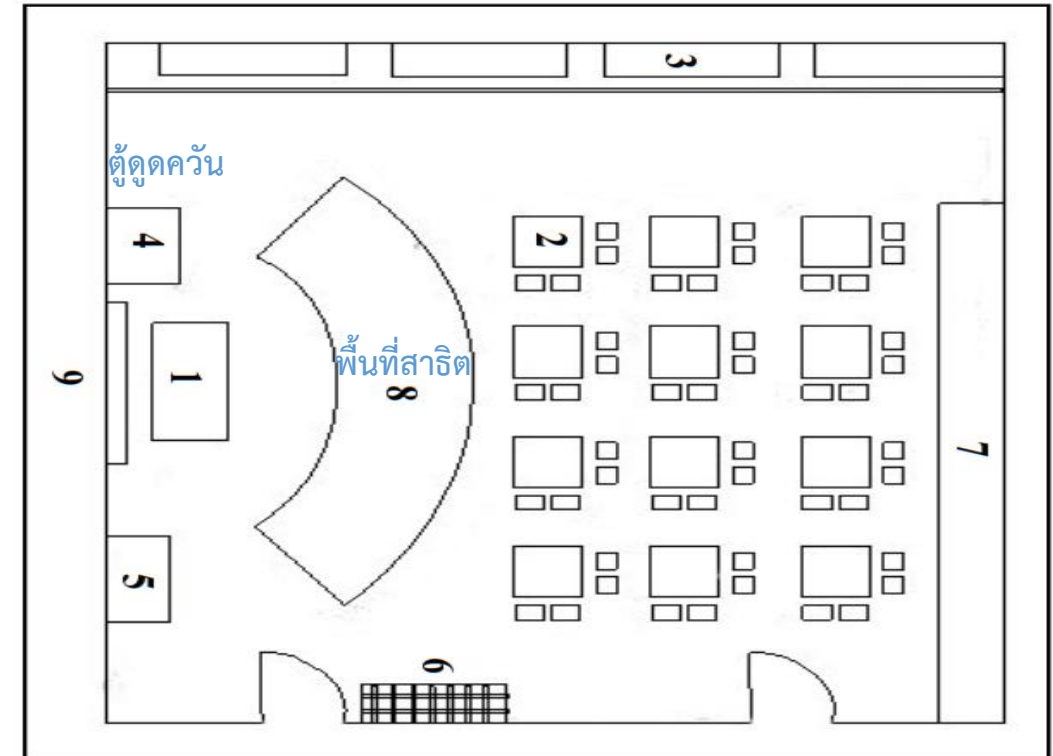
- ✓ ผังห้องปฏิบัติการแบบนี้เหมาะกับสถานศึกษาที่อาคารเรียนมีจำนวนห้องในแต่ละชั้นไม่เพียงพอต่อการจัดห้องปฏิบัติการไว้ด้วยกัน
- ✓ ควรแยกส่วนเตรียมปฏิบัติการและส่วนจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ไว้ชั้นใดชั้นหนึ่งเพื่อหลีกเลี่ยงการขนย้ายสิ่งของระหว่างชั้นหรือให้มีการขนย้ายน้อยที่สุด

# การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

10



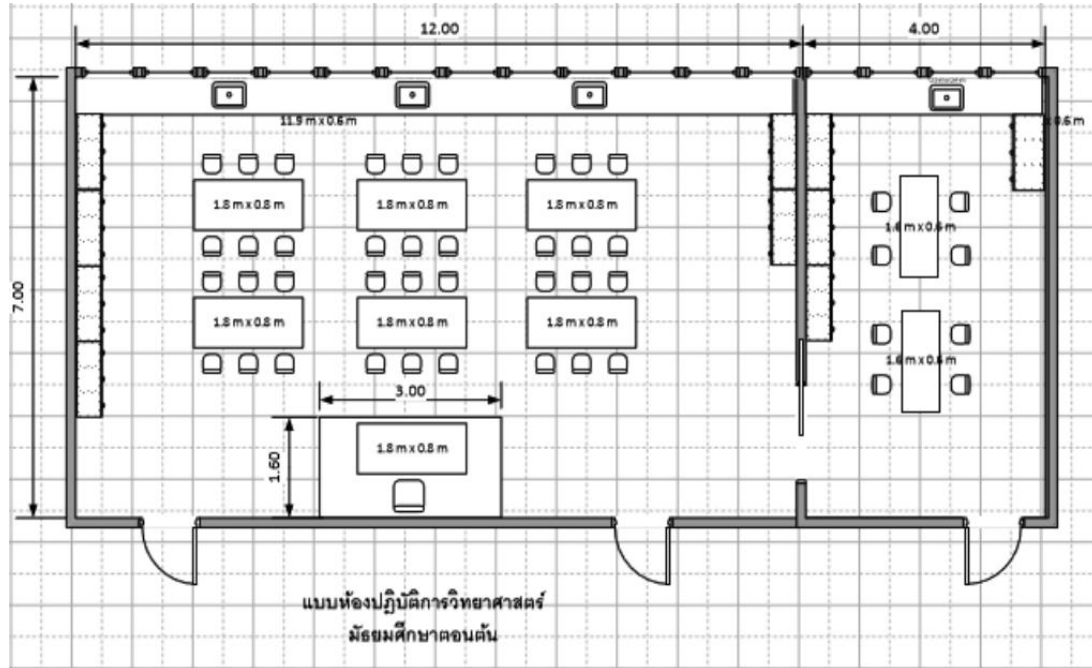
สสวท. (2020).คู่มือโรงเรียนคุณภาพวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ตามแนวทาง สสวท. Retrieved June 2021 from <https://drive.google.com/file/d/18NeJ7qbvH5HFV9PqQI9OQUWJLkU7WmS9/view>



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

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

# การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ



สสวท. (2020). คู่มือโรงเรียนคุณภาพวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ตามแนวทาง สสวท. Retrieved June 2021 from <https://drive.google.com/file/d/18NeJ7qbnH5HFV9PqQI9OQUWJLkU7WmS9/view>

✓ ห้องปฏิบัติการสถานศึกษาควรมีขนาดเหมาะสมกับจำนวนนักเรียน

✓ การกำหนดขนาดห้องปฏิบัติการระดับมัธยมศึกษา

สูตร

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

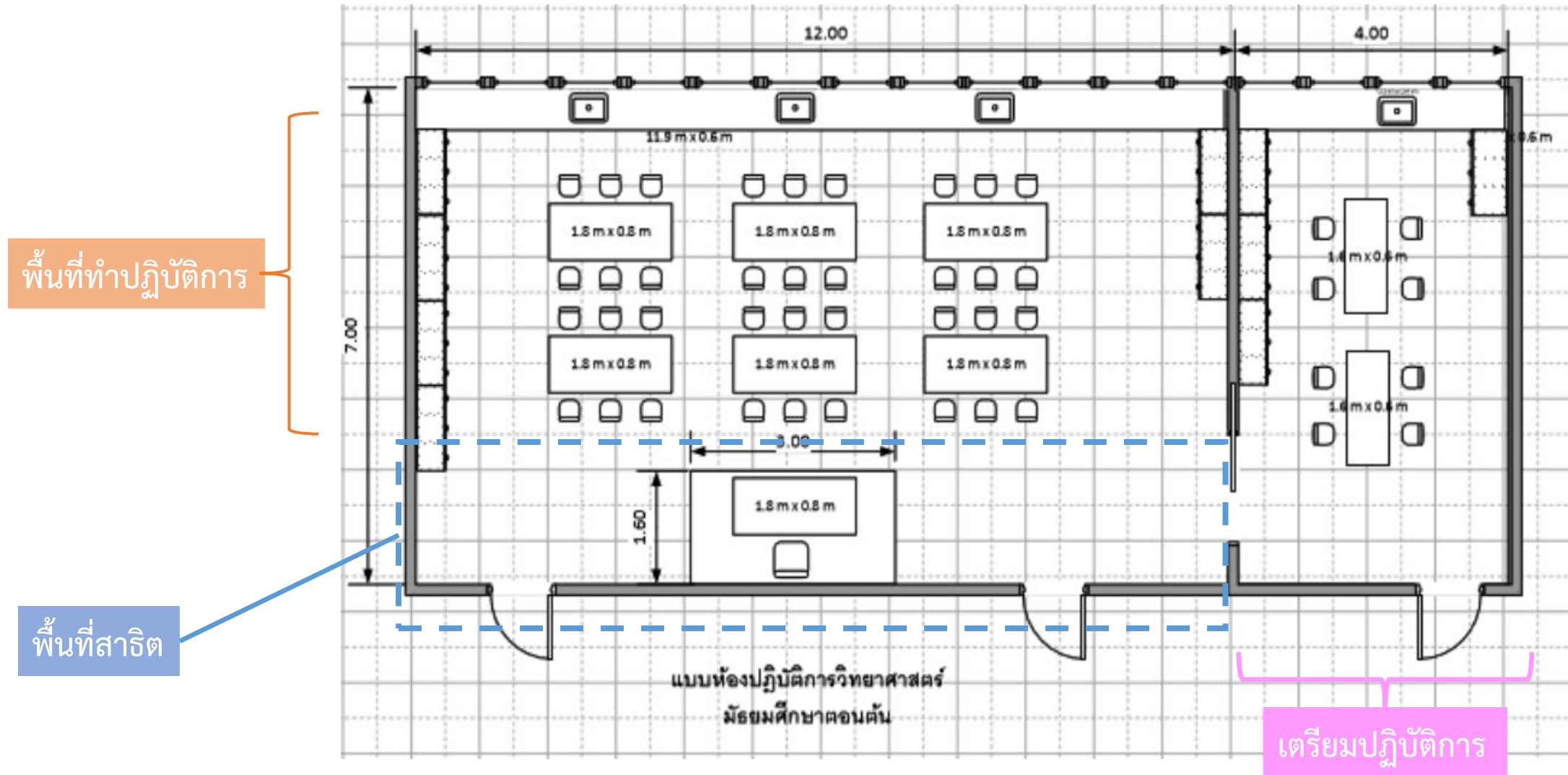
ระดับมัธยม (ระดับมาตรฐานปานกลาง):  $26 \text{ ตรม} + (1.8 \times \text{จำนวนนักเรียน})$

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

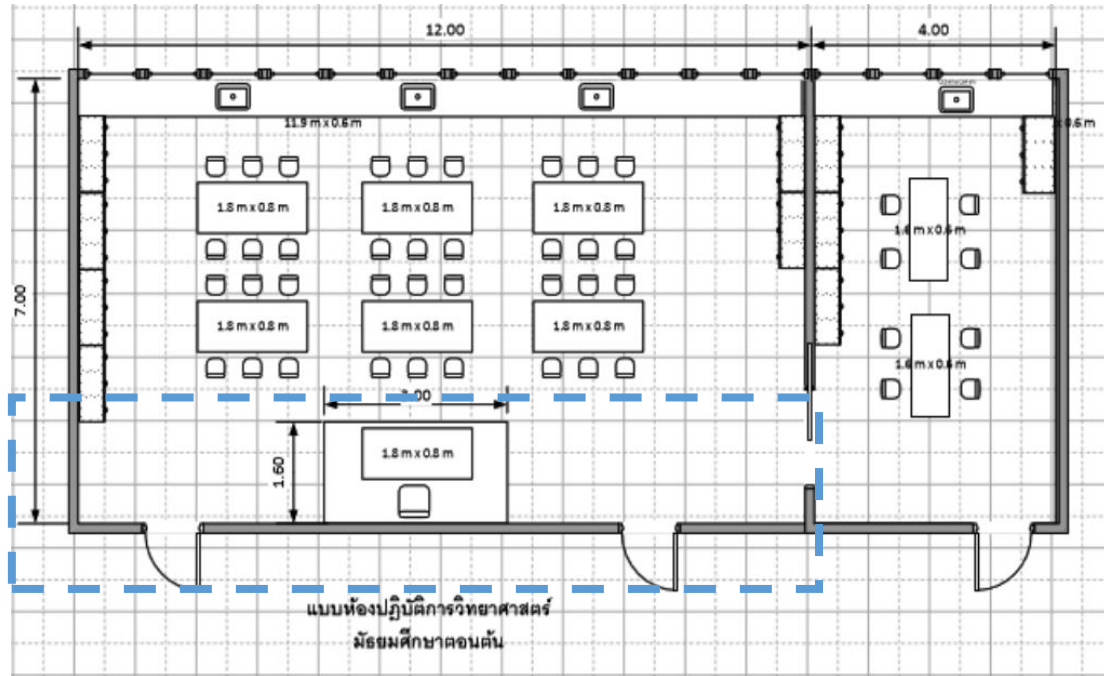
ตัวอย่าง: นักเรียนระดับ ม 2 จำนวน 30 คน

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

# การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ



# การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ



## การจัดพื้นที่ของห้องปฏิบัติการ (ในโรงเรียน)

### พื้นที่สาธิต

เป็นบริเวณหน้าห้องปฏิบัติการอาจมีโต๊ะสาธิตสำหรับครู และมีพื้นที่ว่างโดยรอบเพื่อให้นักเรียนทุกคนได้ฟังการอธิบายการรวมกลุ่มดูการสาธิตรายการนำเสนอผลการทดลองและแต่ละห้องควรมีบอร์ดกระดานดำไว้ใกล้ตัวกับโต๊ะสาธิตด้วย

# การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

## พื้นที่ทำปฏิบัติการ

- ✓ พื้นที่ทำปฏิบัติการ จะจัดโต๊ะปฏิบัติการให้มีมุมที่เห็นโต๊ะสาธิตได้กว้างที่สุด การจัดโต๊ะปฏิบัติการต้องมีพื้นที่ว่างรอบโต๊ะ ให้นักเรียนเคลื่อนไหวได้สะดวก

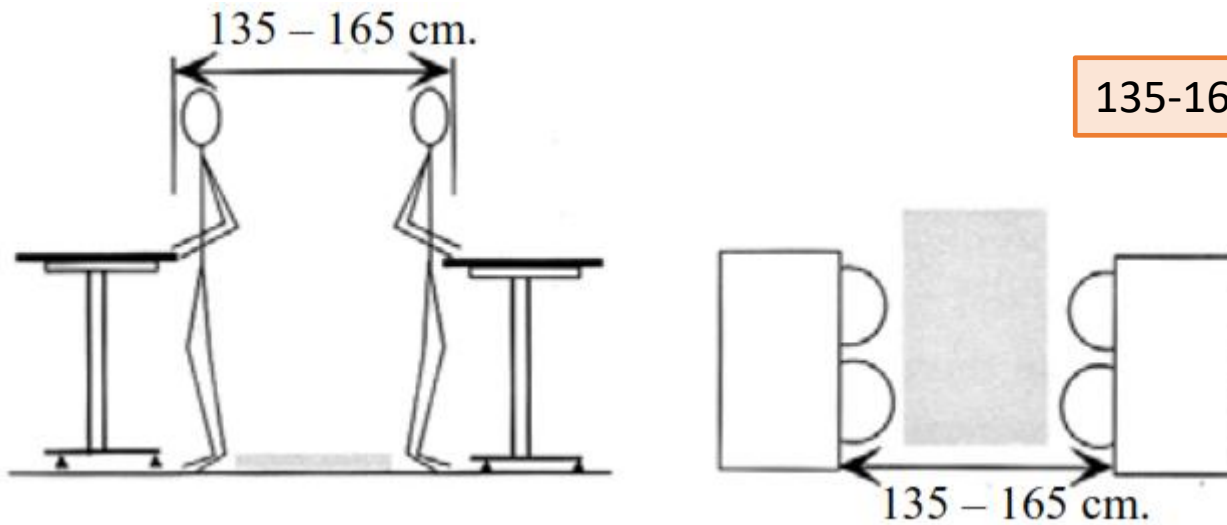


# การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

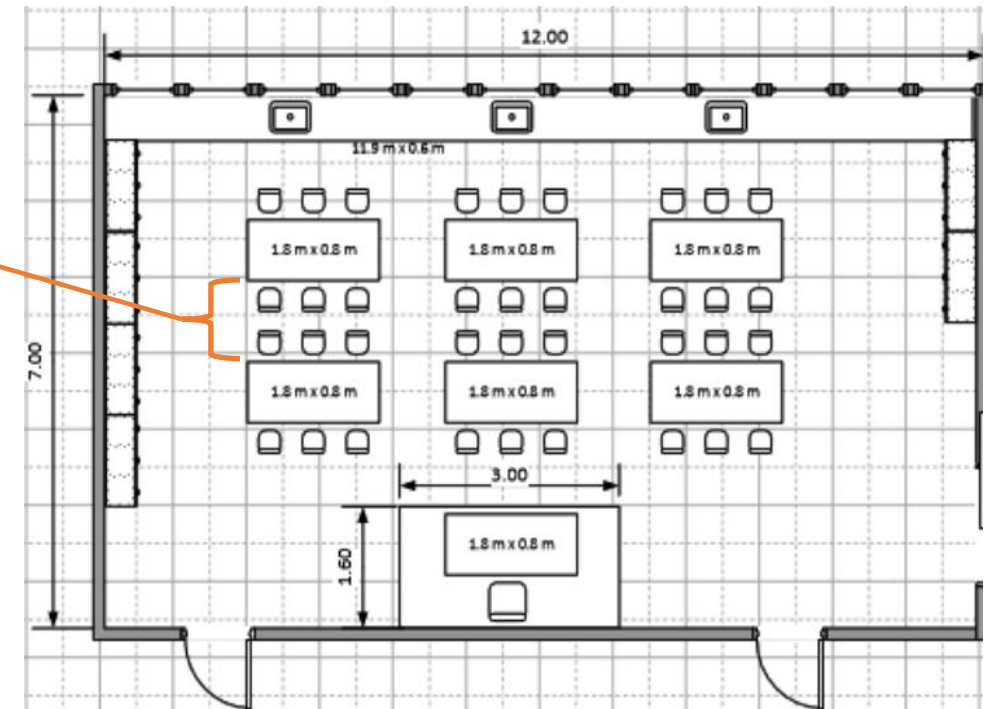
## พื้นที่ทำปฏิบัติการ

การจัดวางโต๊ะปฏิบัติการ

พื้นที่ปฏิบัติการควรมีการจัดวางโต๊ะ ให้ห่างกัน  
ประมาณ 90-165 cm



135-165 cm

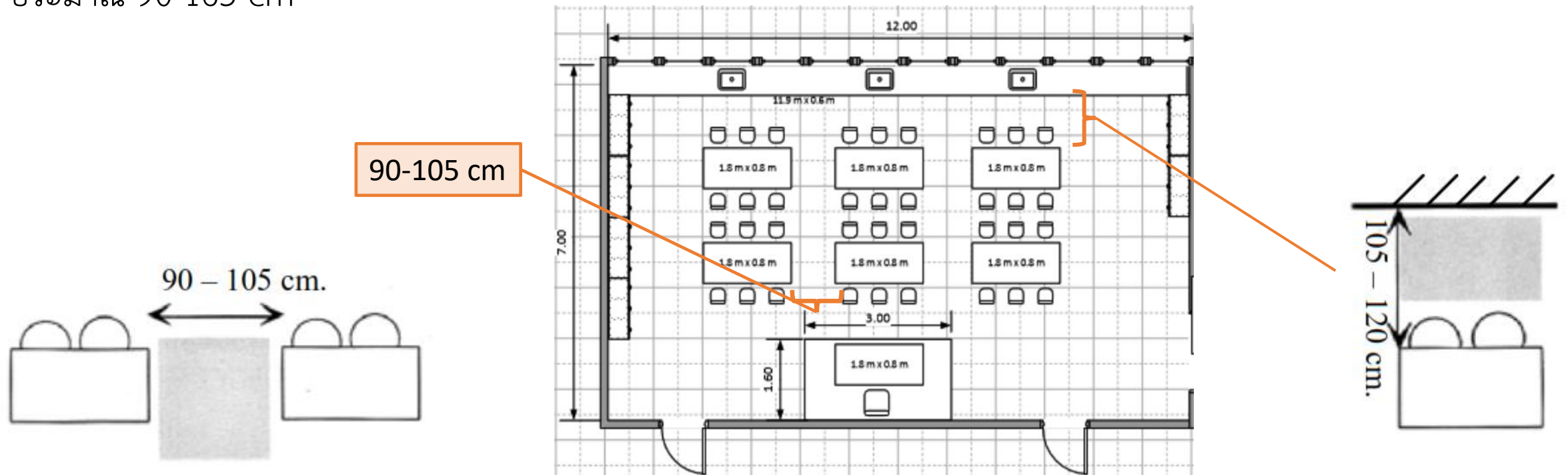


# การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

## พื้นที่ทำปฏิบัติการ

การจัดวางโต๊ะปฏิบัติการ

พื้นที่ปฏิบัติการควรมีการจัดวางโต๊ะ ให้ห่างกัน  
ประมาณ 90-165 cm



# การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

## พื้นที่ทำปฏิบัติการ



รายละเอียดเพิ่มเติม

### โต๊ะและเก้าอี้ห้องปฏิบัติการ

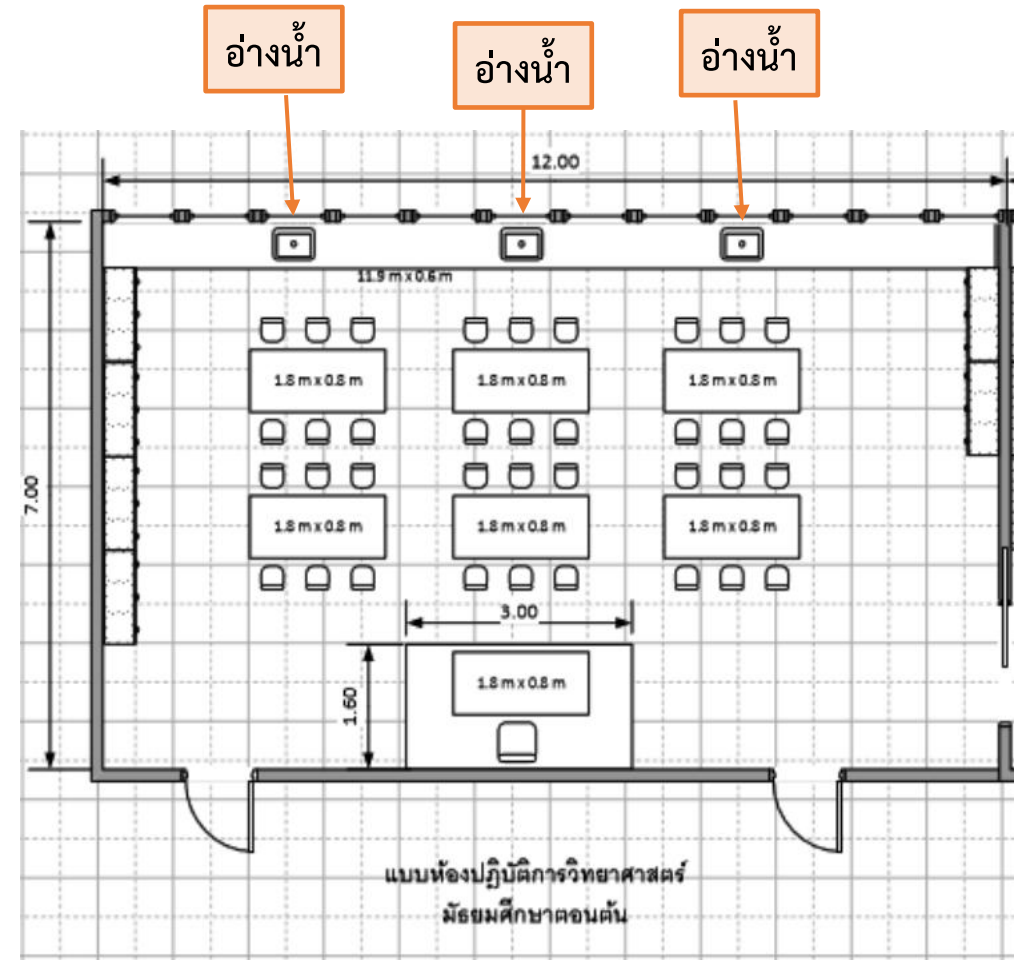
พื้นผิวของโต๊ะเก้าอี้ห้องปฏิบัติการ ต้องเป็นวัสดุที่ทนสารเคมี เก้าอี้ต้องไม่มีพนักพิงเพื่อสะดวกในการลุกนั่งระหว่างทำปฏิบัติการ



# 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

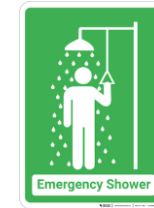
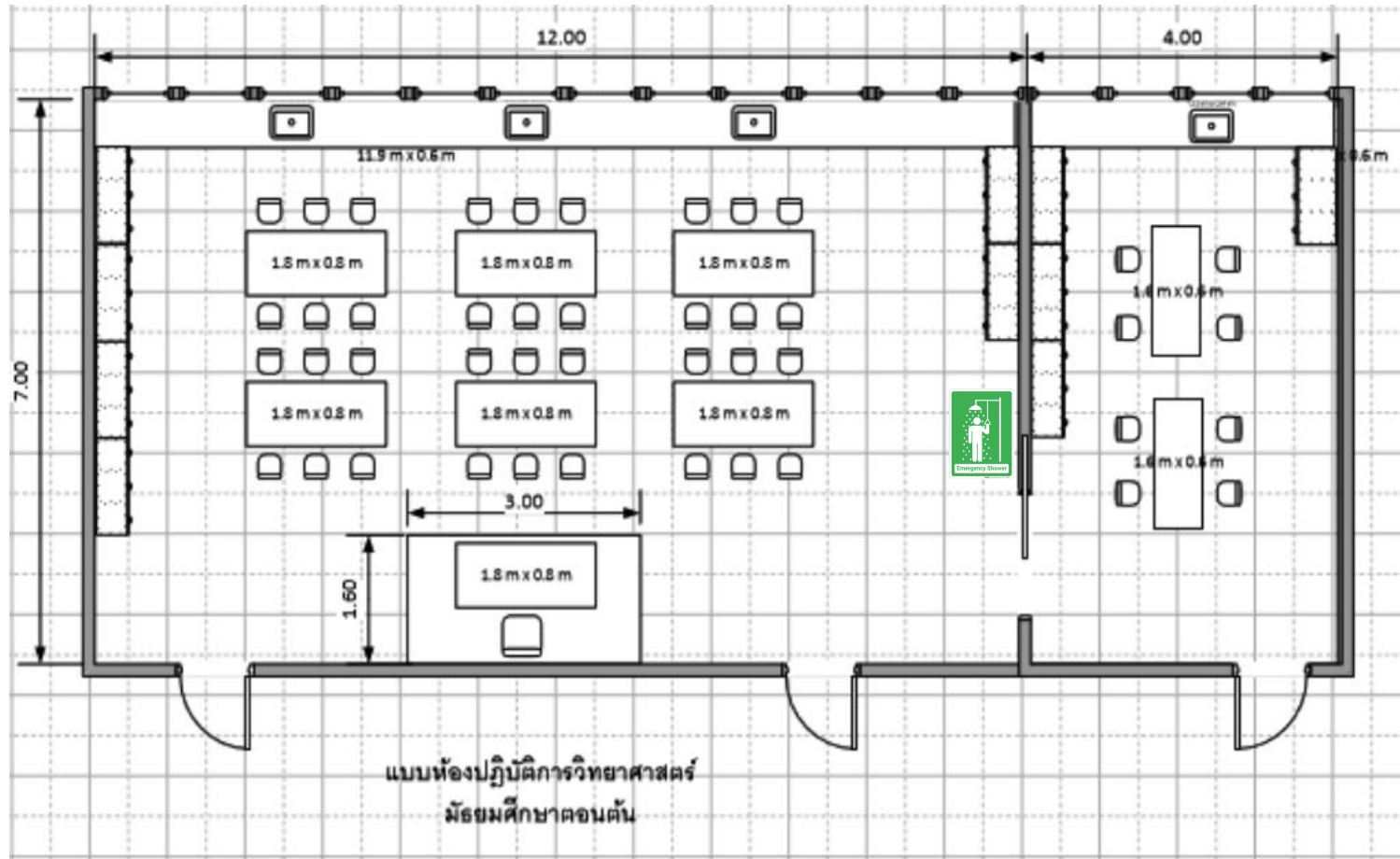
### ที่ล้างตัวฉุกเฉิน Emergency Shower

ติดตั้งเครื่องล้างตาฉุกเฉินห่างจาก พื้นที่ปฏิบัติงาน ไม่เกิน 7-15 เมตร หรือสามารถวิ่งไปถึงได้ภายใน 10 วินาที



# การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

## พื้นที่ทำปฏิบัติการ



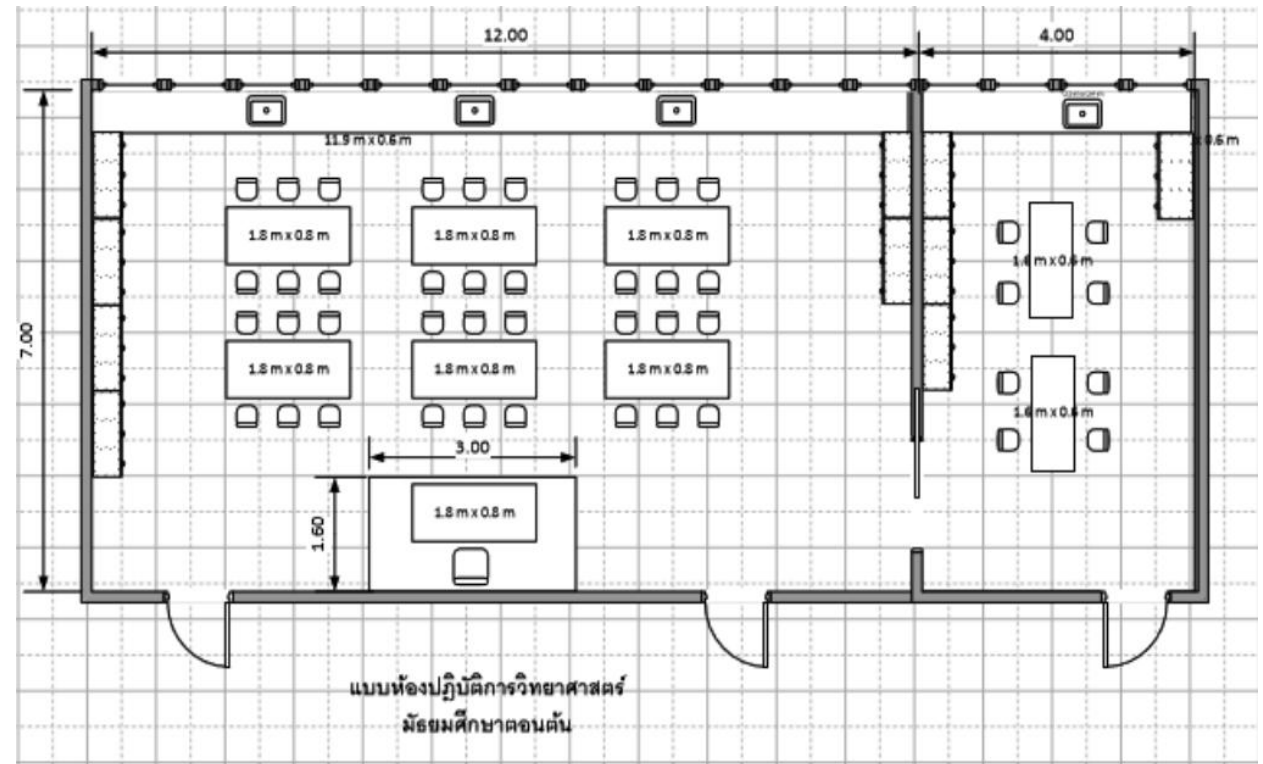
ที่ล้างตัวฉุกเฉิน  
Emergency Shower

# การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

## พื้นที่ทำปฏิบัติการ

### First Aid supplies

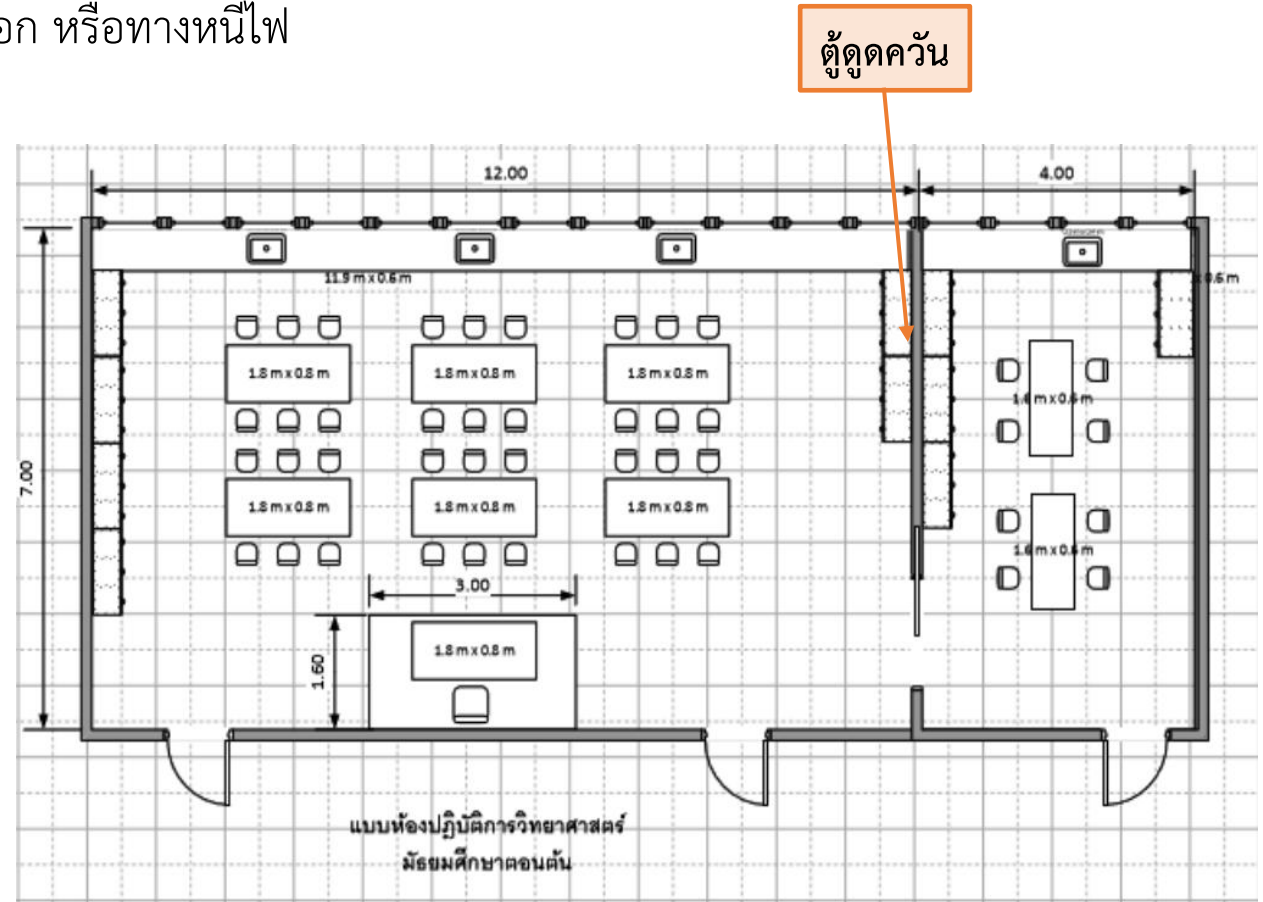
ควรมีอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น ในห้องปฏิบัติการ และควรตรวจสอบสภาพอย่างสม่ำเสมอทุกเดือน



# การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

## พื้นที่ทำปฏิบัติการ

พื้นที่ติดตั้งตู้ดูดควัน ควรอยู่บริเวณที่นักเรียนใช้ได้สะดวก และติดตั้งด้านในสุดของห้องแลป เพื่อช่วยดูดไอระเหยของสารเคมี และไม่อยู่ในบริเวณทางเดินเข้าออก หรือทางหนีไฟ



# การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

## พื้นที่ทำปฏิบัติการ

มีถังขยะที่แยกประเภทการทิ้ง เช่น ขยะทั่วไป ขยะติดเชื้อ (งานเพาะเชื้อ ขยะเฉพาะทาง) เครื่องแก้วที่ชำรุด เป็นต้น



# การจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ

## พื้นที่ทำปฏิบัติการ

### การระบายอากาศ

- ☐ อากาศในห้องปฏิบัติการต้องถ่ายเทได้ดี ระบายอากาศผ่านประตู หน้าต่าง
- ☐ ติดตั้งพัดลมระบายอากาศในห้องปฏิบัติการ เพื่อดูดกลิ่นสารเคมี และช่วยให้อากาศบริสุทธิ์เข้ามาแทนที่ได้โดยเร็ว
- ☐ ในระหว่างทำปฏิบัติการ ควรเปิดตู้ดูดควันเพื่อเร่งดูดไอระเหยของสารเคมี

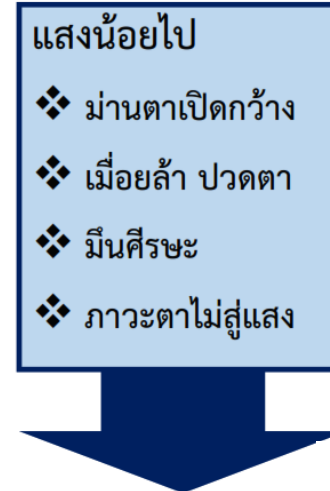
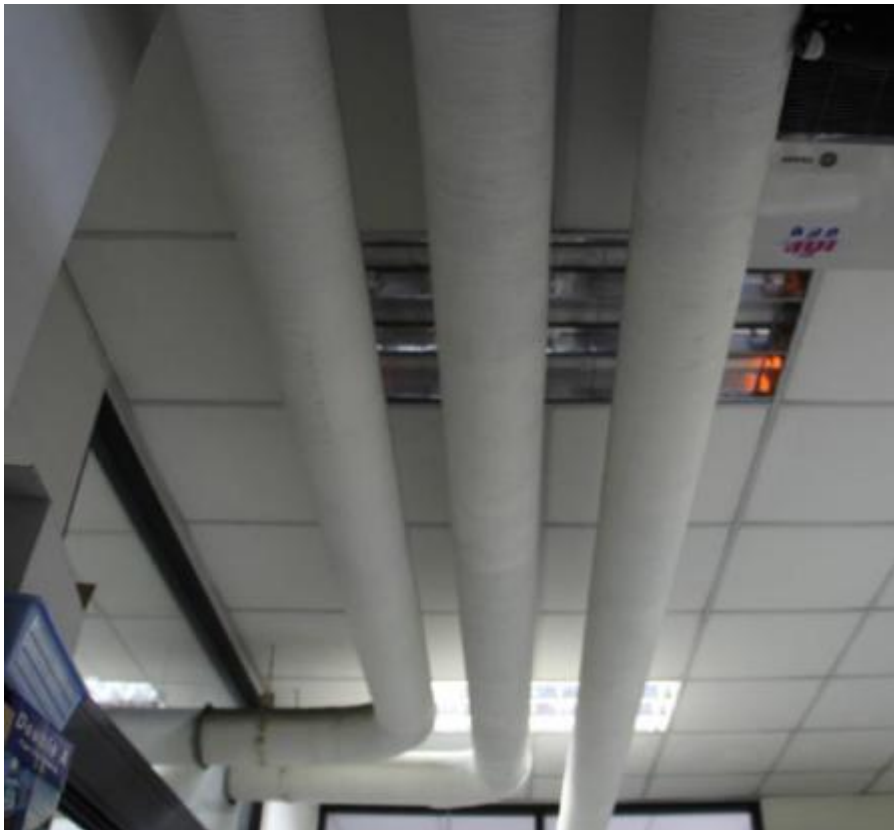


# การจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ

## พื้นที่ทำปฏิบัติการ

### ความสว่าง

- ☐ แสงสว่างจาก แสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ต้องมีความสว่างที่เหมาะสม



# การจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ

## พื้นที่ทำปฏิบัติการ

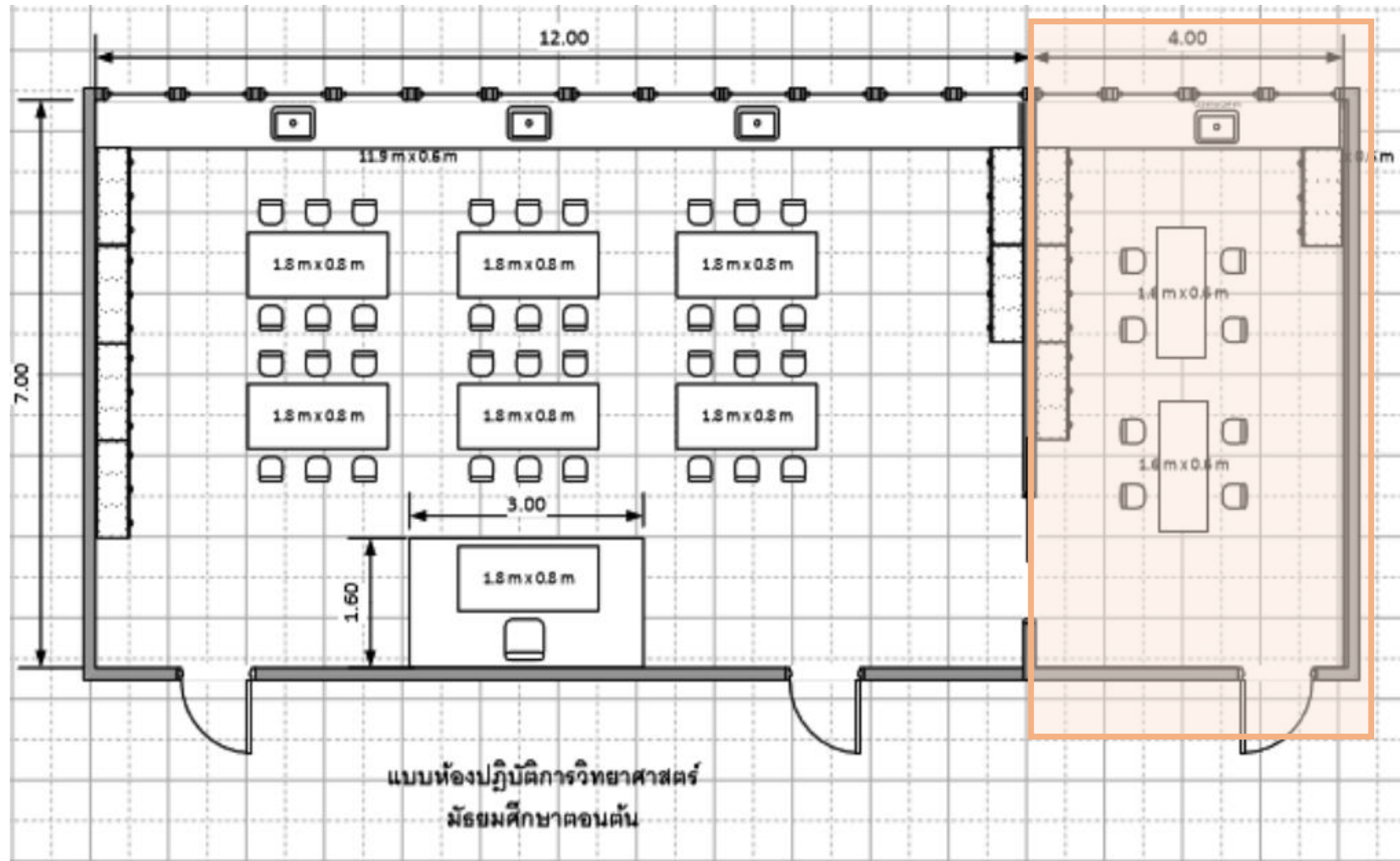


### ความสว่าง

- มีปริมาณแสงสว่างพอเพียง ประมาณ 300 – 500 ลักซ์<sup>3</sup> และมีคุณภาพเหมาะสมกับการทำงาน

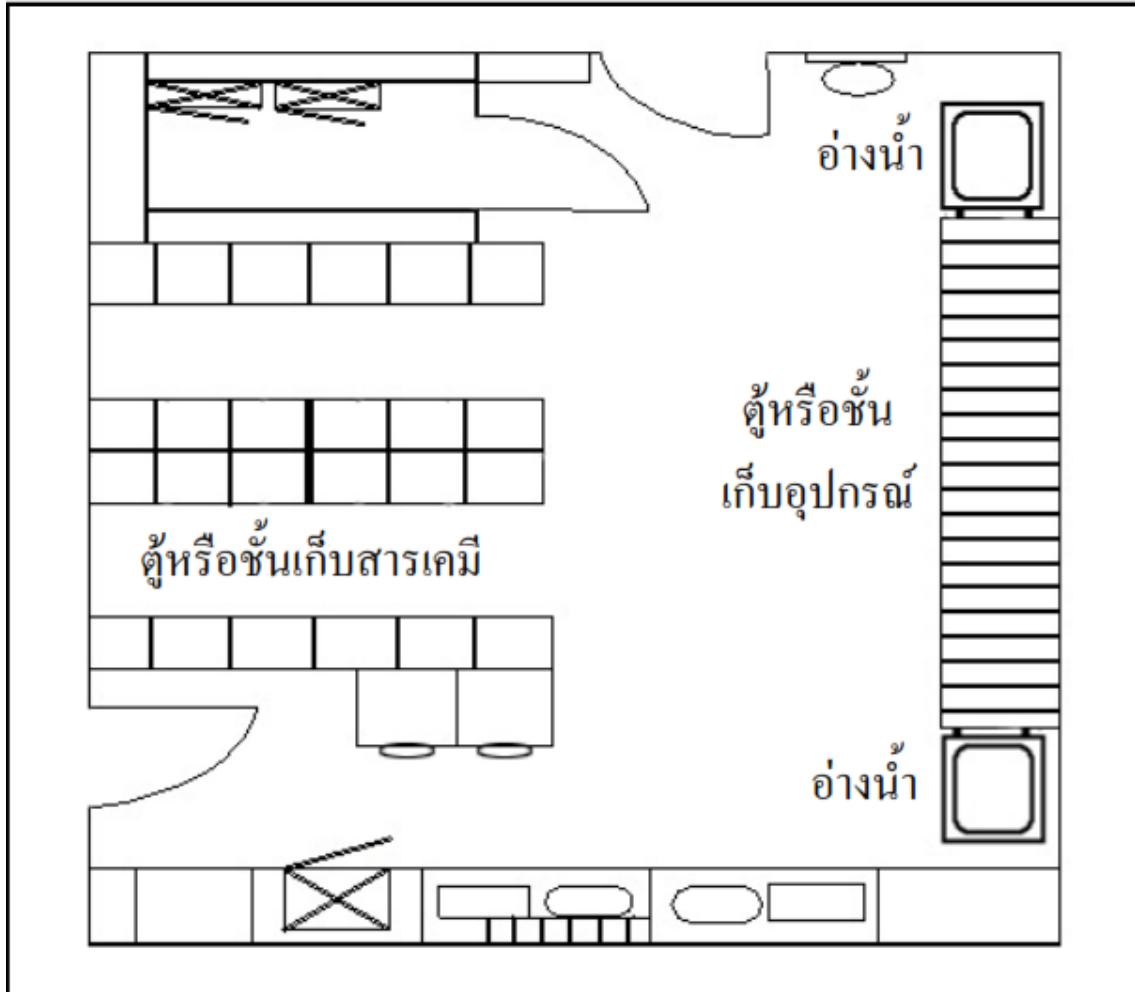
| Type of activity                                                                                                                                                                                                          | Range of illuminance (lux)             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Spaces where visual tasks are only performed occasionally, e.g. corridors and foyers                                                                                                                                      | 100–200<br>general area lighting       |
| Visual tasks in areas with high contrast, reading printed material, low precision manual work, e.g. offices,                                                                                                              | 200–500<br>Illuminance on the task     |
| Visual tasks in medium contrast, reading hand writing, small print, medium precision work; general laboratory spaces, and storerooms                                                                                      | 500–1000<br>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<br>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<br>Illuminance on the task   |

# การจัดการห้องเสริมปฏิบัติการ



# ห้องเสริมปฏิบัติการ

## ส่วนจัดเก็บอุปกรณ์และสารเคมี



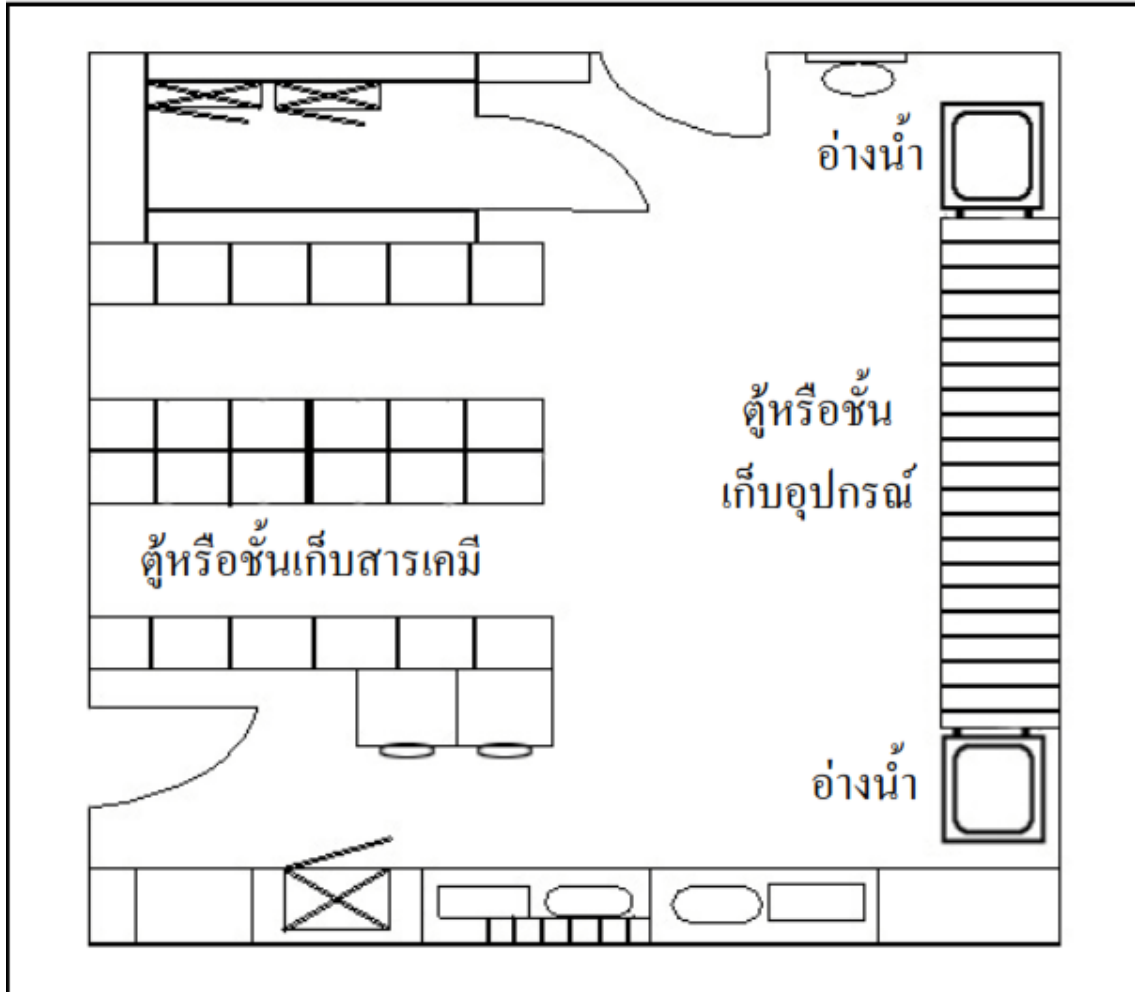
ในกรณีที่ใช้ห้องเก็บอุปกรณ์และห้องเตรียมสารเคมีเป็นห้องเดียวกัน (ในสภาพจริง ครูจะใช้ห้องปฏิบัติการในการเตรียมสารก่อนคาบเรียนเริ่ม)

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>