แบบประเมินผลก่อนเรียน
หน่วยที่ 1 โครงสร้างและคุณสมบัติของไม้

จงกาเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ ที่ตรงกับคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

(10 คะแนน)

1. ไม้ก่อสร้าง ถ้านำมาใช้ให้เหมาะสม และมีสิ่งแวดล้อมที่ดี จะมีอายุการใช้งานได้ กี่ปี

   ก. 10 → 15 ปี ข. 20 → 30 ปี ค. 40 → 50 ปี ง. 50 → 60 ปี

2. ต่อไปนี้เป็นข้อดีของไม้ในปัจจุบัน **ยกเว้น** ข้อใด

   ก. ราคาถูกกว่าวัสดุอื่น ข. รับแรงสั่นสะเทือนได้ดี

   ค. กันความร้อนได้ ง. ง่ายต่อการประกอบและรื้อถอน

3. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใด **ถูกต้อง** ที่สุด

   ก. โครงสร้างของเนื้อไม้เป็นเสี้ยน มีรูปร่างเป็นหลอดกลวงจำนวนมาก ติดต่อกันเฉพาะด้านยาวเท่านั้น

   ข. การออกแบบความแข็งแรงของโครงสร้างไม้ สามารถใช้สูตรคำนวณเช่นเดียวกับวัสดุก่อสร้าง อื่น ๆ

   ค. การแบ่งเกรดไม้ในท้องตลาดเรียก ไม้เนื้อแข็ง ไม้เนื้อปานกลาง และไม้เนื้ออ่อน

   ง. การแบ่งเกรดไม้ตามมาตรฐาน วสท. เรียกไม้เนื้ออ่อนมาก ไม้เนื้ออ่อน ไม้เนื้อปานกลาง ไม้เนื้อแข็ง และไม้เนื้อแข็งมาก

4. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใด **ผิด**

   ก. สภาวะเหมาะสมที่เชื้อราชอบขึ้นบนเนื้อไม้คือ ความชื้นสูง ๆ อุณหภูมิปานกลาง มีอากาศเข้าได้ถึง

   ข. สูตรคำนวณความชื้นในไม้คือ ความชื้น $= \frac{\text{น้ำหนักน้ำในเนื้อไม้}}{\text{น้ำหนักไม้อบแห้ง}} \times 100\ \%$

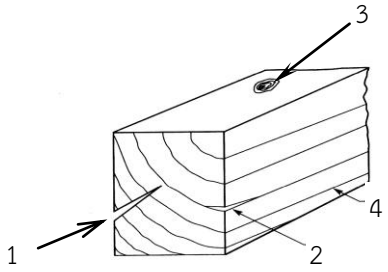
   ค. ความชื้นสมดุลในไม้ คือ ความชื้นที่ถูกเนื้อไม้ดูดซึมเข้าไปข้างในจากสภาพอากาศรอบตัวเอง

   ง. ไม่มีข้อใดผิด

5. การหดตัวของเนื้อไม้เกิดขึ้นด้านใดมากที่สุด

   ก. ด้านกว้าง ข. ด้านยาว ค. ด้านแคบ ง. ด้านสั้น

จากรูปที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ 6 , 7 , 8



6. หมายเลข 1 เรียกว่าอะไร

ก. Check ข. Shake ค. ตาไม้ ง. เสี้ยนขวาง

7. หมายเลข 2 เรียกว่าอะไร

ก. Check ข. Shake ค. ตาไม้ ง. เสี้ยนขวาง

8. หมายเลข 3 เรียกว่าอะไร

ก. Check ข. Shake ค. ตาไม้ ง. เสี้ยนขวาง

9. ไม้ก่อสร้างแบ่งเป็นกี่ชั้นคุณภาพ

ก. 1 ชั้น ข. 2 ชั้น ค. 3 ชั้น ง. 4 ชั้น

10. การกำหนดมาตรฐานไม้ ให้ใช้ไม้ชั้นใดเป็นตัวกำหนด

ก. ชั้น 1 ข. ชั้น 2 ค. ชั้น 3 ง. ชั้น 4

เกณฑ์การประเมินผลก่อนเรียน

- คะแนนเต็ม 10 คะแนน
- ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ผิด ได้ 0 คะแนน
- ได้น้อยกว่า 4 คะแนน ต้องทำการสอนตามเอกสารประกอบการสอน แล้วให้นักศึกษาสอบประเมินผลหลังเรียน
- คะแนนที่ได้ตั้งแต่ 5 คะแนน ถือว่าผ่านการประเมิน

หน่วยที่ 1
โครงสร้างและคุณสมบัติของไม้

1.1 ลักษณะโครงสร้างของเนื้อไม้

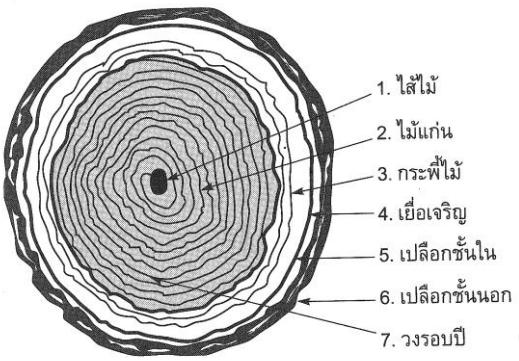
ไม้เป็นวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ได้ถูกนำมาใช้ก่อสร้างหลายพันปีมาแล้ว มีอายุใช้งานประมาณ 20→30 ปี แต่ถ้าใช้ให้เหมาะสม และมีสิ่งแวดล้อมที่ดี ก็จะมีอายุยาว และคงทนถาวร เช่นไม้ซึ่งอยู่ในสภาพแห้งเสมอ หรือเปียกเสมอ จะไม่ผุพังไปตามกาลเวลา

ไม้เป็นวัสดุที่มีราคาถูกกว่าวัสดุอื่นๆ เช่นคอนกรีต และเหล็ก รับแรงสั่นสะเทือนได้ดี กันความร้อนได้ ผิวมีลวดลายสวยงาม ง่ายต่อการประกอบ และรื้อถอน มีหลายขนาดตามต้องการ

โครงสร้างของเนื้อไม้เป็นเสี้ยน มีรูปร่างเป็นหลอดกลวงจำนวนมาก ติดต่อกันทั้งทางด้านความยาวและด้านข้างซึ่งแตกต่างกับวัสดุอื่น จึงไม่อาจใช้สูตร และทฤษฎีที่ออกแบบเหมือนกันได้ กำลังทางด้านกลสมบัติของไม้ขึ้นอยู่กับขนาดของสัดส่วนทางความหนาของผนังของเสี้ยนไม้มากกว่าส่วนสัดทางความยาวของเสี้ยนไม้

1.2 ส่วนต่าง ๆ ของลำต้นไม้

ลำต้นไม้ ประกอบด้วย



รูปที่ 1.1 รูปตัดจากลำต้นไม้
ที่มา : รศ.มนัส อนุศิริ , การออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็ก

1.3 การแบ่งเกรดของไม้

ในตลาด เรียก ไม้เนื้อแข็ง , ไม้เนื้ออ่อน

วสท. เรียก ไม้เนื้ออ่อนมาก (Very soft)
ไม้เนื้ออ่อน (Soft)
ไม้เนื้อปานกลาง (Medium)
ไม้เนื้อแข็ง (Hard)
ไม้เนื้อแข็งมาก (Very hard)

ดังนั้นในการออกแบบโครงสร้างควรระบุ **ชื่อของไม้** ไว้ด้วย เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้คำไม้เนื้อแข็งหรือไม้เนื้ออ่อน

1.4 การยืดอายุการใช้งานของไม้

- ต้องป้องกันเชื้อรา โดยอย่าให้มีสภาวะเหมาะสมที่เชื้อราชอบ คือความชื้นสูงๆ , อุณหภูมิปานกลาง , มีอากาศเข้าได้ถึง
- ใช้ไม้อาบน้ำยา
- ใช้ไม้แห้ง มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก และสูงพ้นดิน

1.5 ความชื้น (Moisture Content)

$$\text{ความชื้นในไม้} = \frac{\text{น้ำหนักน้ำในเนื้อไม้}}{\text{น้ำหนักไม้อบแห้ง}} \times 100\ \%$$

การอบต้องใช้ความร้อน $214 \rightarrow 220^\circ F$ เวลา 1 - 2 วัน

เมื่อไม้ถูกอบแห้ง น้ำในโพรงเสี้ยนจะแห้ง ส่วนในผนังยังคงมีน้ำอยู่ เราเรียกว่าความชื้นที่จุดเสี้ยนอิ่มตัว (Fiber Saturation Point) มีค่าความชื้นประมาณ 30 % แต่เมื่อนำไม้มาใช้งานจริง ไม้จะดูดความชื้นจากบรรยากาศรอบตัวเองจนกระทั่งไม้มีความชื้นสมดุลกับบรรยากาศเราเรียกว่า ไม้มีความชื้นสมดุล (Equilibrium Moisture Content)

ความชื้นในไม้ มีผลต่อกำลังรับน้ำหนักของไม้ด้วย คือ **ไม้แห้งจะรับกำลังได้ดีกว่าไม้ชื้น**

1.6 การหดตัวของไม้ (Shrinkage)

เมื่อความชื้นลดลง ไม้จะเริ่มหดตัวทาง **ด้านกว้าง** มากกว่า **ทางยาว**

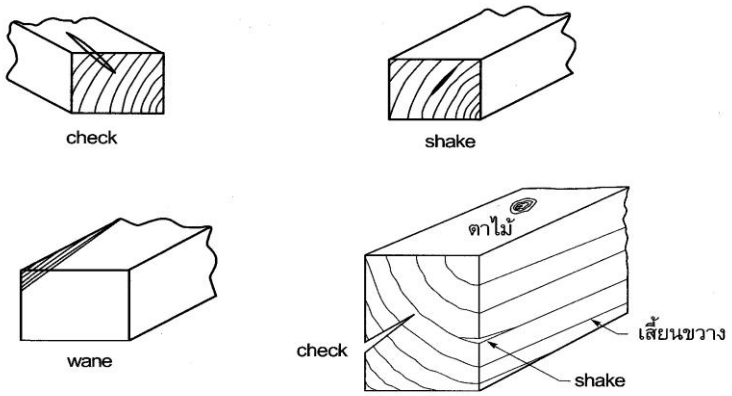
1.7 ตำหนิของไม้ (Defects of Wood)

ทำให้ไม้รับกำลังได้ต่ำลง มีหลายชนิด คือ

1.7.1 ตาไม้ (knots) คือส่วนที่เป็นกิ่งยื่นจากลำต้น ในเสาไม่มีผลเสีย แต่ถ้าเป็นขอบบนและล่างของคานแล้ว จะทอนกำลัง **แรงดัด**

1.7.2 การแตกของไม้ทางยาว ที่ขวางกับวงปี เรียกว่า **Checks**

1.7.3 การแตกของไม้ทางยาว ที่เกิดระหว่างเส้นวงปี เรียกว่า **Shakes** จะทอนกำลัง **แรงเฉือน** แต่ไม่มีผลต่อการรับ **แรงอัด**



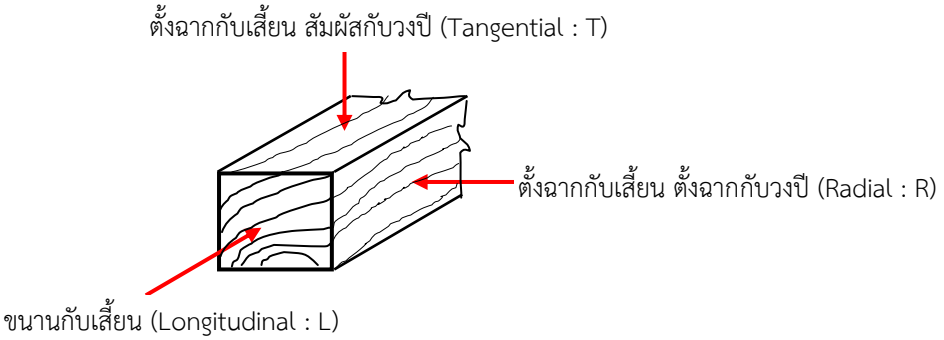
หมายเหตุ check เป็นการแตกของไม้ที่ขวางกับเส้นวงปี
shake เป็นการแตกของไม้ทางยาวที่เกิดระหว่างเส้นวงปี
wane เป็นรอยแหว่งของไม้

รูปที่ 1.2 ตำหนิของไม้

ที่มา : รศ.มนัส อนุศิริ , การออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็ก

1.8 กลสมบัติของไม้ (Mechanical Properties of Wood)

แรงที่กระทำบนผิวไม้ มี 3 แกนหลัก



รูปที่ 1.3 แรงที่กระทำบนผิวไม้

แต่แรง T และ R มีค่าแตกต่างกันน้อยมาก จึงอนุโลมให้ใช้ค่าเดียวกันได้ เพื่อความรวดเร็วในการออกแบบ

กลสมบัติที่สำคัญในการคำนวณออกแบบโครงสร้างไม้ มีดังนี้

1.8.1 น้ำหนักไม้ ขึ้นอยู่กับสภาพของไม้ ดังนี้

ไม้อบแห้ง และใช้ในที่ร่ม	มีความชื้น 12 %
ไม้ไม่ได้อบ ความหนาน้อยกว่า 3"	มีความชื้น 20 %
ไม้ไม่ได้อบ ความหนามากกว่า 3"	มีความชื้น 30 %

1.8.2 ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity : CG.) ของไม้มีค่า 0.50 → 1.20

1.8.3 หน่วยแรงดัด (Bending Stress) ใช้คำนวณออกแบบคาน , ตง , ถ้าคานลึกเกิน 30 ซม. กำลังแรงดัดจะลดลง

1.8.4 โมดูลัสแตกหัก (Modulus of Rupture) ใช้กำหนดค่าหน่วยแรงดัดที่ยอมให้ของไม้สำหรับออกแบบคาน และตง

1.8.5 โมดูลัสยืดหยุ่น (Modulus of Elasticity : E) เป็นกลสมบัติที่ต้านทานต่อการโก่งของคานในแนวดิ่ง (Deflection)

1.8.6 หน่วยแรงอัดขนานเสี้ยน (Compressive Stress Parallel to Grain : $C_{//}$) ใช้ในการออกแบบเสา และชิ้นส่วนรับแรงอัด

1.8.7 หน่วยแรงอัดตั้งฉากเสี้ยน (Compressive Stress Perpendicular to Grain : $C_{\perp}$) ใช้ในการออกแบบโครงสร้างที่มีน้ำหนักเป็นจุดกระทำบนคาน แต่ยอมให้ใช้ได้ไม่เกินแรงที่ขีดยืดหยุ่นของไม้

1.8.8 กำลังของแรงอัดที่ทำมุมกับเสี้ยนไม้ (Compressive Oblique to Grain) ใช้ออกแบบโครงสร้างบางประเภทที่มีแรงทำมุมกับเสี้ยนไม้ โดยใช้สูตร Hankinson

1.8.9 หน่วยแรงดึงขนานเสี้ยน (Tensile Stress Parallel to Grain) ใช้ค่าเดียวกับหน่วยแรงดัดที่ยอมให้

1.8.10 หน่วยแรงดึงตั้งฉากเสี้ยน (Tensile Stress Perpendicular to Grain) มักไม่ใช้ในการออกแบบ นอกจากท่อนไม้โค้งที่มีแรงดึงตั้งฉากเสี้ยน ปกติใช้ค่าปลอดภัย 1 ใน 3 ของหน่วยแรงเฉือนที่ปลอดภัยของไม้

1.8.11 หน่วยแรงเฉือนขนานเสี้ยน (Shearing Stress Along Grain) เป็นแรงต้านทานต่อการแยกออกจากกัน (Slide) ของครึ่งบน และครึ่งล่างของรูปตัดคานไม้ มีค่ามากที่สุดที่กึ่งกลางความลึกบริเวณปลายคานและตง

1.8.12 การฉีกของไม้ (Cleavage) เป็นการวัดความต้านทานการฉีกของไม้แนวขนานเสี้ยนเมื่อตอกตะปู

1.8.13 ความแข็ง (Hardness) เป็นความต้านทานต่อการกดเป็นรอย เพื่อทราบความเหมาะสมกับงานที่จะใช้

1.9 ประเภทและขนาดของไม้สำหรับโครงสร้าง (Structural Timber Classifications)

ควรพิจารณาดังนี้

1.9.1 <u>ไม้กระดาน</u> (Planks) ใช้ทำพื้น , ฝา , เชิงชาย มีขนาดเดิม (Normal Sizes) คือ

ความหนา ½" , ¾" , 1"

ความกว้าง 2" , 4" , 6" , 8"

1.9.2 <u>ไม้คาน , ตง</u> (Beam and Joists) มีขนาดเดิมคือ

กว้าง 1½" , 2"

ความลึก 4" , 5" (เฉพาะความกว้าง 1½") , 6" , 8" , 10" , 12"

1.9.3 <u>ไม้เสา</u> (Posts) มักใช้หน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีขนาดเดิม 2" , 3" , 4" , 6" , 8"

ขนาดเดิม (Normal Size) = เป็นขนาดที่ต้องรวมส่วนที่หายไปจากคลองเลื่อยด้วย ใช้คิดตอนสั่งซื้อ

ขนาดไสแล้ว (Dressed Size) = เป็นขนาดมาตรฐานว่า ไม้ขนาดเดิมเท่านี้ เมื่อไสแล้วจะเหลือเท่าใดคือ

- ไม่ถึง 1" เมื่อไสแล้ว จะเล็กลงอีก ⅛"

- 1" - 6" " " ⅜"

- 6" ขึ้นไป " " ½"

1.10 มาตรฐานไม้ก่อสร้าง

ไม้ที่ดีจะต้อง

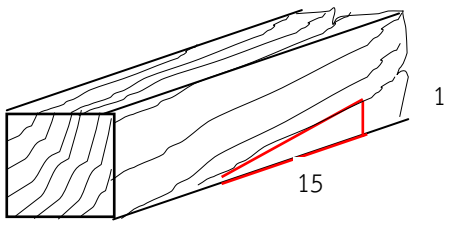
- ปราศจากมอด
- มีหน้าเรียบ
- เลื่อยได้เหลี่ยมได้ฉาก
- ขนาดแตกต่างเนื่องจากการแปรรูปมีน้อย
- ไสแล้วขนาดไม่เล็กกว่ามาตรฐาน

ไม้ก่อสร้าง มี 3 ชั้นคุณภาพ แบ่งตามขนาด และชนิดของตำหนิคือ ไม้ก่อสร้างชั้น 1 , ไม้ก่อสร้างชั้น 2 , ไม้ก่อสร้างชั้น 3 และไม้ด้อยคุณภาพ แต่การกำหนดมาตรฐานใช้ ไม้ชั้น **2** เป็นตัวกำหนด ดังนี้ คือ

1.10.1 <u>ตาไม้</u> ขนาดของตาให้เอาค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางกว้างและแคบที่สุด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตาทั้งหมดรวมกันในช่วง ¼ ของความยาวคานแล้ว จะต้องไม่เกินขนาดความกว้างของไม้ที่มีตานั้น

1.10.2 <u>รอยแตกร้าว</u> ความกว้างของรอยแตกร้าว ให้วัดที่ปลายไม้ตามแนวดิ่ง ต้องไม่เกินมาตรฐาน

1.10.3 <u>เสี้ยนขวาง</u> มีมุมชันไม่เกิน 1 ใน 15



รูปที่ 1.4 มุมเสี้ยนขวาง

1.10.4 <u>กระพี้</u> ยอมให้มีเฉพาะการก่อสร้างชั่วคราว แต่ถ้ามีในสิ่งก่อสร้างถาวรจะต้องมีพื้นที่ทั้ง 4 ด้าน ไม่เกิน 15% และต้องอาบน้ำยากันผุก่อนใช้

มาตรฐานไม้ก่อสร้างชั้นอื่น ๆ

<u>ไม้ก่อสร้างชั้น 1</u> มีตำหนิได้ครึ่งหนึ่งของไม้ชั้น 2 และไม่มีตาหลุด ตาผุ มุมเสี้ยนขวางไม่เกิน 1 ใน 20

<u>ไม้ก่อสร้างชั้น 3</u> มีตำหนิได้ 1 ½ เท่า ของไม้ชั้น 2 มุมเสี้ยนขวางชันได้ 1 ใน 12

<u>ไม้ด้อยคุณภาพ</u> ใช้สำหรับสิ่งก่อสร้างชั่วคราว คุณภาพต่ำกว่าชั้น 3

แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
หน่วยที่ 1 โครงสร้างและคุณสมบัติของไม้

ให้นักศึกษาบอกชื่อของไม้ที่จัดอยู่ในแต่ละประเภท ทั้ง 5 ประเภท ตาม **มาตรฐาน วสท.** ให้ตอบประเภทละอย่างน้อย 5 ชื่อ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
หน่วยที่ 1 โครงสร้างและคุณสมบัติของไม้

บอกชื่อของไม้ที่จัดอยู่ในแต่ละประเภท ทั้ง 5 ประเภท ตาม **มาตรฐาน วสท.**

ค้นคว้าได้จากหนังสืออ้างอิง วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย , **มาตรฐานอาคารไม้** หรือจากตารางที่ ก.10 คุณสมบัติของไม้และการใช้งาน ภาคผนวก ก. โดยให้ตอบประเภทละอย่างน้อย 5 ชื่อ

1. ประเภทไม้เนื้ออ่อนมาก มีชื่อดังนี้
    - 1.1 กะท้อน
    - 1.2 จำปาป่า
    - 1.3 จิกนม
    - 1.4 เฝิง
    - 1.5 ยมหอม
    - 1.6 ยางขาว
    - 1.7 สองสลึง
2. ประเภทไม้เนื้ออ่อน มีชื่อดังนี้
    - 2.1 กราด
    - 2.2 กระเจา
    - 2.3 กะบาก
    - 2.4 ตะบูนขาว
    - 2.5 ทำมัง
    - 2.6 พญาไม้
    - 2.7 พะยอม
    - 2.8 ยางแดง
    - 2.9 สัก
    - 2.10 อินทนิล
3. ประเภทไม้เนื้อปานกลาง มีชื่อดังนี้
    - 3.1 กว้าว
    - 3.2 ตะเคียนทอง
    - 3.3 ตะเคียนหนู
    - 3.4 ตะแบก
    - 3.5 ตาเสือ
    - 3.6 นนทรี
    - 3.7 พลวง

3.8 มะค่าแต้

3.9 ยูง

3.10 รกฟ้า

3.11 เหียง

4. ประเภทไม้เนื้อแข็ง มีชื่อดังนี้

4.1 กันเกรา

4.2 แดง

4.3 ตะคร้อไข่

4.4 ตะคร้อหนาม

4.5 ตะบูนดำ

4.6 เต็ง

4.7 ประดู่

4.8 มะเกลือเลือด

4.9 มะค่าโมง

4.10 ยมหิน

4.11 รัง

4.12 เลียงมัน

4.13 สักขี้ควาย

4.14 เสลา

4.15 หลุมพอ

4.16 แอ๊ก

4.17 เคี่ยม

5. ประเภทไม้เนื้อแข็งมาก มีชื่อดังนี้

5.1 กระพี้เขาควาย

5.2 เขล็ง

5.3 ซาก

5.4 ตีนนก

5.5 บุนนาค

แบบประเมินผลหลังเรียน
หน่วยที่ 1 โครงสร้างและคุณสมบัติของไม้

จงกาเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ ที่ตรงกับคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

(10 คะแนน)

1. ไม้ก่อสร้างแบ่งเป็นกี่ชั้นคุณภาพ
   ก. 1 ชั้น ข. 2 ชั้น ค. 3 ชั้น ง. 4 ชั้น

2. การกำหนดมาตรฐานไม้ ให้ใช้ไม้ชั้นใดเป็นตัวกำหนด
   ก. ชั้น 1 ข. ชั้น 2 ค. ชั้น 3 ง. ชั้น 4

3. การหดตัวของเนื้อไม้เกิดขึ้นด้านใดมากที่สุด
   ก. ด้านกว้าง ข. ด้านยาว ค. ด้านแคบ ง. ด้านสั้น

4. ไม้ก่อสร้าง ถ้านำมาใช้ให้เหมาะสม และมีสิ่งแวดล้อมที่ดี จะมีอายุการใช้งานได้กี่ปี
   ก. 10 → 15 ปี ข. 20 → 30 ปี ค. 40 → 50 ปี ง. 50 → 60 ปี

5. ต่อไปนี้เป็นข้อดีของไม้ในปัจจุบัน **ยกเว้น** ข้อใด
   ก. ราคาถูกกว่าวัสดุอื่น ข. รับแรงสั่นสะเทือนได้ดี
   ค. กันความร้อนได้ ง. ง่ายต่อการประกอบและรื้อถอน

6. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใด **ถูกต้อง** ที่สุด
   ก. โครงสร้างของเนื้อไม้เป็นเสี้ยน มีรูปร่างเป็นหลอดกลวงจำนวนมาก ติดต่อกันเฉพาะด้านยาวเท่านั้น
   ข. การออกแบบความแข็งแรงของโครงสร้างไม้ สามารถใช้สูตรคำนวณเช่นเดียวกับวัสดุก่อสร้างอื่น ๆ
   ค. การแบ่งเกรดไม้ในท้องตลาดเรียก ไม้เนื้อแข็ง ไม้เนื้อปานกลาง และไม้เนื้ออ่อน
   ง. การแบ่งเกรดไม้ตามมาตรฐาน วสท. เรียก ไม้เนื้ออ่อนมาก ไม้เนื้ออ่อน ไม้เนื้อปานกลาง ไม้เนื้อแข็ง และไม้เนื้อแข็งมาก

7. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใด **ผิด**

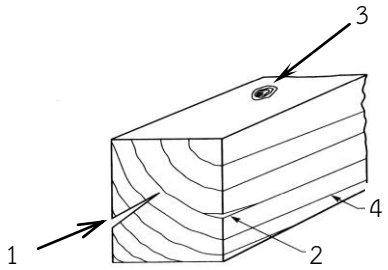
ก. สภาวะเหมาะสมที่เชื้อราชอบขึ้นบนเนื้อไม้คือ ความชื้นสูง ๆ อุณหภูมิปานกลาง มีอากาศเข้าได้ถึง

ข. สูตรคำนวณความชื้นในไม้คือ ความชื้น = $\frac{\text{น้ำหนักน้ำในเนื้อไม้}}{\text{น้ำหนักไม้อบแห้ง}} \times 100\ \%$

ค. ความชื้นสมดุลในไม้ คือ ความชื้นที่ถูกเนื้อไม้ดูดซึมเข้าไปข้างในจากสภาพอากาศรอบตัวเอง

ง. ไม่มีข้อใดผิด

จากรูปที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ 8 , 9 , 10



8. หมายเลข 1 เรียกว่าอะไร

ก. Check ข. Shake ค. ตาไม้ ง. เสี้ยนขวาง

9. หมายเลข 2 เรียกว่าอะไร

ก. Check ข. Shake ค. ตาไม้ ง. เสี้ยนขวาง

10. หมายเลข 3 เรียกว่าอะไร

ก. Check ข. Shake ค. ตาไม้ ง. เสี้ยนขวาง

เกณฑ์การประเมินผลหลังเรียน

- คะแนนเต็ม 10 คะแนน

- ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ผิด ได้ 0 คะแนน

- ได้น้อยกว่า 4 คะแนน ต้องทำการสอนชดเชยตามเอกสารประกอบการสอน แล้วให้นักศึกษาสอบประเมินผลหลังเรียน

- คะแนนที่ได้ตั้งแต่ 5 คะแนน ถือว่าผ่านการประเมิน

เฉลยแบบประเมินผลก่อนเรียน
หน่วยที่ 1 โครงสร้างและคุณสมบัติของไม้

1. ข
2. ก
3. ง
4. ง
5. ก
6. ก
7. ข
8. ค
9. ค
10. ข

เฉลยแบบประเมินผลหลังเรียน
หน่วยที่ 1 โครงสร้างและคุณสมบัติของไม้

1. ค
2. ข
3. ก
4. ข
5. ก
6. ง
7. ง
8. ก
9. ข
10. ค