

# โปรตีน



รายวิชาชีววิทยา

รหัสวิชา ว31241

กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผลการเรียนรู้ : สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของโปรตีน และความสำคัญของโปรตีนที่มีต่อสิ่งมีชีวิตได้







โปรตีน  
สำคัญต่อร่างกาย  
อย่างไร ?





# ความสำคัญของโปรตีน



1. ช่วยในการเจริญเติบโต เสริมสร้างกล้ามเนื้อ
2. ช่วยขนส่งสารในร่างกาย เช่น ฮีโมโกลบิน
3. เป็นเอนไซม์เร่งปฏิกิริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต
4. เป็นโครงสร้างของเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ องค์ประกอบของโครโมโซม
5. เป็นฮอร์โมน เช่น อินซูลิน
6. เป็นภูมิคุ้มกันร่างกาย เช่น แอนติบอดี
7. ช่วยในการเคลื่อนที่ เช่น แอกทิน ไมโอซิน







# ประเภทของโปรตีน

| ประเภทของโปรตีน               | ตัวอย่าง                                                                               |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. โปรตีนลำเลียง              | โปรตีนช่องที่บริเวณเยื่อหุ้มเซลล์                                                      |
| 2. เอนไซม์                    | แลกเตส, มอลเตส, ซูเครส                                                                 |
| 3. โปรตีนโครงสร้าง            | ใยแมงมุม, คอลลาเจนในเนื้อเยื่อ, เคราตินในผม ขน เล็บ                                    |
| 4. โปรตีนสะสม                 | เคซีนในน้ำนมแม่                                                                        |
| 5. โปรตีนเกี่ยวกับภูมิคุ้มกัน | แอนติบอดีไลโซไซม์ในน้ำตา                                                               |
| 6. โปรตีนตัวรับ               | โปรตีนตัวรับที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ประสาท ที่รับสารสื่อประสาทมาจากเซลล์อีกเซลล์หนึ่ง |



อาหารใดบ้าง  
ที่มีโปรตีน ?







# อาหารที่มีโปรตีน

เนื้อสัตว์ นม ไข่ ถั่ว เห็ด สาหร่าย





# อาหารที่มีโปรตีน

## โปรตีนจากสัตว์



## โปรตีนจากพืช







รู้ได้อย่างไร  
ว่าในอาหาร  
มีโปรตีน





# การทดสอบโปรตีน

## ปฏิกิริยาไบยูเรต (Buret reaction)

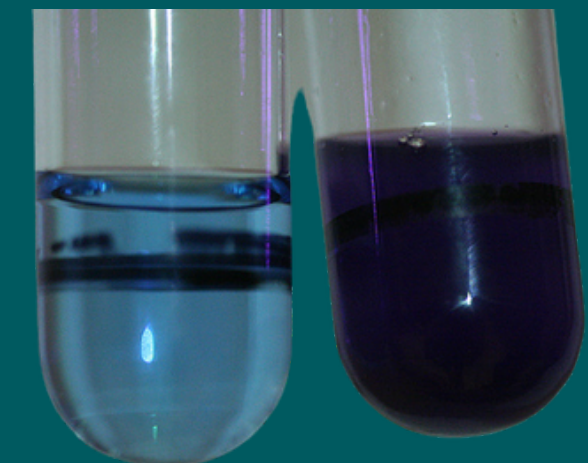
โปรตีนทำปฏิกิริยากับคอปเปอร์ซัลเฟตในสารละลายเบส

จะได้สารสีน้ำเงินม่วง

ซึ่งเป็นสารประกอบเชิงซ้อนระหว่าง  $\text{Cu}^{2+}$  กับ N

ในสารที่มีกรดอะมิโนเชื่อมด้วยพันธะเพปไทด์ 2 พันธะขึ้นไป

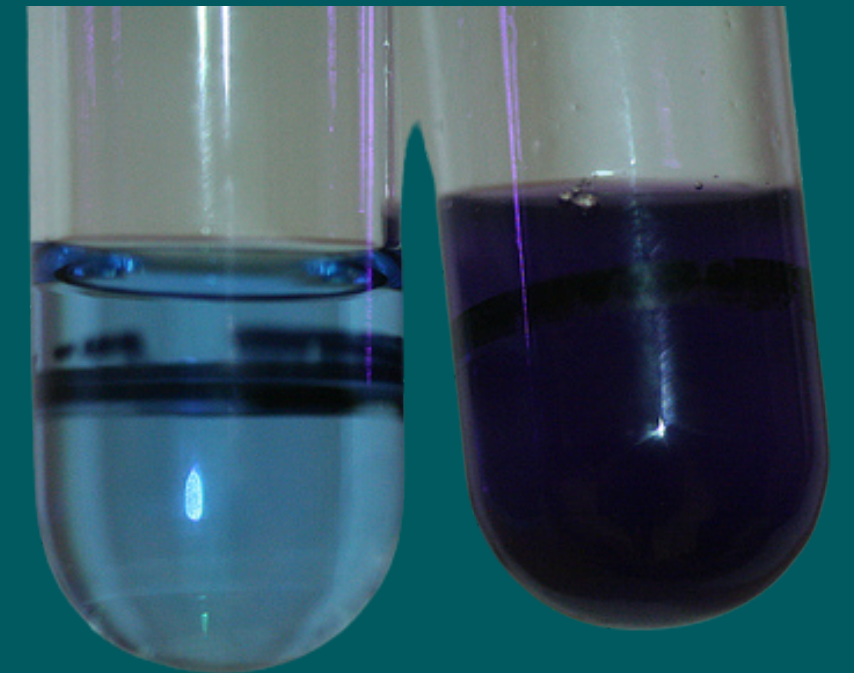
ถ้านำสารละลายไบยูเรตไปทดสอบกับสารใด  
แล้วมีการเปลี่ยนสีจากฟ้าเป็นน้ำเงินม่วงหมายถึง มีโปรตีน  
ม่วงยิ่งเข้มยิ่งมีโปรตีนมาก





# ขั้นตอนการทดสอบไบยูเรต

1. เตรียมสารที่ต้องการทดสอบให้หมดทดลองปริมาตร 5 ml.
2. หยดสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต 5 หยด
3. หยดโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 หยด
4. เขย่าหลอดทดลอง สังเกตสีที่เปลี่ยนแปลง



ถ้าสารละลายไบยูเรตไปทดสอบกับสารใด  
แล้วมีการเปลี่ยนสีจากฟ้าเป็นน้ำเงินม่วงหมายถึง มีโปรตีน  
ม่วงยิ่งเข้มยิ่งมีโปรตีนมาก





# นมถั่วเหลืองแต่ละยี่ห้อมีปริมาณ ความเข้มข้นของโปรตีนต่างกันหรือไม่?





# การทดสอบความแตกต่างของโปรตีนในนมถั่วเหลือง

1.ปัญหา : นมถั่วเหลืองแต่ละยี่ห้อมีปริมาณ ความเข้มข้นของโปรตีนต่างกันหรือไม่?

2.สมมติฐาน : \_\_\_\_\_

3.ตัวแปรต้น : \_\_\_\_\_

4.ตัวแปรตาม : \_\_\_\_\_

5.ตัวแปรควบคุม : \_\_\_\_\_





# การทดสอบความแตกต่างของโปรตีนในนมถั่วเหลือง

## ตารางบันทึกผลการทดลอง

## สรุปและอภิปรายผลการทดลอง ?

| ยี่ห้อนมถั่วเหลือง | สีที่เปลี่ยนแปลง | แปลผล |
|--------------------|------------------|-------|
| 1.โทฟูซัง          |                  |       |
| 2.ไวตามินล์        |                  |       |
| 3.แลคตาซอย         |                  |       |
| น้ำเปล่า           |                  |       |





โปรตีนมีลักษณะ

และโครงสร้าง

อย่างไร?





# โปรตีนมีลักษณะอย่างไร

โปรตีนเป็นสารชีวโมเลกุลที่มีขนาดใหญ่

แต่ละโมเลกุลประกอบด้วยหน่วยย่อย เรียกว่า กรดอะมิโน (amino acid)

เชื่อมต่อกันด้วยพันธะเพปไทด์ ( peptide bond )

โมเลกุลของกรดอะมิโนประกอบด้วย

ธาตุหลัก 4 ชนิด ได้แก่ C, H, O, N

นอกจากนี้ยังมีธาตุอื่นๆประกอบด้วยเช่น S, P, Fe, Zn



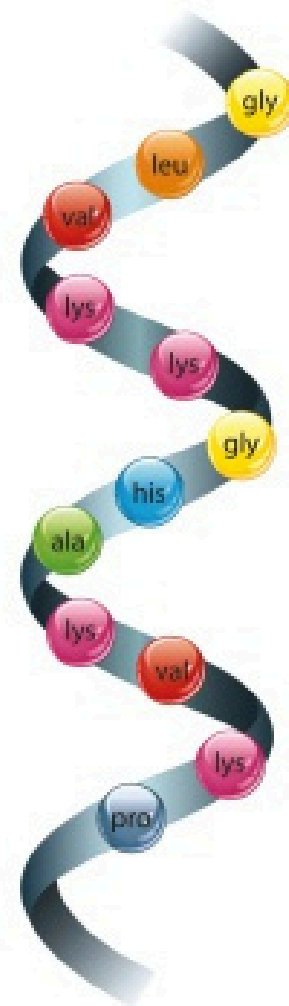
# โครงสร้างของโปรตีน

## Structure Of Proteins

ปฐมภูมิ  
Primary  
structure



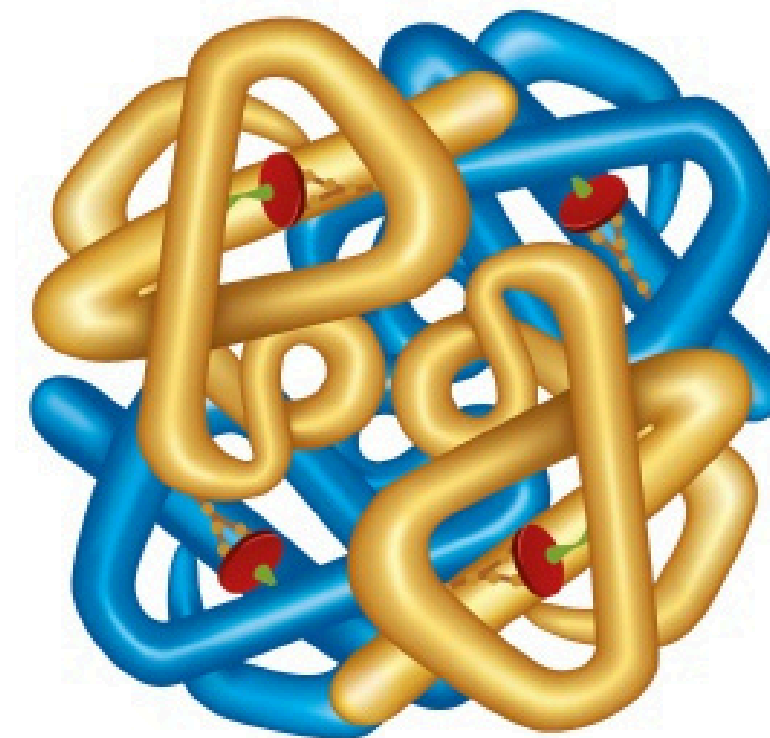
ทุติยภูมิ  
Secondary  
structure



ตติยภูมิ  
Tertiary  
structure



จตุรภูมิ  
Quaternary  
structure





# โครงสร้างของโปรตีน



Protein Structure | University Of Surrey  
University of Surrey

Primary structure is the amino acid sequence

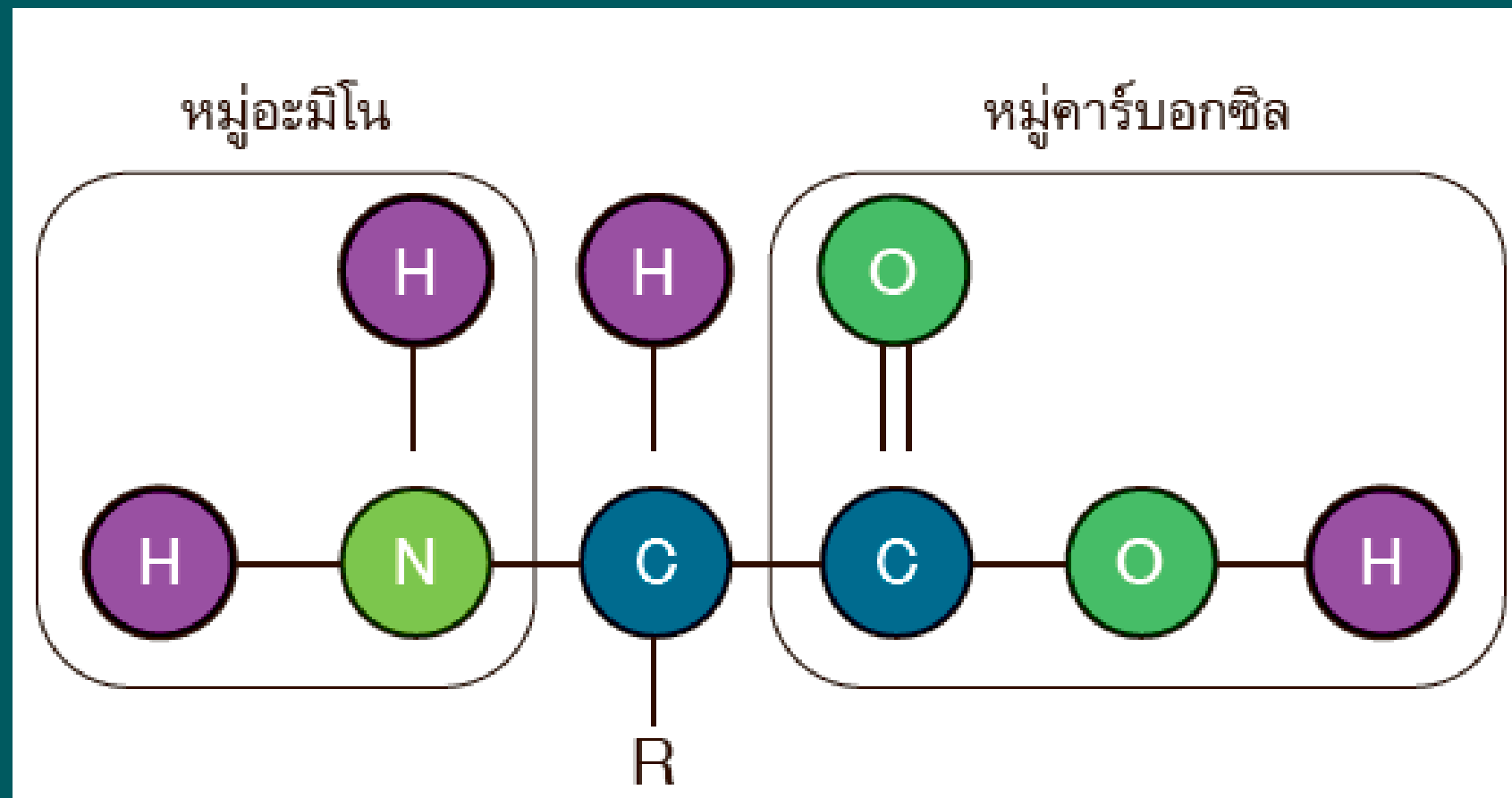


DNIL

Watch on  YouTube



# โครงสร้างของกรดอะมิโน



โครงสร้างของกรดอะมิโน ประกอบด้วย

อะตอมของธาตุไฮโดรเจน หมู่แอมิโน ( $-NH_2$ ) กับ  
หมู่คาร์บอกซิล ( $-COOH$ ) ซึ่งเชื่อมกับอะตอมของคาร์บอน  
ตัวเดียวกัน เรียกว่า ไครอลคาร์บอน (Chiral carbon)  
และมีหมู่ที่เชื่อมกับไครอลคาร์บอนที่เรียกว่า หมู่ R  
กรดอะมิโนแต่ละชนิดจะแตกต่างกันที่หมู่ R

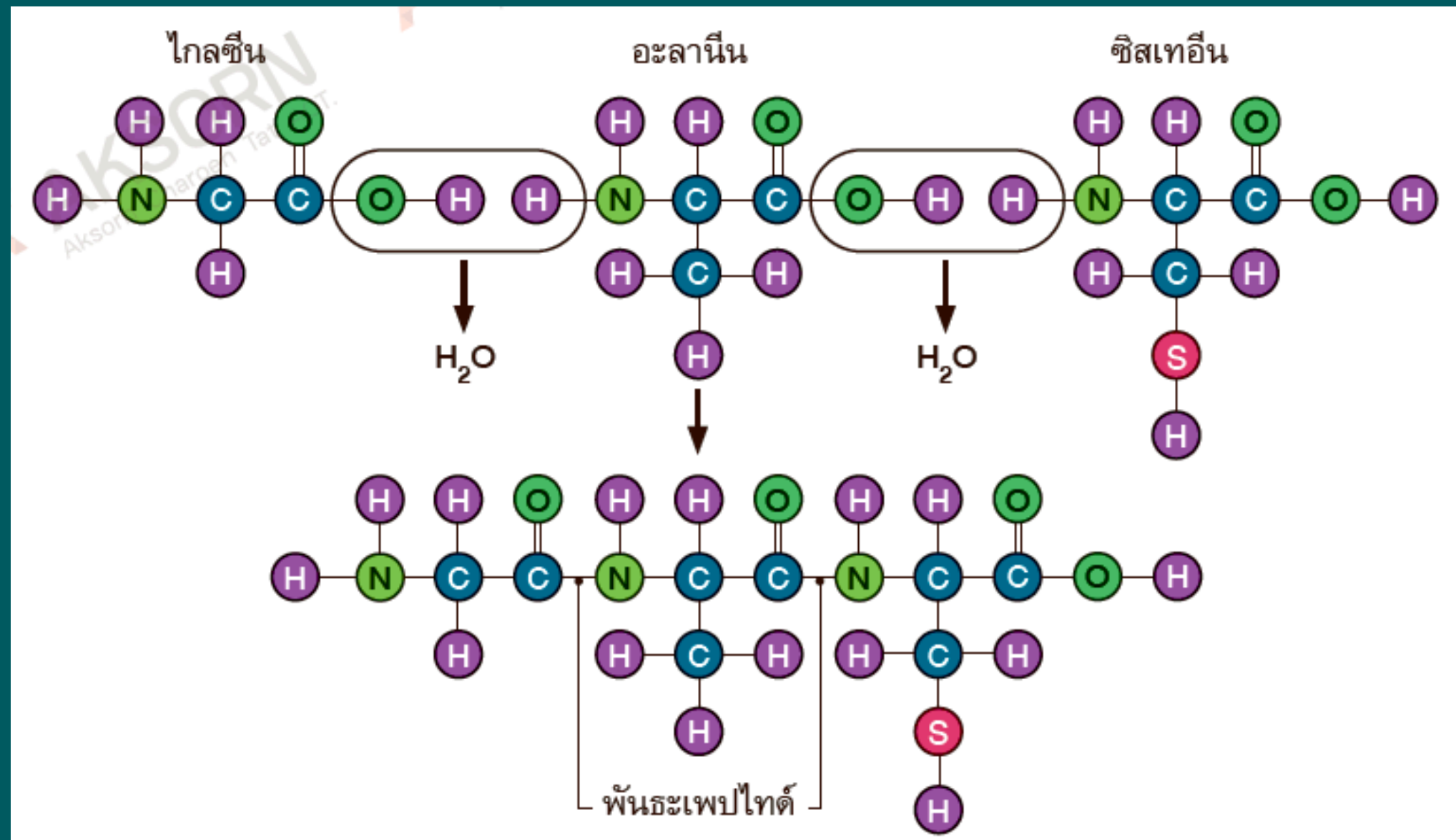
ที่ให้อาสาคุณสมบัติที่ต่างกัน

กรดอะมิโนที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตมี 20 ชนิด

เช่น ไกลซีน อะลานีน ซิสเทอีน



# โครงสร้างของกรดอะมิโน



กรดอะมิโนเชื่อมต่อกันด้วยพันธะเพปไทด์  
โดยเชื่อมต่อระหว่างหมู่คาร์บอกซิลของโมเลกุลแรก  
กับหมู่อะมิโนของโมเลกุลถัดมา

กรดอะมิโนที่เชื่อมต่อกัน 2 โมเลกุลเรียก ไดเพปไทด์  
กรดอะมิโนที่เชื่อมต่อกัน 3 โมเลกุล เรียก ไตรเพปไทด์  
กรดอะมิโนที่เชื่อมต่อกัน 4 โมเลกุล เรียก เตตระเพปไทด์  
กรดอะมิโนหลายโมเลกุลเชื่อมต่อกันเรียก พอลิเพปไทด์



# กรดอะมิโน

ตารางที่ 2.4 : กรดอะมิโน 20 ชนิด ในร่างกายสิ่งมีชีวิต

| กรดอะมิโนที่จำเป็น                | กรดอะมิโนที่ไม่จำเป็น              |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| อาร์จินีน* (Arginine: Arg)        | อะลานีน (Alanine: Ala)             |
| ฮิสทีดีน* (Histidine: His)        | แอสพาราจีน (Asparagine: Asn)       |
| ไอโซลิวซีน (Isoleucine: Ile)      | กรดแอสปาร์ติก (Aspartic acid: Asp) |
| ลิวซีน (Leucine: Leu)             | ซิสเตอีน (Cystein: Cys)            |
| ไลซีน (Lysine: Lys)               | กรดกลูตามิก (Glutamic acid: Glu)   |
| เมไทโอนีน (Methionine: Met)       | กลูตามีน (Glutamine: Gln)          |
| ฟีนิลอะลานีน (Phenylalanine: Phe) | ไกลซีน (Glycine: Gly)              |
| ทรีโอนีน (Threonine: Thr)         | โพรลีน (Proline: Pro)              |
| ทริปโตเฟน (Tryptophan: Trp)       | ซีรีน (Serine: Ser)                |
| วาลีน (Valine: Val)               | ไทโรซีน (Tyrosine: Tyr)            |

\*อาร์จินีนและฮิสทีดีน เป็นกรดอะมิโนที่จำเป็นในเด็ก

ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ได้    ร่างกายสามารถสังเคราะห์ได้



# ให้ลูกได้เติบโตสมวัย ด้วยคุณประโยชน์ดีๆ จากกรดอะมิโน 9 ชนิด



วาลีน



ฟีนอลอะลานีน



เมไทโอนีน



ไลซีน



ทรีโอนีน



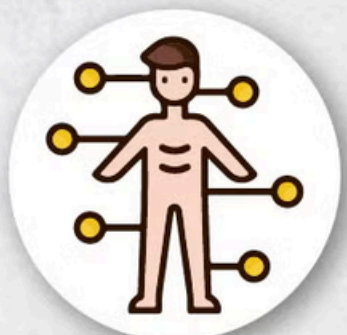
ทริปโตเฟน



ลิวซีน



ไอโซลิวซีน



ฮิสทีดีน



# เกมต่อกรดอะมิโน

**กติกา :** ให้แต่ละกลุ่มนำลูกปัดมาต่อกันให้ได้สายพอลิเพปไทด์  
จำนวน 10 สายโดยไม่ซ้ำกัน  
แต่ละสายมีกรดอะมิโน 4 ชนิด

**กำหนด :** แต่ละสีแทนกรดอะมิโนที่แตกต่างกันแต่ละชนิด

**เวลา :** ภายในเวลา 4 นาที

**รางวัล :**





# Mission 1

(ภารกิจสืบค้น)

ให้แต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูล โครงสร้างโปรตีน  
สรุปและจัดทำข้อมูลนำเสนอจากอุปกรณ์ที่กำหนดให้  
เวลาสืบค้น 10 นาที เวลานำเสนอกลุ่มละไม่เกิน 3 นาที

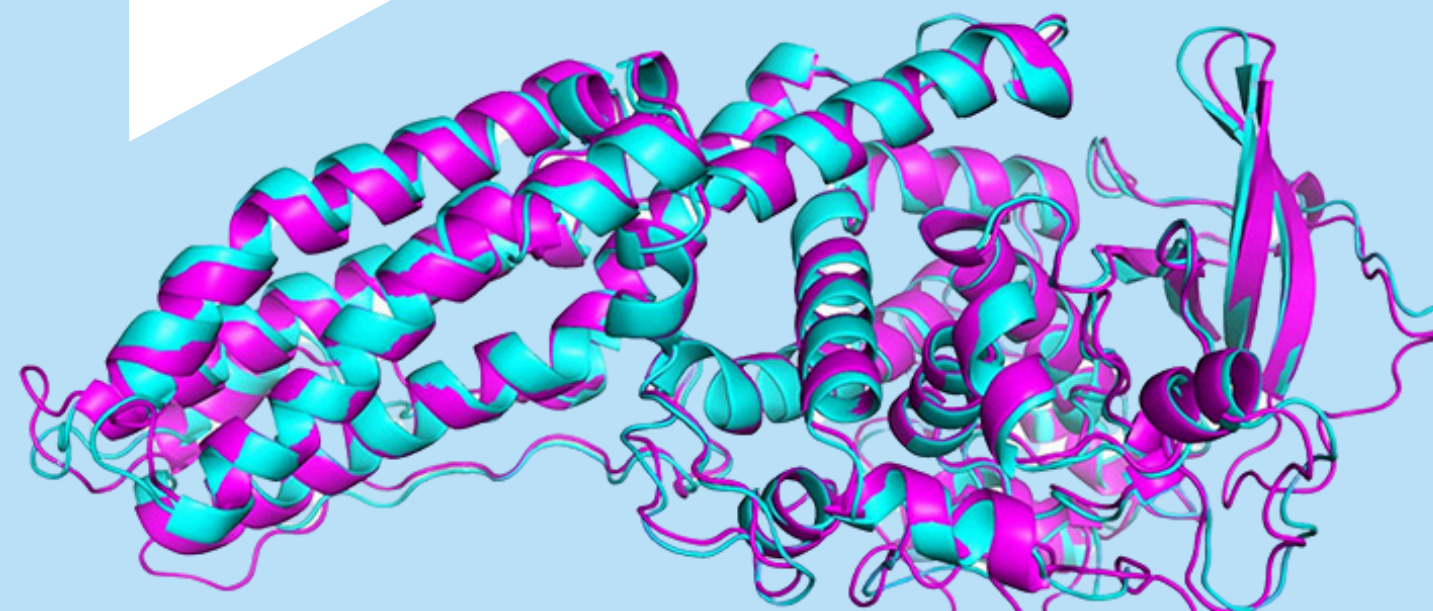




# Mission 2

(ภารกิจสร้างสรรค์)

ให้แต่ละกลุ่มจัดทำ Model (แบบจำลอง)  
ของโครงสร้างโปรตีน  
และนำเสนอผลงานในคาบเรียนต่อไป





# สรุปความสำคัญของโปรตีน

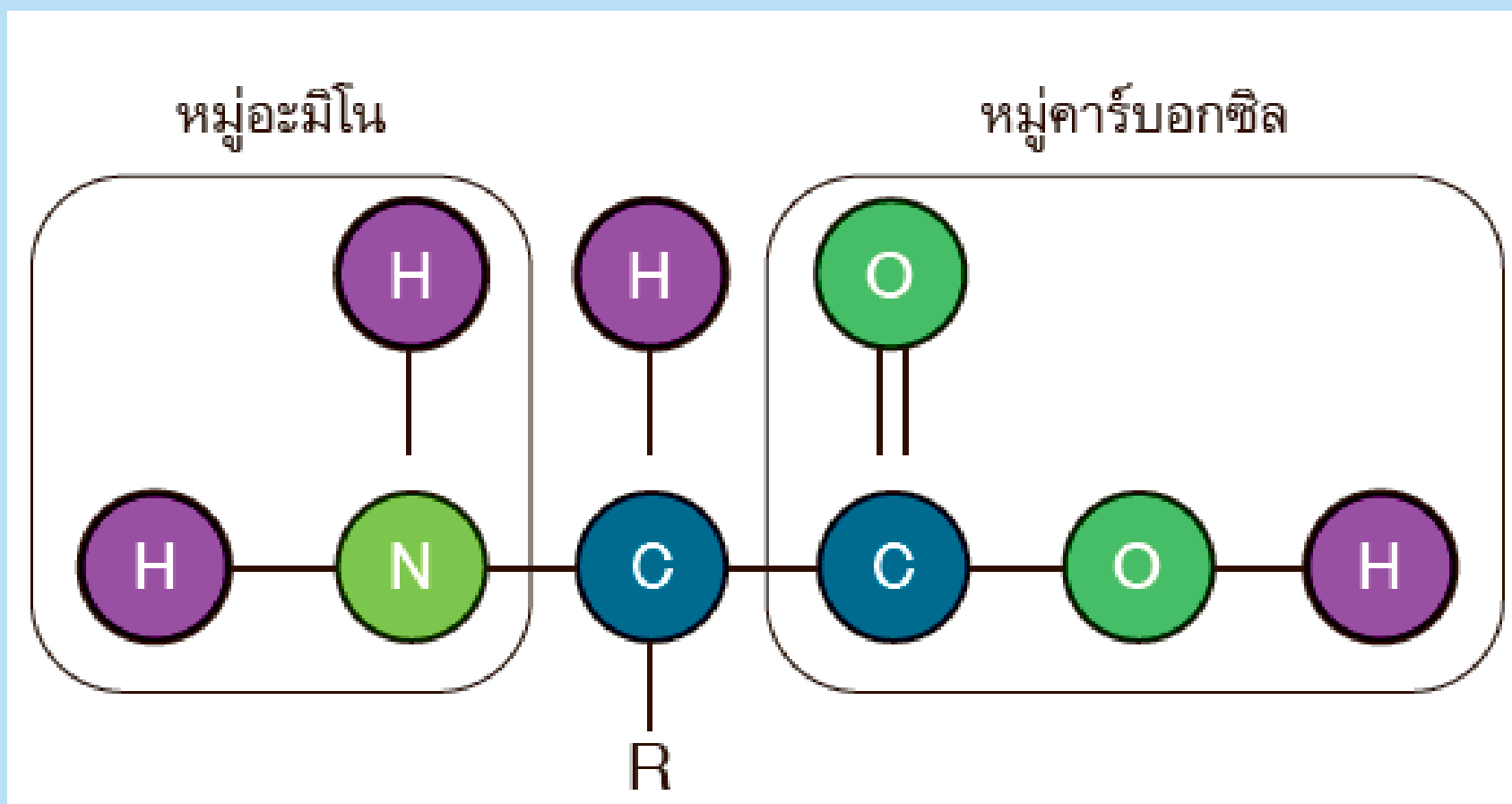


1. ช่วยในการเจริญเติบโต เสริมสร้างกล้ามเนื้อ
2. ช่วยขนส่งสารในร่างกาย เช่น ฮีโมโกลบิน
3. เป็นเอนไซม์เร่งปฏิกิริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต
4. เป็นโครงสร้างของเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ องค์ประกอบของโครโมโซม
5. เป็นฮอร์โมน เช่น อินซูลิน
6. เป็นภูมิคุ้มกันร่างกาย เช่น แอนติบอดี
7. ช่วยในการเคลื่อนที่ เช่น แอกทิน ไมโอซิน





# สรุปโครงสร้างของกรดอะมิโน



โครงสร้างของกรดอะมิโน ประกอบด้วย

อะตอมของธาตุไฮโดรเจน หมู่แอมิโน ( $-NH_2$ ) กับ  
หมู่คาร์บอกซิล ( $-COOH$ ) ซึ่งเชื่อมกับอะตอมของคาร์บอน  
ตัวเดียวกัน เรียกว่า ไครอลคาร์บอน (Chiral carbon)  
และมีหมู่ที่เชื่อมกับไครอลคาร์บอนที่เรียกว่า หมู่ R  
กรดอะมิโนแต่ละชนิดจะแตกต่างกันที่หมู่ R

ที่ให้อาสาณคุณสมบัติที่ต่างกัน

กรดอะมิโนที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตมี 20 ชนิด

เช่น ไกลซีน อะลานีน ซิสเทอีน



# สรุปโครงสร้างของโปรตีน

## Structure Of Proteins

ปฐมภูมิ  
Primary  
structure



ทุติยภูมิ  
Secondary  
structure



ตติยภูมิ  
Tertiary  
structure



จตุรภูมิ  
Quaternary  
structure

