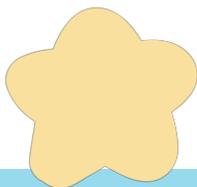
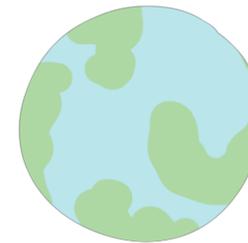
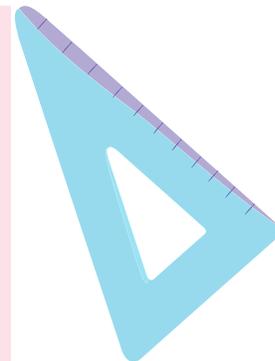




# ลิพิด

ไขมัน (Lipid)



# ลิพิด (Lipid)

สารโมเลกุลขนาดใหญ่

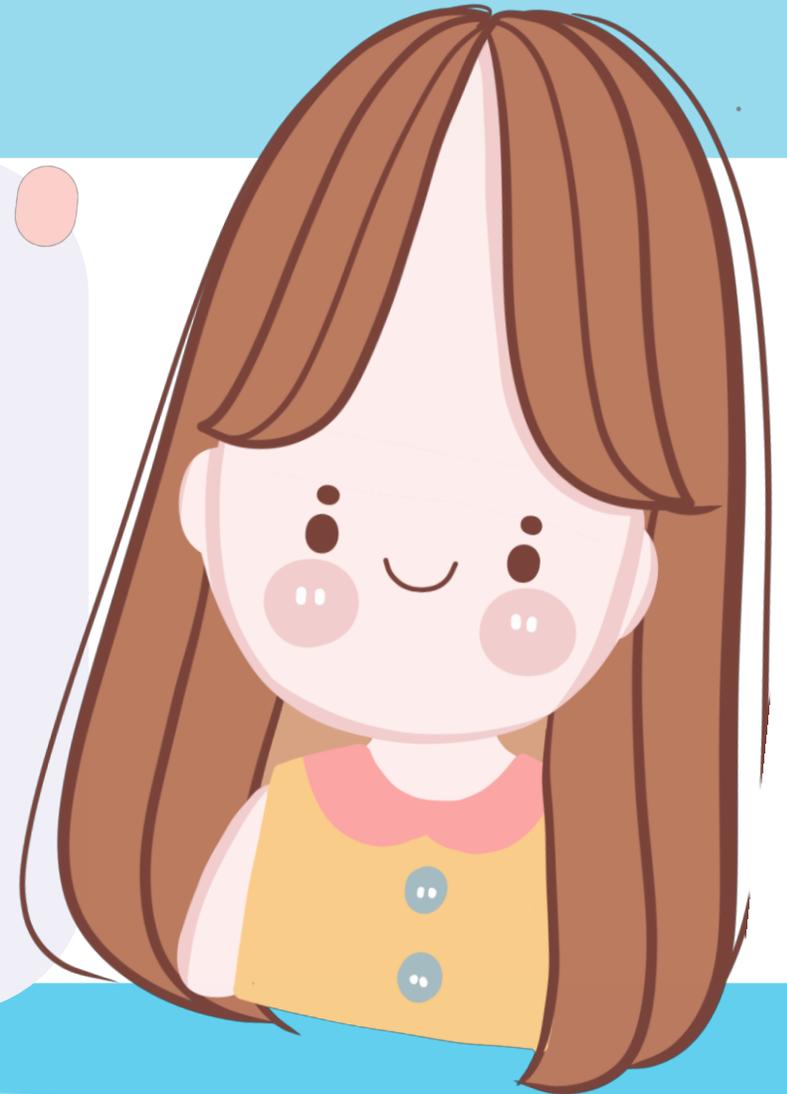
ไม่ละลายน้ำ

ประกอบด้วยธาตุหลัก

คือ **CHO**

ไขมัน 1 กรัม  
ให้พลังงาน 9 kcal

หน่วยย่อย คือ  
กรดไขมัน + กลีเซอรอล



# หน้าที่ของไขมัน

- ป้องกัน อวัยวะภายใน
- เป็นโครงสร้างของเยื่อหุ้มเซลล์ 
- เป็นฉนวนป้องกันความร้อน
- สามารถเปลี่ยนเป็นวิตามิน D ได้
- เป็นตัวทำละลายวิตามิน A D E K : ละลายในไขมัน
- ให้พลังงานมากที่สุด คือ 9 กิโลแคลอรี ต่อ ไขมัน 1 กรัม
- เป็นส่วนประกอบของอวัยวะต่าง ๆ เช่นระบบประสาทของ สัตว์ ที่มีกระดูกสันหลัง

ฟอสโฟลิพิด

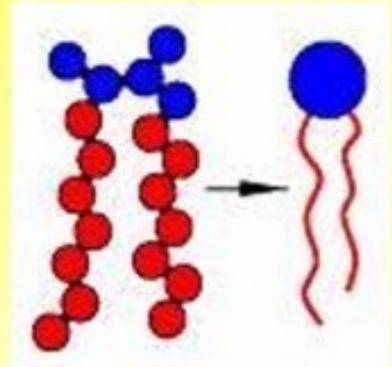
เยื่อไมอีลิน

**ลิปิด (Lipids)**

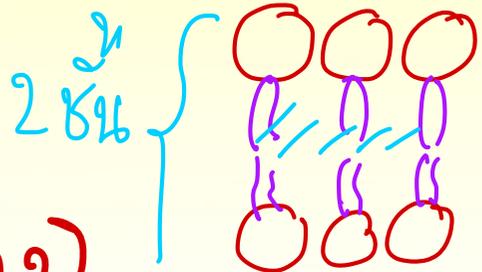
➔ 1. ไขมัน (Fats) และ 2. น้ำมัน (oils)

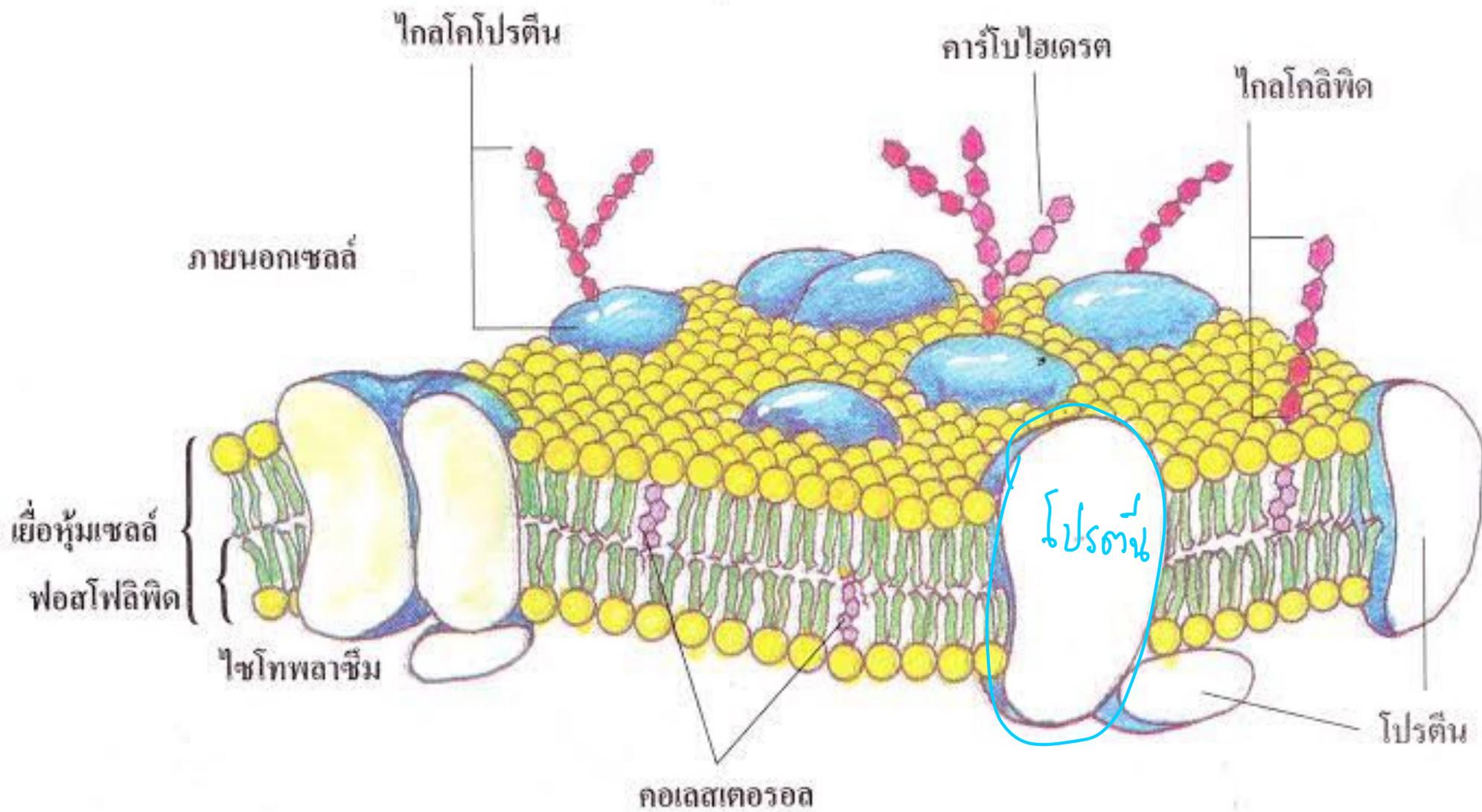
Fat ➔ เป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง

Oil ➔ เป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง



Lipid ➔ ส่วนที่ชอบน้ำ + ส่วนที่เกลียดน้ำ อยู่ด้วยกัน"





➤ กรดไขมันแบ่งตามความอิ่มตัว ได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1) Saturated fatty acid (กรดไขมันชนิดอิ่มตัว)

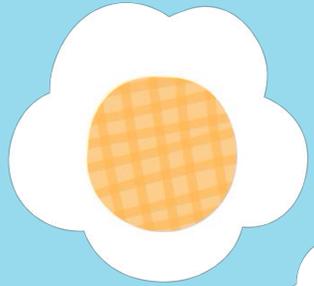
2) Unsaturated fatty acid (กรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว)

➤ แบ่งตามความต้องการของร่างกาย

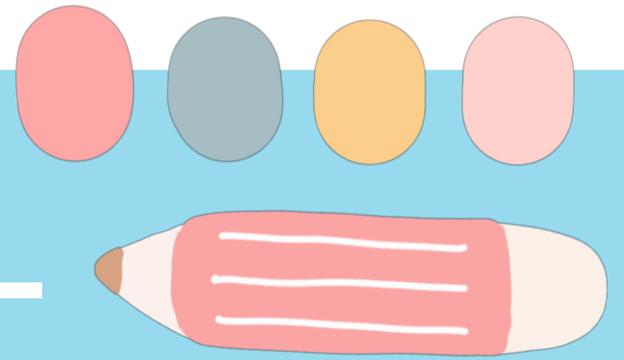
จำเป็นต้องกินเข้าไป

1) กรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย (essential amino acid) คือ กรดไขมันที่ร่างกายขาดไม่ได้มีผลต่อการเจริญเติบโต ของร่างกายและร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นมาได้ ได้แก่ กรดไลโนเลอิกกรดโอเลอิก

2) กรดไขมันที่ไม่จำเป็นต่อร่างกาย (non essential amino acid) คือกรดไขมันที่ร่างกายสามารถสังเคราะห์ได้ \*



# ประเภทไขมัน (fatty acid)



## 1. ไขมันเชิงเดี่ยว (simple Lipid)

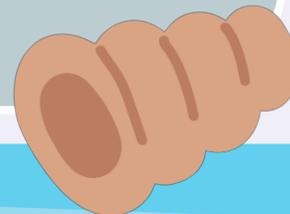
- ไตรกลีเซอไรด์
- ไข (Wax)

## 2. ไขมันเชิงซ้อน (Complex Lipid) *มีอย่างอื่นเข้ามาประกอบ*

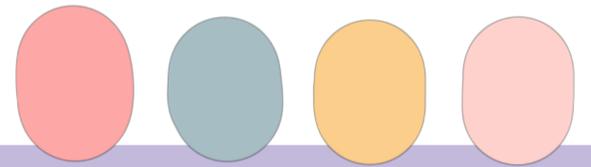
- ฟอสโฟลิพิด → *นมฟอสเฟต + ลิพิด*
- ไกลโคลิพิด → *แป้ง/น้ำตาล + ลิพิด*

## 3. อนุพันธ์ไขมัน (Derived Lipid)

- คอเลสเตอรอล
- ฮอร์โมนสเตอรอยด์ : *ฮอร์โมนเพศ*



# 1. ไขมันเชิงเดี่ยว (simple Lipid)

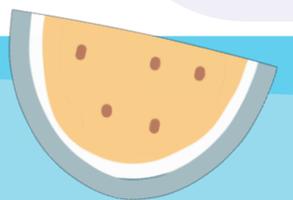


 เกิดจาก กรดไขมัน 3 โมเลกุล + กลีเซอรอล = ไตรกลีเซอไรด์  
 ไตร

มี 2 ประเภท คือ wax และ กลีเซอไรด์

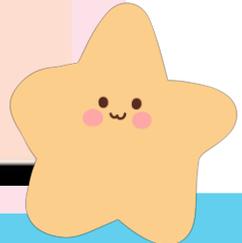
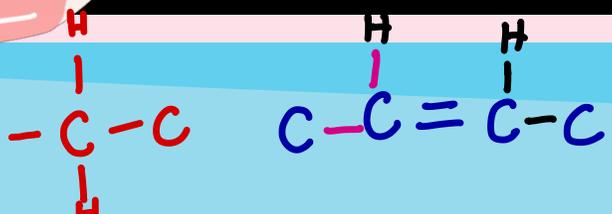
กรดไขมัน (fatty acid) เป็นสายไฮโดรคาร์บอนที่มีหมู่คาร์บอกซิลเป็นหมู่ฟังก์ชันที่อยู่ปลายด้านหนึ่ง กรดไขมัน

แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ กรดไขมันอิ่มตัว (saturated fatty acid) และกรดไขมันไม่อิ่มตัว (unsaturated fatty acid)



# กรดไขมัน Oxidation (ไขมันชั้น)

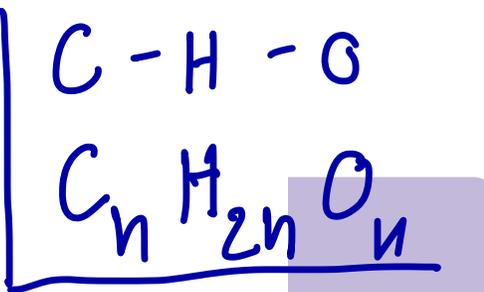
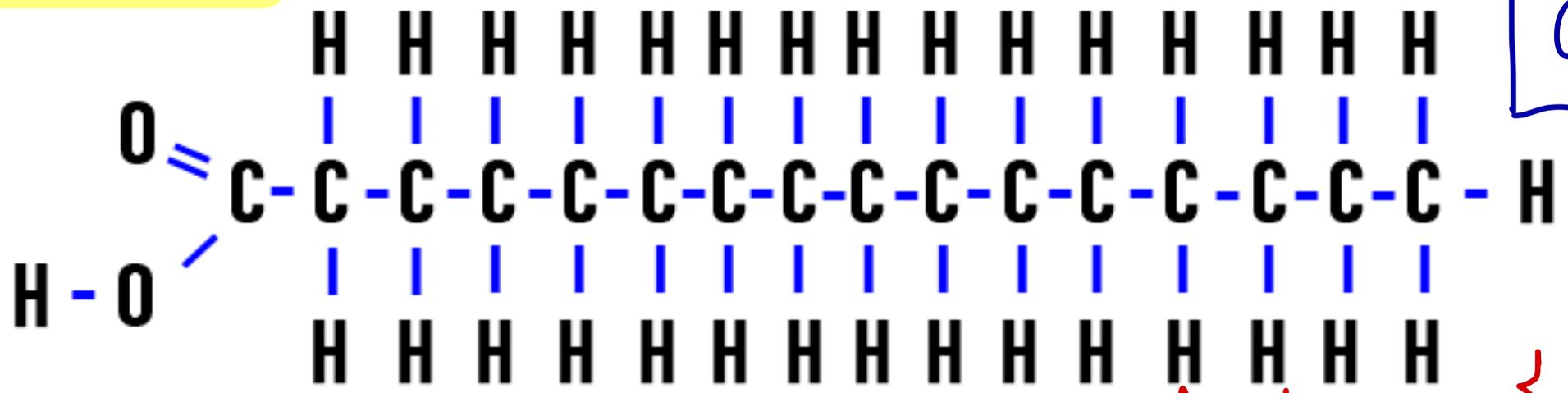
กรดไขมัน	กรดไขมันไม่อิ่มตัว <sup>+</sup>	กรดไขมันอิ่มตัว <sup>•</sup>
ลักษณะ	มีพันธะคู่ <sup>*</sup>	มีแต่พันธะเดี่ยว
รูปร่าง <sup>*</sup>	โค้งงอที่พันธะคู่ <sup>ไอศกรีมเกิดปฏิกิริยา</sup>	เส้นตรง
เมื่อมี C เท่ากัน เช่น C = 16 อะตอม	จุดเดือดจุดหลอมเหลวต่ำกว่า สถานะของเหลว เหม็นหืนง่าย <sup>*</sup>	จุดเดือดจุดหลอมเหลวสูงกว่า สถานะของแข็ง เหม็นหืนยากกว่า <sup>+</sup>
ความสำคัญ	ลดระดับไขมัน	เสี่ยงต่อโรคหัวใจ
แหล่งที่พบ	น้ำมันพืช ยกเว้นน้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าว	ไขมันสัตว์ เนย เนยเทียม น้ำมันมะพร้าว, ไข่แดง



กรดไขมันอิ่มตัว

(Saturated) พันธะเดี่ยวทั้งหมด

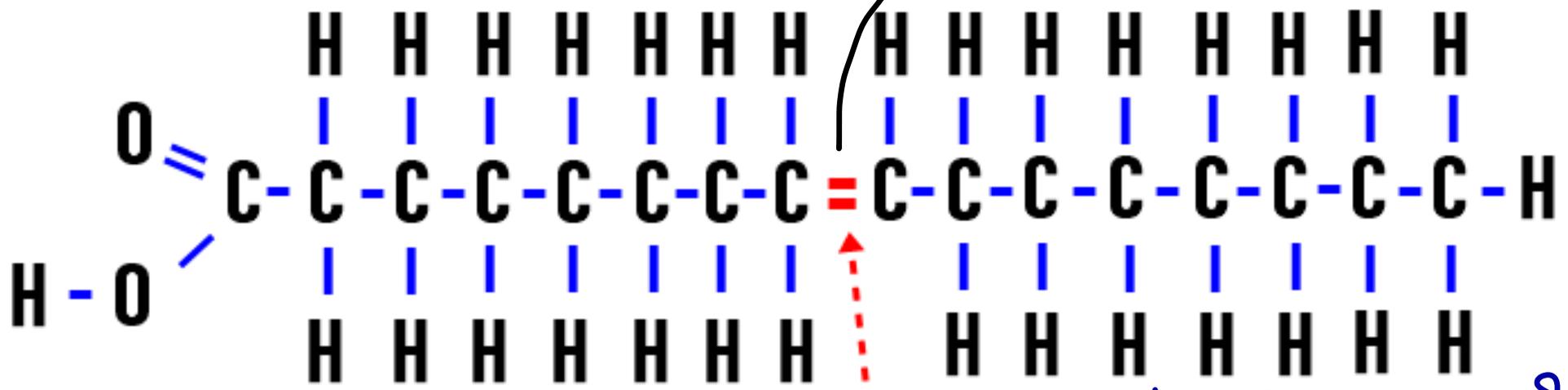
C-16  
C-18



↓  
คาร์โบไฮเดรต

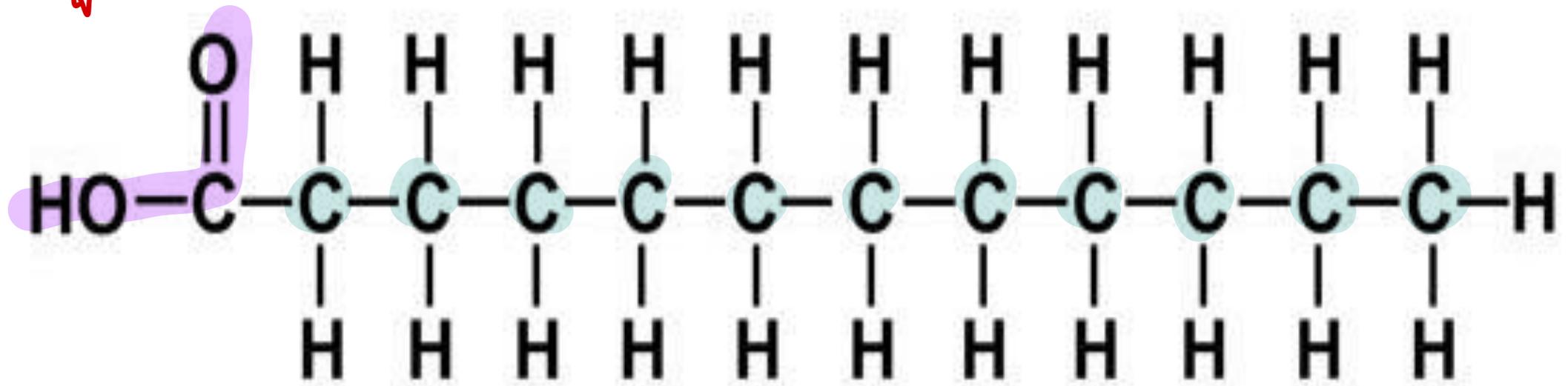
กรดไขมันไม่อิ่มตัว (Unsaturated)

เกิดความไม่อิ่มตัว (ไขมันแข็ง)

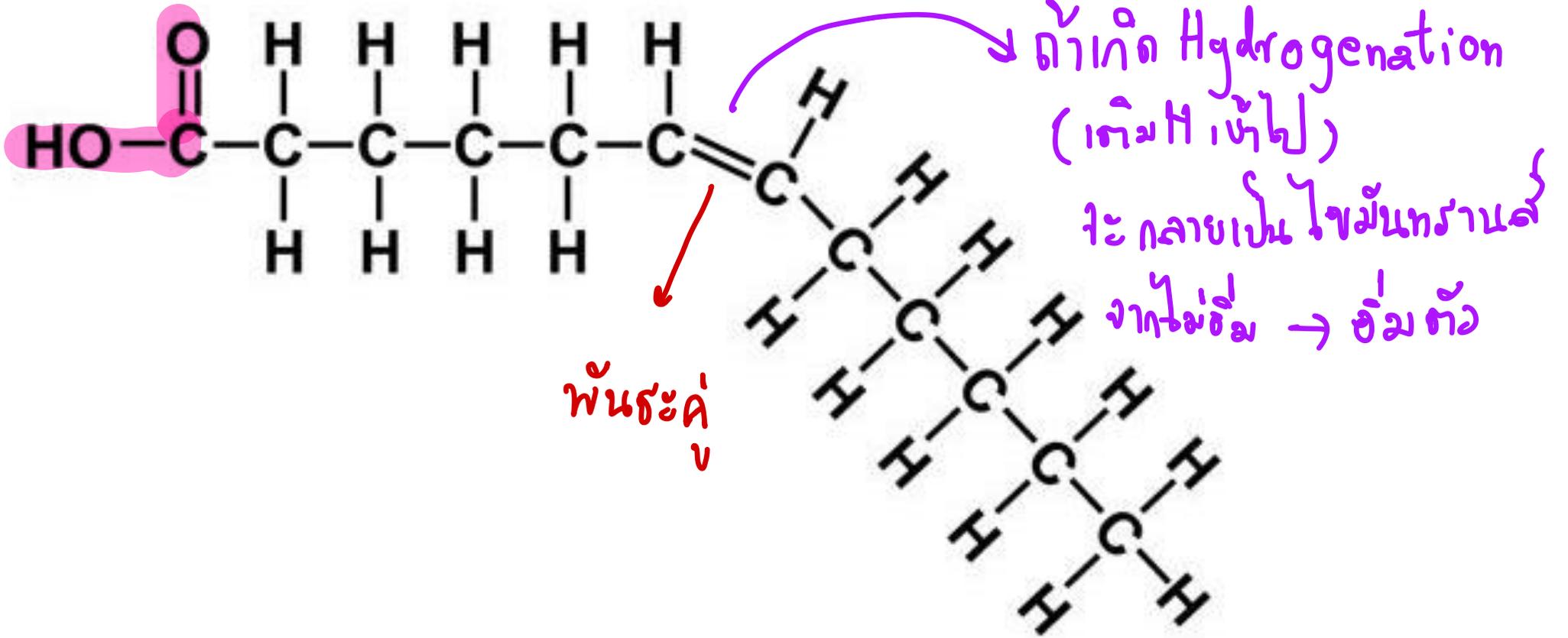


พันธะคู่ → ทำปฏิกิริยากับ ออกซิเจน

အလွန်အမင်း



# ไขมันไม่อิ่มตัว



อิ่มตัว

พันธะเดี่ยว

ชื่อ - tic, - ric

Ex. Palmitic, Stearic

จุดตัด จุดแหลมแหลง = สูง

ของแข็งที่อุณหภูมิห้อง

fat

ไม่อิ่มตัว

พันธะคู่

ไวต่อการเกิดปฏิกิริยา

Oxidation, Hydrogenation

กลายเป็นไขมันทรานส์

ชื่อ - ic - hic

Ex. Linoleic → โดเมก้า 3

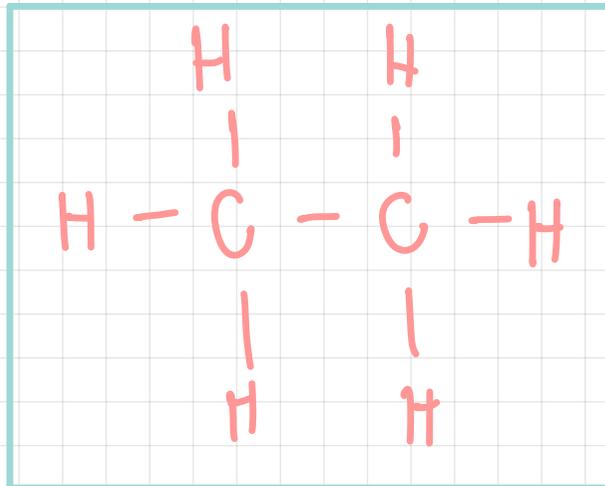
Linolenic → โดเมก้า 6

จุดตัด จุดแหลมแหลง = ต่ำ

ของเหลวที่อุณหภูมิห้อง

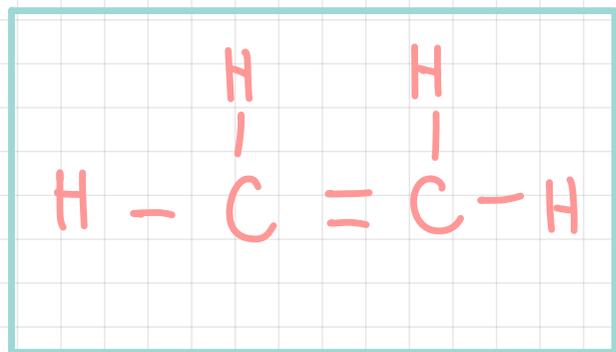
อิ่มตัว

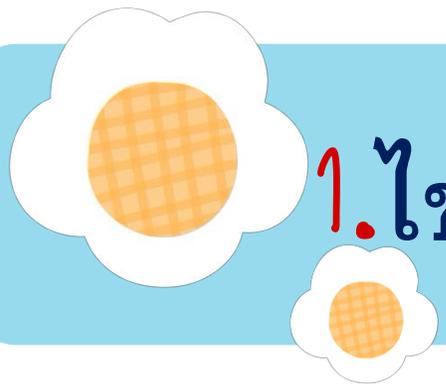
พบ : ไนมันจากสัตว์, มะพร้าว, ปาล์ม  
,  $\text{C}_{15}\text{H}_{32}$ ,  $\text{C}_{17}\text{H}_{34}$



ไม่อิ่มตัว

จากพืช, กุหลาบ, แอลมอน  
,  $\text{C}_2$ ,  $\text{C}_3$





มีแค่ลึ่พิด

# 1. ไขมันเชิงเดี่ยว (simple Lipid)

→ กรดไขมัน, กลีเซอรอล



3 กรดไขมัน + 1 กลีเซอรอล → ไขมัน (ไตรกลีเซอไรด์) + 3 น้ำ

ไตรกลีเซอไรด์  
(Triglyceride)

กลีเซอรอล

กรดไขมัน

กรดไขมัน

กรดไขมัน

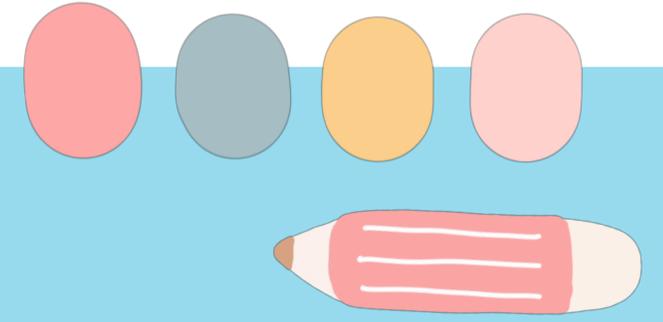
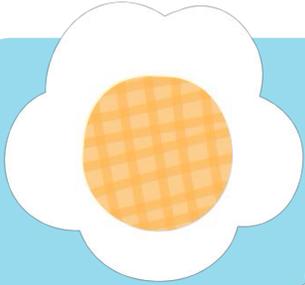
- ☐ ไตรกลีเซอไรด์ เป็นไขมันชนิดที่พบมากที่สุดในธรรมชาติ
- ☐ น้ำมันพืช (oil) มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวมาก จึงเป็นของเหลว ที่อุณหภูมิห้อง
- ☐ ไขมันสัตว์ (fat) มีกรดไขมันอิ่มตัวมาก จึงเป็นของแข็ง ที่อุณหภูมิห้อง

พอลิเมอร์ = สายโซ่ยาวเหมือนกัน / กลุ่มเดียวกัน

คาร์โบไฮเดรต  
โปรตีน

→ Monomer = น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว  
→ Monomer = กรดอะมิโน



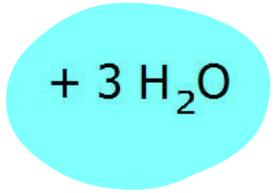
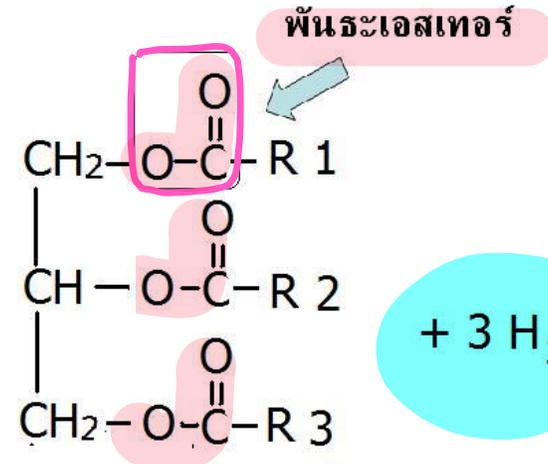
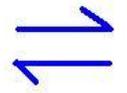
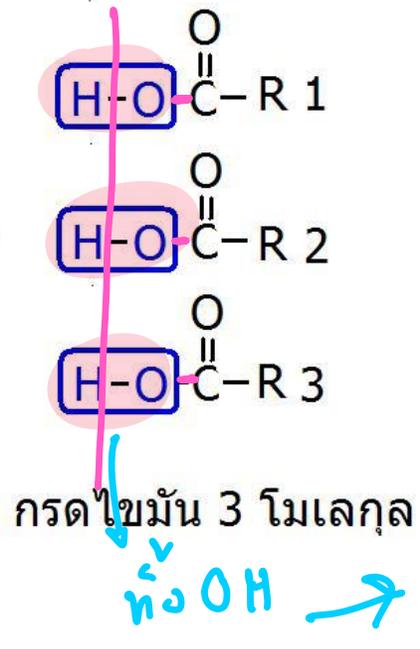
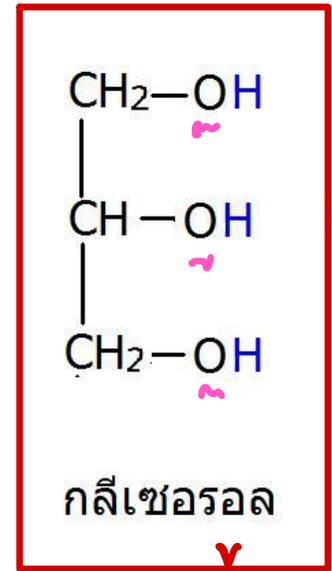


# ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride)

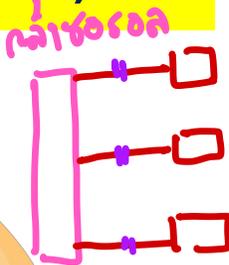
กัวเซอรอล + 3 กรดไขมัน ∴ ตัวย่อม 3 พันธะ



ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride)



ไตรกลีเซอไรด์    น้ำ 3 โมเลกุล



# ไขมันเชิงเดี่ยว (simple Lipid)

## ไข (Wax)



แอลกอฮอล์

กรดไขมัน

กรดไขมัน

กรดไขมัน



กรดไขมัน 3 โมเลกุล + แอลกอฮอล์

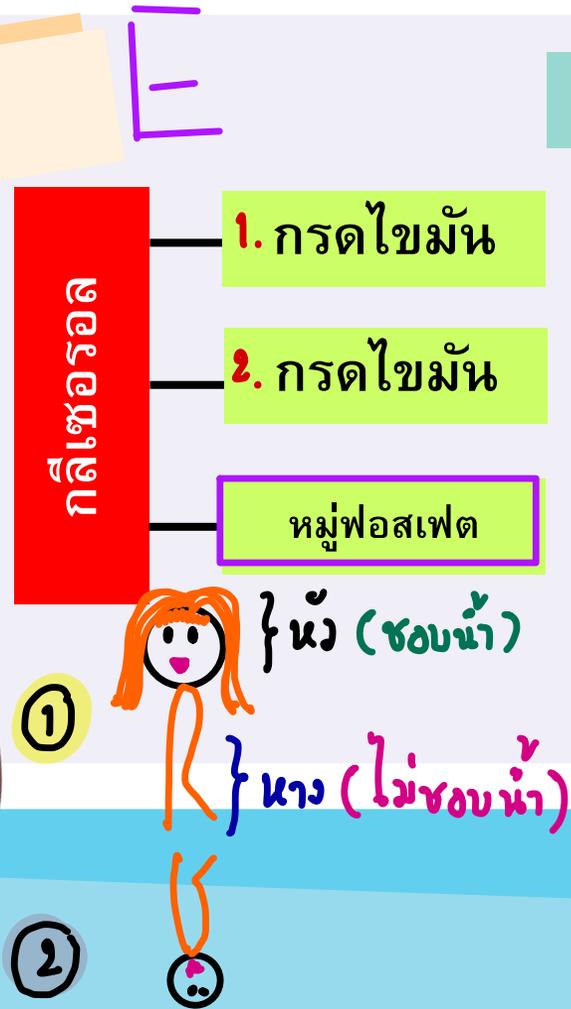
- โมเลกุลของแอลกอฮอล์ที่มาจับมักมีขนาดใหญ่กว่ากลีเซอรอลมากทำให้ wax เป็นของแข็ง
- พบในบริเวณ เช่น คิวตินเคลือบใบของพืช



## 2. ไขมันเชิงซ้อน (Complex Lipid)

หมู่ฟอสเฟต + ลิปิด

### 2.1 ฟอสโฟลิพิด

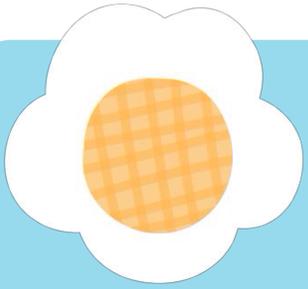


กรดไขมัน 2 โมเลกุล + หมู่ฟอสเฟต + กลีเซอรอล

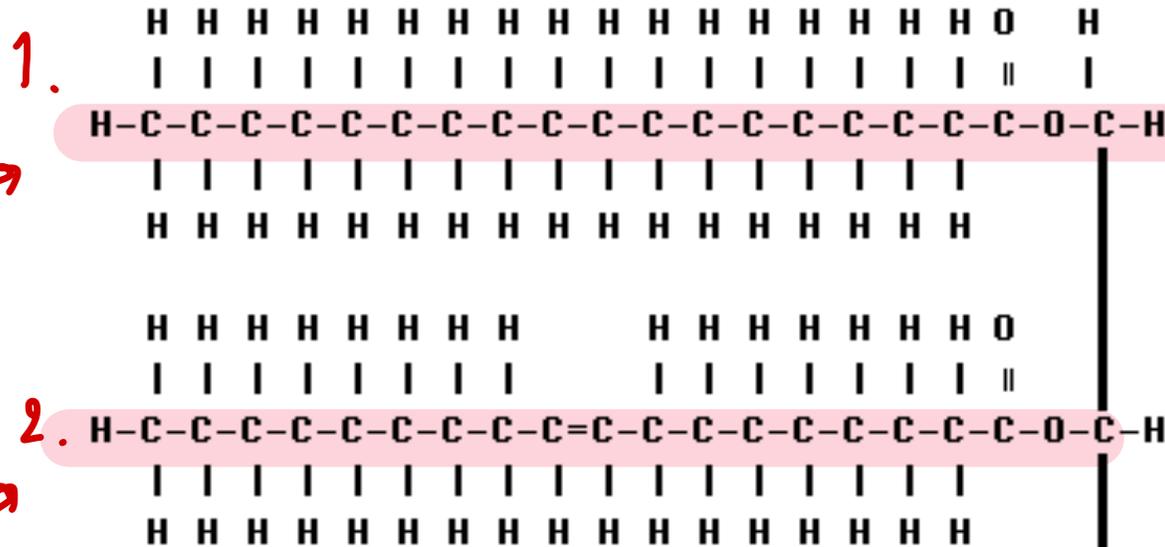
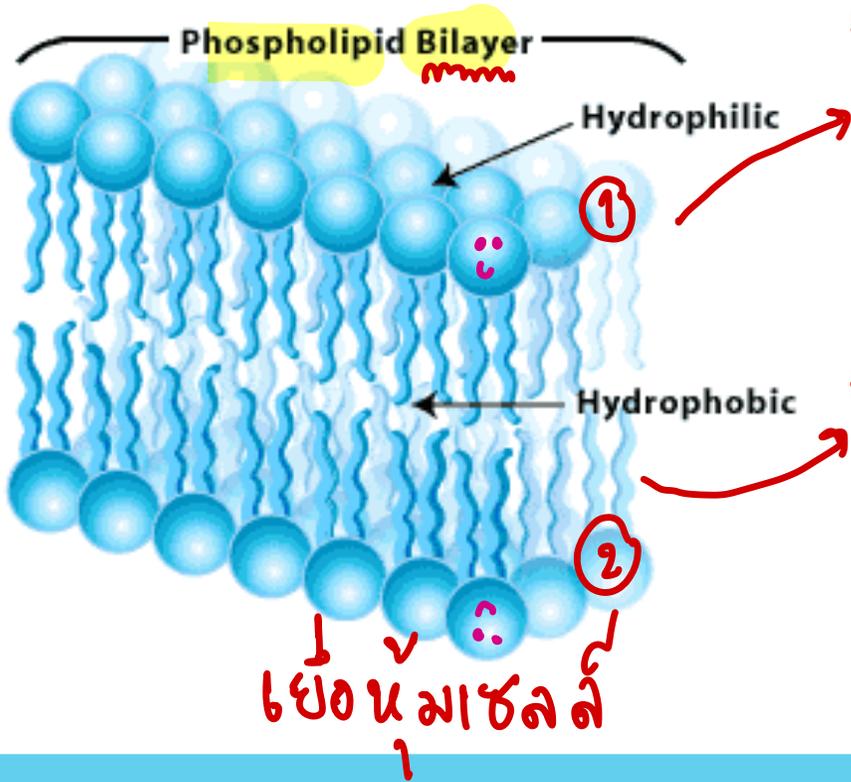
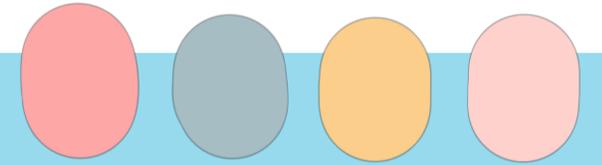
- เป็นส่วนประกอบสำคัญของเยื่อหุ้มเซลล์
- พบมากในเซลล์สมองและเส้นประสาท
- เป็นสารลดแรงตึงผิวในปอด

ฟอสโฟลิพิด

โมเลกุล



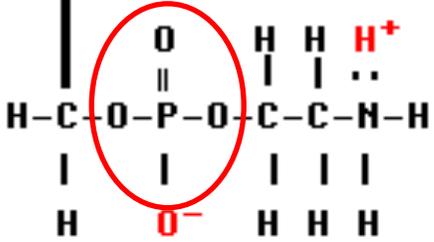
# ไกลโคลิพิด ฟอสโฟลิพิด



1

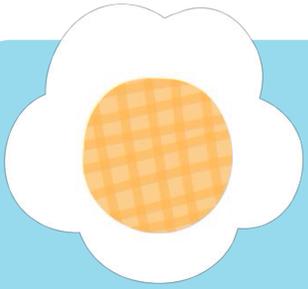
4

3

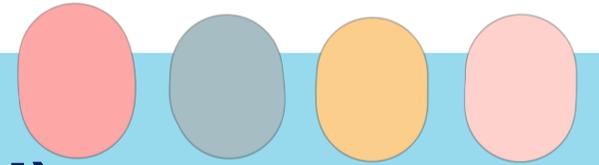


2

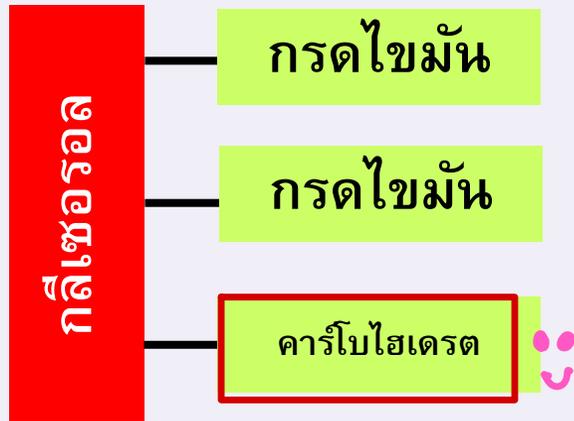
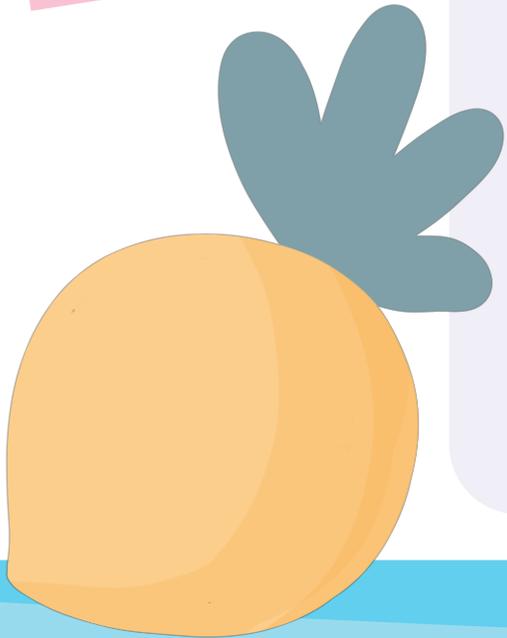
Phosphatidyl ethanolamine



# ไขมันเชิงซ้อน (Complex Lipid)

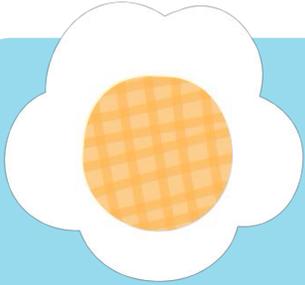


## 2.2 ไกลโคลิพิด

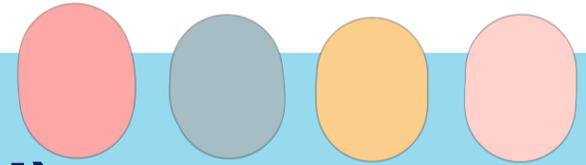


♥ กรดไขมัน 2 โมเลกุล + คาร์โบไฮเดรต + กลีเซอรอล

- พบมากใน เซลล์สมองและเส้นประสาท
- เป็นองค์ประกอบหลักของเนื้อเยื่อประสาท
- ตัวอย่าง ซีรีโบไรไซด์ แกงกลีโอไซด์

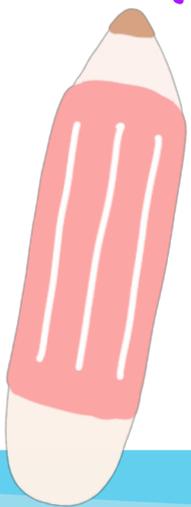


# ไขมันเชิงซ้อน (Complex Lipid)



2.3 ไลโปโปรตีน

ลิพิดโปรตีน  
↓ ลิพิด + โปรตีน



: ไตรกลีเซอไรด์+ โปรตีน+ฟอสโฟลิพิด+คอเลสเตอรอล



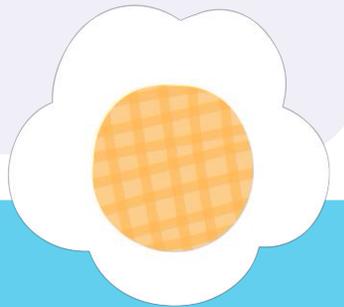
เป็นตัวขนส่งไขมันในเลือด และเป็นส่วนประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์

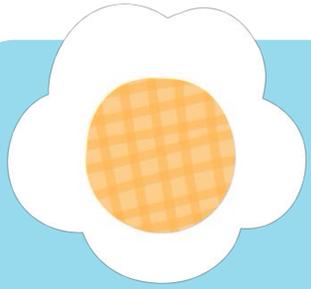
ไขมัน

คอเลสเตอรอล

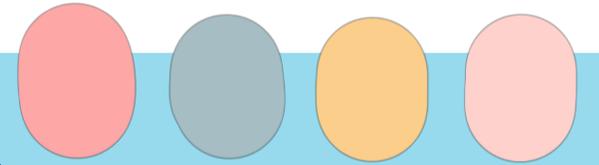
1. LDL

2. HDL

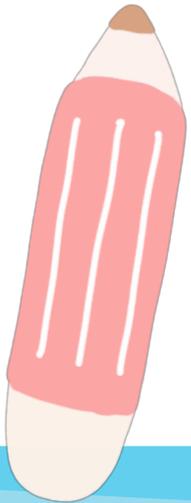




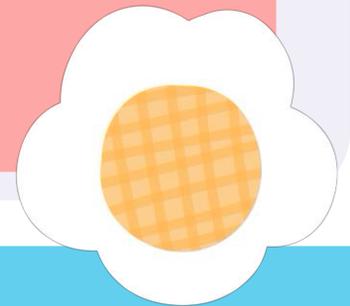
### 3. อนุพันธ์ไขมัน (Derived Lipid)



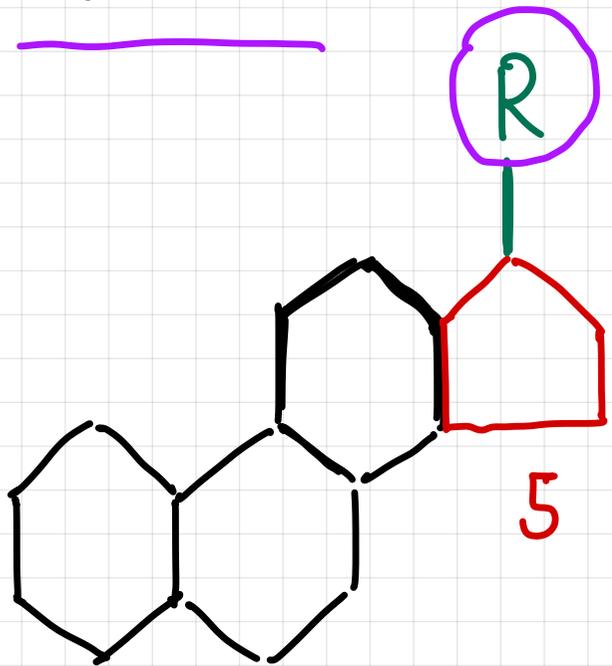
คอเลสเตอรอล



- ร่างกายใช้เป็นสารตั้งต้นในการสร้างฮอร์โมนเพศทุกชนิด
- สร้างน้ำดี สารที่ไปเปลี่ยนไปเป็นวิตามินเมื่อได้รับแสงอาทิตย์
- เป็นฉนวนของเส้นประสาทต่างๆ



# อนุพันธ์ไขมัน



5 เปลี่ยน 1วง

6 เปลี่ยน 3วง

\* หมู่ R ทำในโครงสร้างอนุพันธ์  
แตกต่างกัน \*

- สเตอรอยด์
- คอเลสเตอรอล

- สเตอรอยด์เพศชาย = เทสโทสเตอโรน
- สเตอรอยด์เพศหญิง = เอสโตรเจน

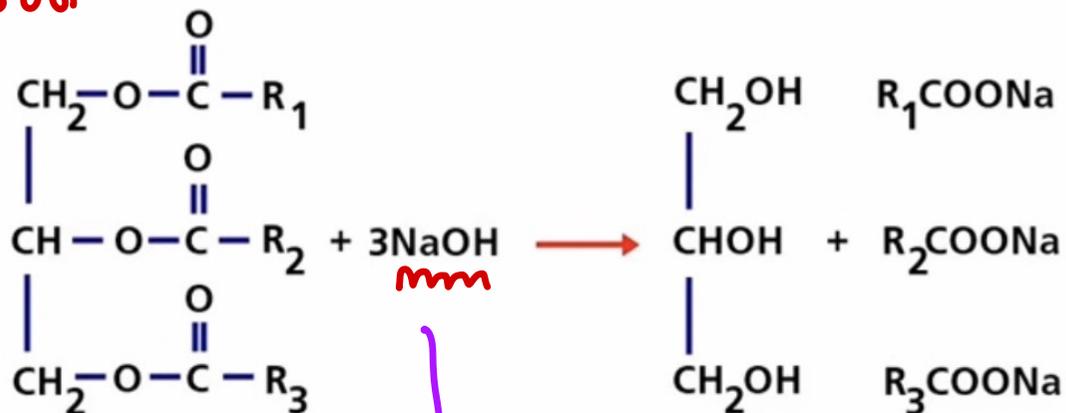




NaOH โซดาไฟ  
ไฮดรอกไซด์ โซดียมไฮดรอกไซด์

# ปฏิกิริยาสะaponนิฟิเคชัน (Saponification)

## SAPONIFICATION



ไขมันและน้ำมัน + ด่าง → กลีเซอรอล + สบู่

สบู่ (soap) คือ เกลือของกรดไขมัน หากละลายน้ำจะแตกตัวให้อิออนบวกและอิออนลบ ซึ่งอิออนลบจะเป็นตัวที่ชำระสิ่งสกปรกต่าง ๆ