

الوحدة الخامسة  
الدرس الأول ( 1-5 ) :

وظائف الأغشية وتركيبها



## أهداف الدرس :

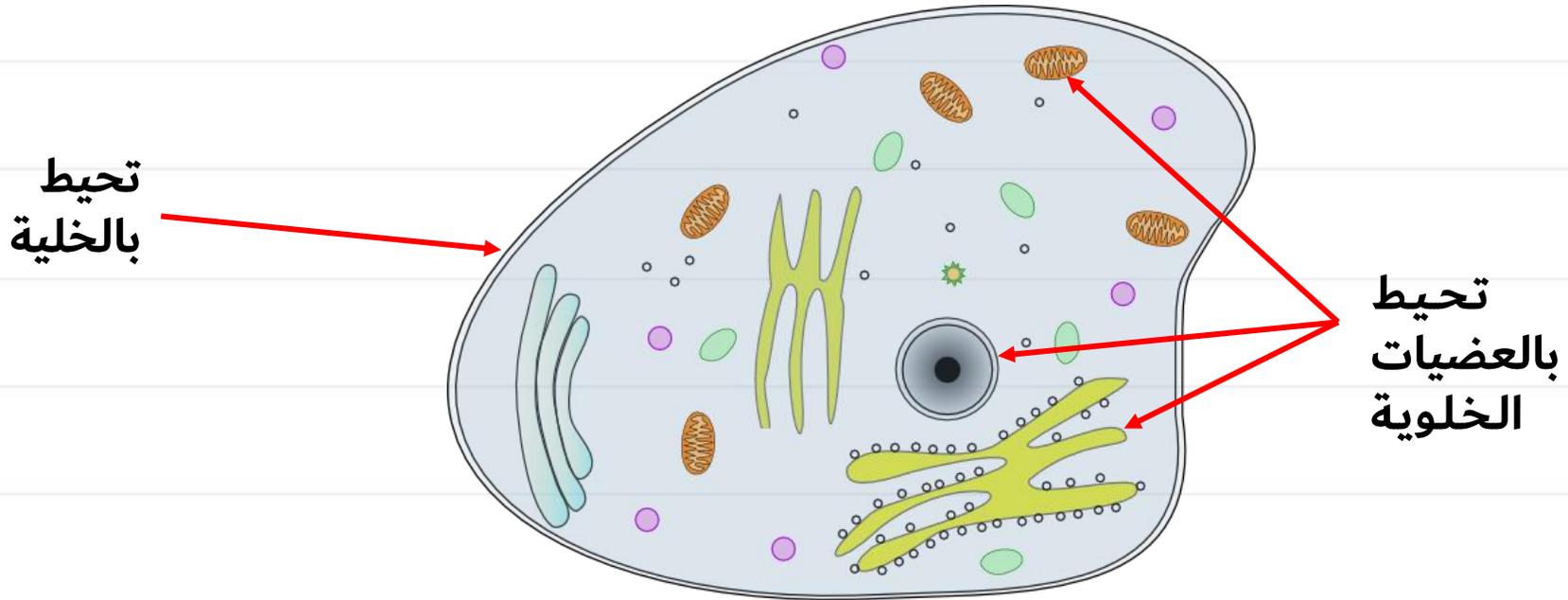


‘‘ يصف النموذج الفسيفسائي السائل لتركيب الغشاء مع الإشارة إلى التفاعلات الكارهة للماء والمحبة للماء التي تفسر تكوين الطبقة الثنائية للدهون المفسفرة وترتيب البروتينات فيها ’’





# أين توجد الأغشية

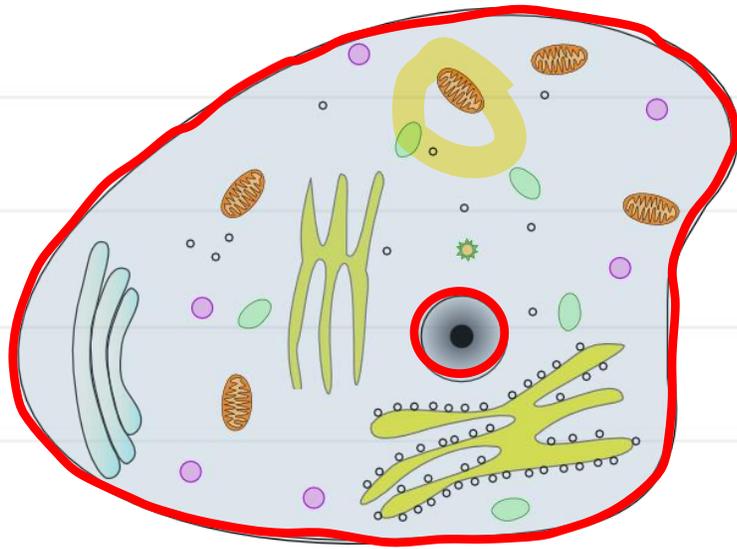


الدرس الأول (5 - 1) : وظائف الأغشية وتركيبها





# ما وظيفة الغشاء



1 ✓ يتحكم بتبادل المواد (كالمغذيات والفضلات) بين الخلية وبيئتها المحيطة.

2 ✓ تؤدي أغشية العضيات الخلوية دوراً حيوياً في تنظيم النقل أيضاً.

3 ✓ يمكن الخلايا من تلقي الرسائل الهرمونية.

4 ✓ تحتوي أغشية البلاستيدات الخضراء على صبغات تمتص الضوء اللازم لعملية التمثيل الضوئي.

الكربوهيدرات

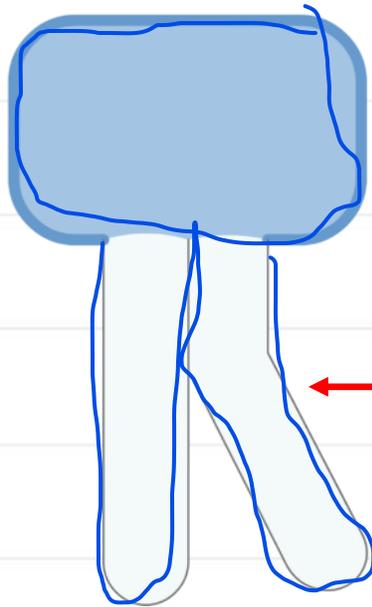


## الدهون المفسفرة:



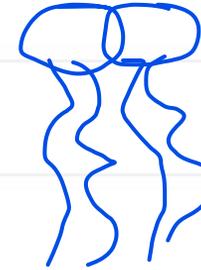
تساعد على تكوين الأغشية التي تحيط بالخلايا ومعظم العضيات.

دهون مفسفرة



رؤوس محبة للماء (قطبية)

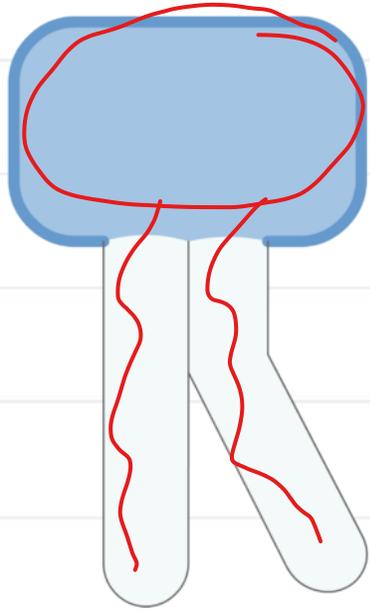
ذيول كارهة للماء (غير قطبية)



## الدهون المفسفرة :



### دهون مفسفرة

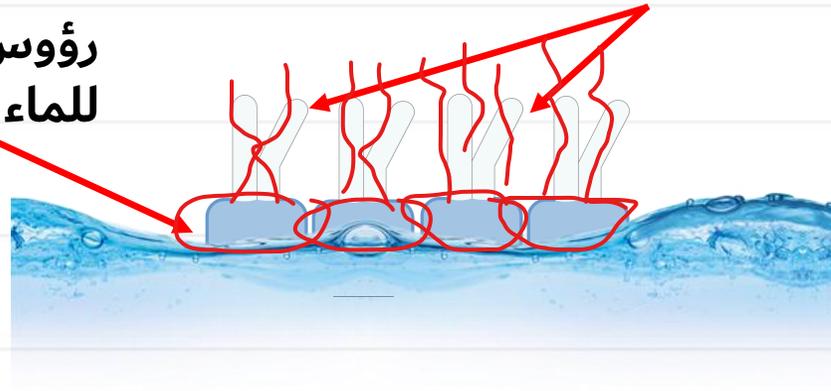


✓ ستشكل هذه الجزيئات طبقة واحدة رؤوسها في الماء، لأن الرؤوس قطبية (محببة للماء؛ أي أنها تنجذب إلى الماء)

✓ فيما تبرز ذيولها خارج الماء لأنها غير قطبية (كارهة للماء؛ أي أنها تبتعد عن الماء)

### ذبول كارهة للماء (غير قطبية)

رؤوس محبة  
للماء (قطبية)

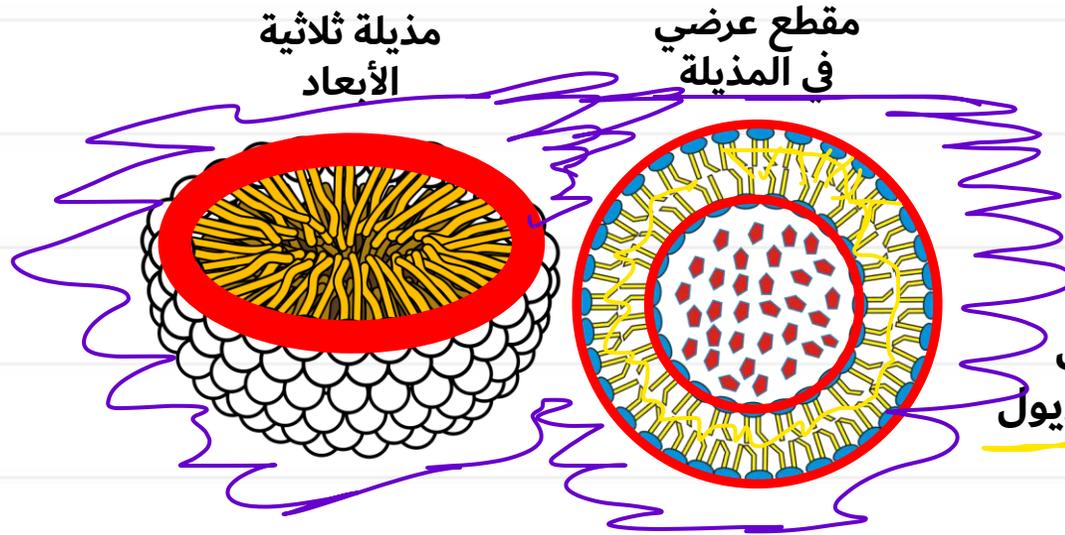




# ماذا سيحصل



عند محاولة مزج الدهون  
المفسفرة مع الماء



ستشكل تراكيب شبيهة بالكرة  
تسمى **مذيلات**.

إما

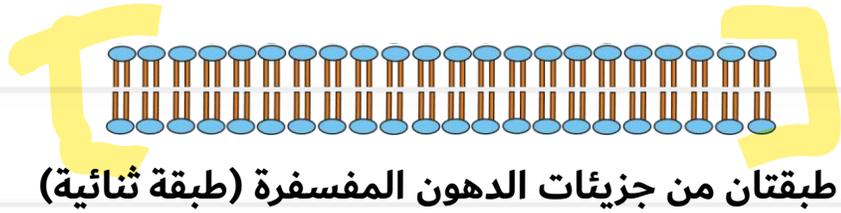
تتجه جميع الرؤوس المحبة للماء في المذيلة إلى  
الخارج نحو الماء، بحيث تشكل درعاً تقى به الذيول  
الكارهة للماء من الماء.

فيما تكون الذيول في وسط المذيلة، متجهة إلى الداخل  
باتجاه بعضها البعض، الأمر الذي يكون بيئة كارهة  
للماء داخل المذيلة.



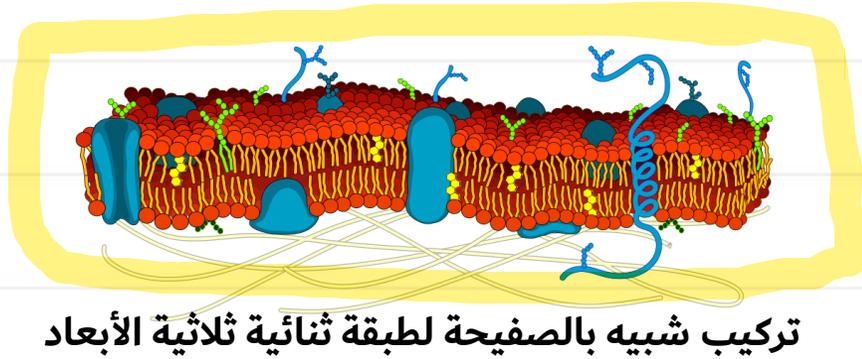
# ماذا سيحصل

عند محاولة مزج الدهون  
المفسفرة مع الماء



تراكيب شبيهة بالصفائح تسمى  
الطبقات الثنائية

وإما

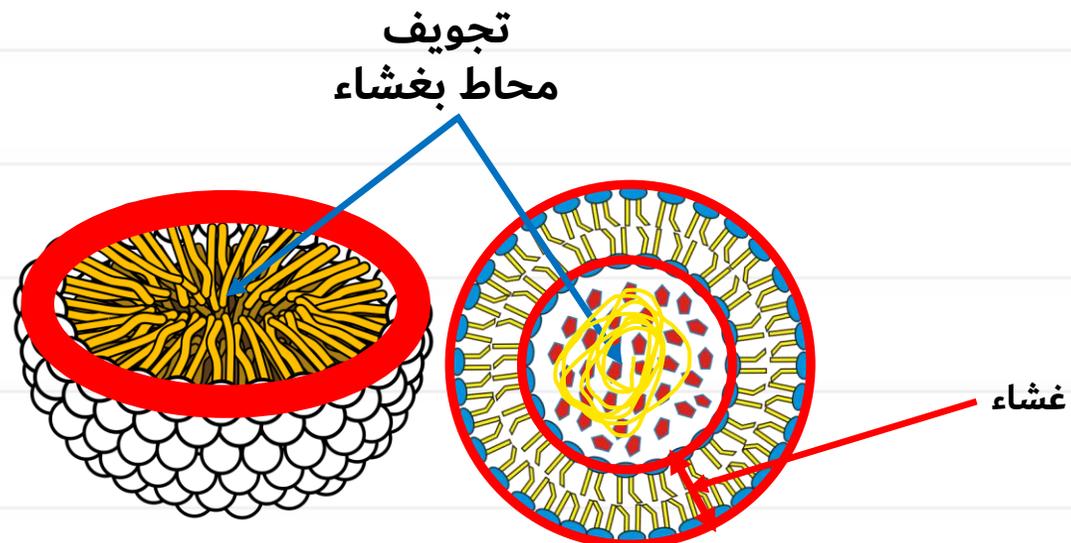


وفي الطبقات الثنائية أيضا، يتم  
حماية اليول الكارهة للماء من الماء  
بواسطة الرؤوس المحبة للماء.



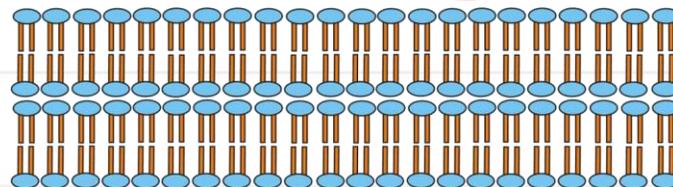


## طبقة ثنائية تكون تجويف محاط بغشاء :



تحتوي الأغشية أيضاً  
على البروتينات

الطبقة ثنائية للدهون المفسفرة  
هي التركيب الأساسي للأغشية  
يبلغ عرضها (7 nm) تقريباً.



«الوجه P»

«الوجه E»

صورة مجهرية إلكترونية (الماسح) لغشاء سطح الخلية. تم تحضير الغشاء عن طريق التجميد والكسر Freeze-fracture، والذي أدى إلى شق الطبقة الثنائية.

«الوجه P» في الصورة هو طبقة الدهن المفسفر الأقرب إلى داخل الخلية، ويظهر العديد من جسيمات البروتين الموجودة في الغشاء.

«الوجه E» هو جزء من طبقة الدهن المفسفر الخارجية. x50000

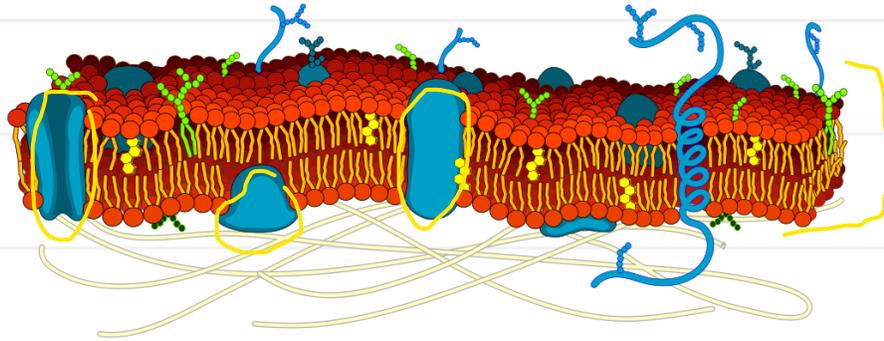
الدرس الأول (5 - 1): وظائف الأغشية وتركيبها



## النموذج الفسيفسائي السائل لتركييب الغشاء:



فرضية تصف تركيب الغشاء من تقديم العالمان سنجر ونيكلسون عام ١٩٧٢



# لماذا وصف

## النموذج (الغشاء) بأنه سائل



لقدره الدهون المفسفرة والبروتينات على التحرك عن طريق الإنتشار.

تتصف الطبقة الثنائية للدهون المفسفرة بنوع من السيولة شبيهة بزيت الزيتون

← تتحرك جزيئات الدهون المفسفرة بشكل جانبي فيهما.

← تتحرك معظم الجزيئات البروتين داخل الطبقة الثنائية للدهون المفسفرة.

الدرس الأول (5 - 1) : وظائف الأغشية وتركيبها



## النموذج الفسيفسائي السائل لتركيب الغشاء :



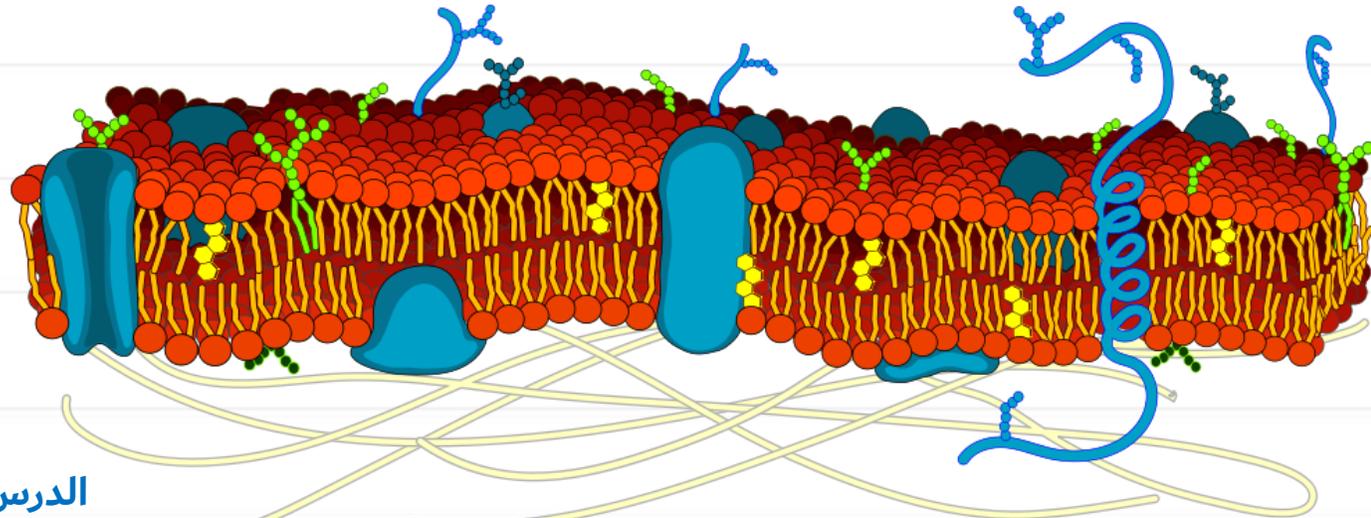
فرضية تصف تركيب الغشاء من تقديم العالمان **سنجر** و**ونيكلسون** عام ١٩٧٢

تصف كلمة فسيفساء Mosaic نمط  
تتأثر جزيئات البروتين عند النظر إلى  
سطح الغشاء من الأعلى.



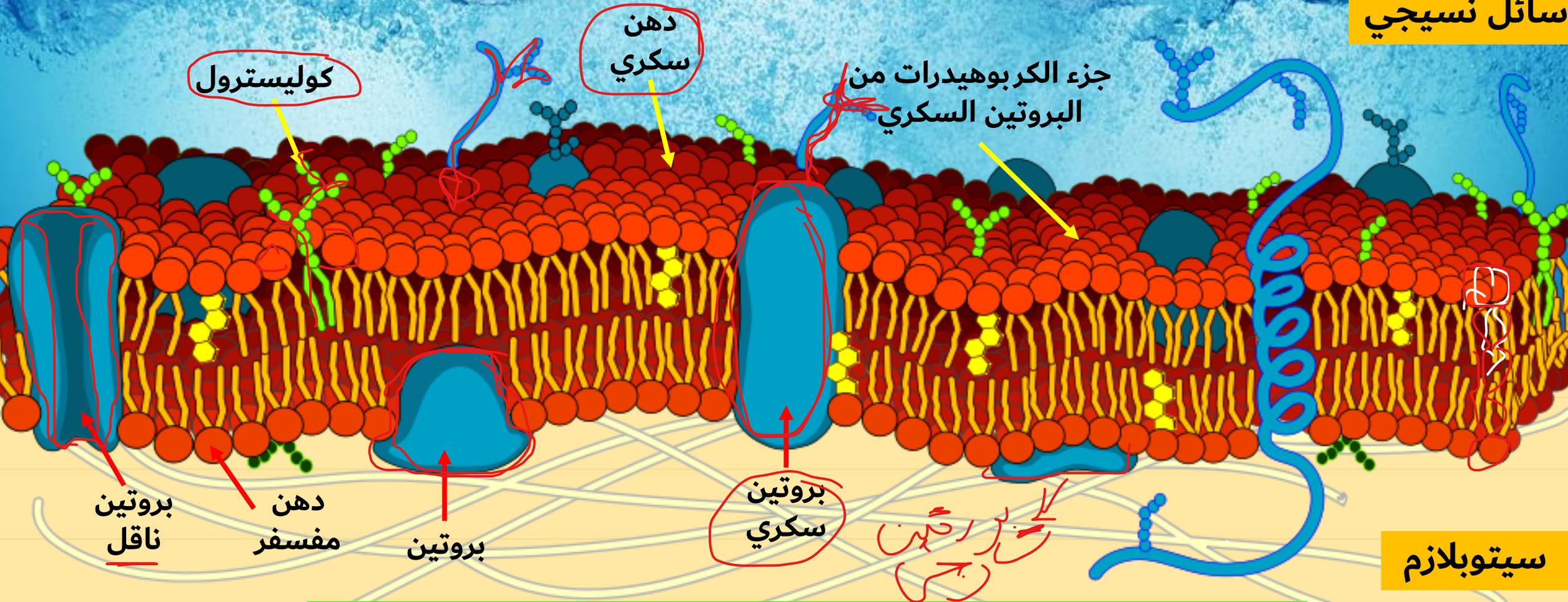
# لماذا وصف

## النموذج (الغشاء) بالفسيفسائي



الدرس الأول (5 - 1) : وظائف الأغشية وتركيبها





رسم تخطيطي لما يتخيله العلماء عن شكل الغشاء إذا أمكن رؤية الجزيئات المفردة.



## مصطلحات علمية :

النموذج الفسيفسائي

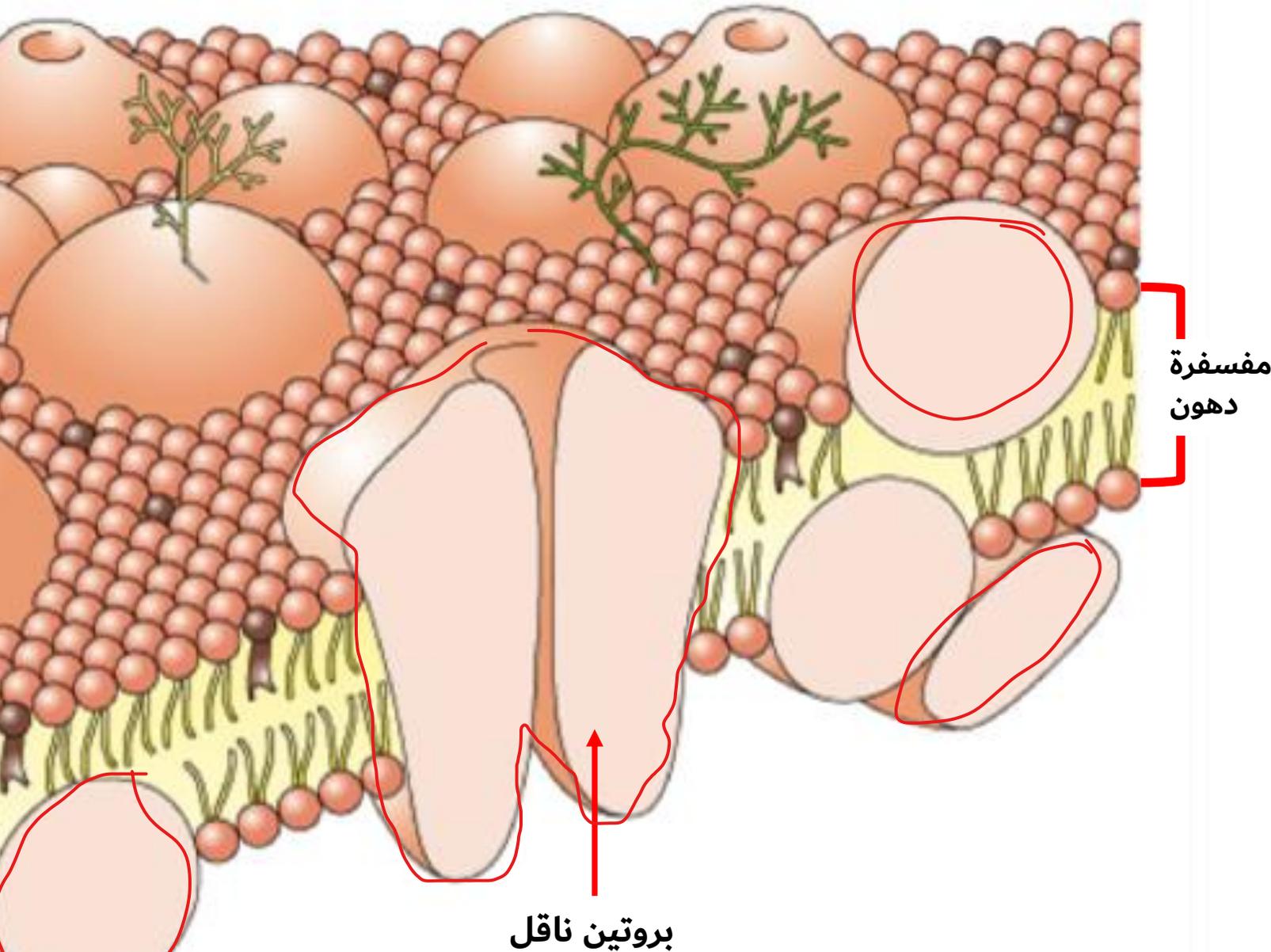
النموذج المقبول حالياً

لتكوين الغشاء، وفيه

تكون جزيئات البروتين

حرة الحركة في طبقتي

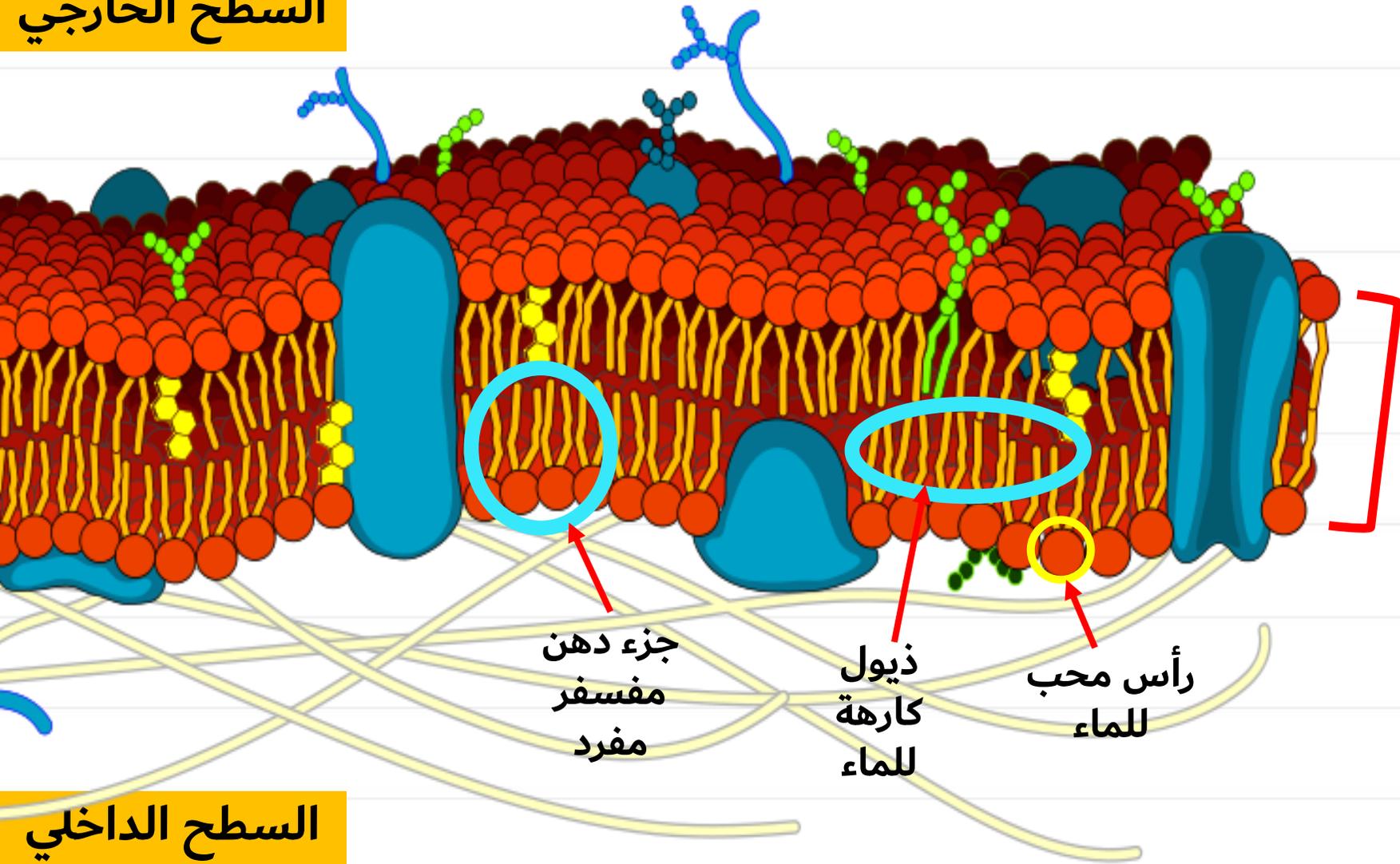
الدهون المفسفرة.



الدرس الأول (5 - 1) : وظائف الأغشية وتركيبها

# خصائص النموذج الفسيفسائي السائل

السطح الخارجي



الطبقة الثنائية  
للدهون  
المفسفرة

جزء دهن  
مفسفر  
مفرد

ذبول  
كارهة  
للماء

رأس محب  
للماء

السطح الداخلي

الدرس الأول (5 - 1) : وظائف الأغشية وتركيبها



# خصائص النموذج الفسيفسائي السائل



## إنخفاض درجات الحرارة

بعض الكائنات الحية التي لا تستطيع تنظيم درجة حرارتها، مثل البكتيريا والخمائر، تستجيب بزيادة نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة في أغشيتها.

دهون مفسفرة

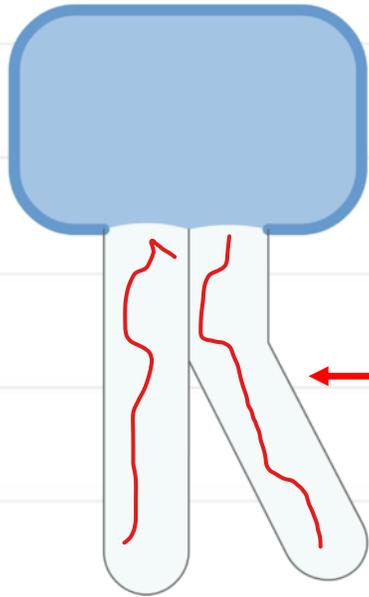
## زيادة طول الذيل



تقل

تقل

سيولة  
الغشاء



مشبعة

ذبول كارهة  
للماء (غير قطبية)

غير مشبعة

الذبول غير المشبعة  
(منحنية) تترك فراغات

تزداد

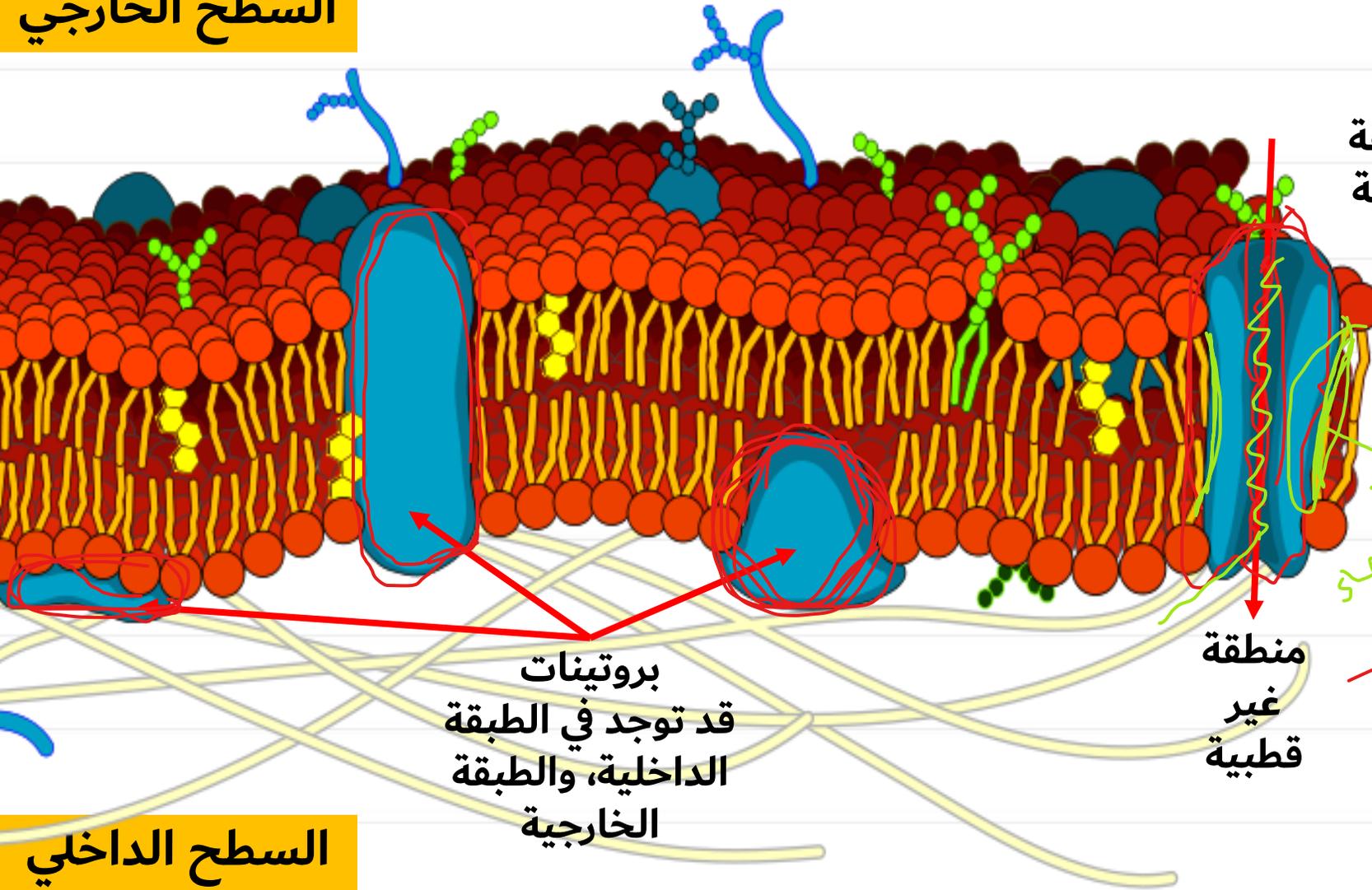
كلما كانت أكثر

روابط غير مشبعة

الدرس الأول (5 - 1) : وظائف الأغشية وتركيبها

# خصائص النموذج الفسيفسائي السائل

السطح الخارجي



منطقة  
قطبية

تخترق الغشاء (كلا الطبقتين)  
وتعرف باسم بروتينات الغشاء  
الناقلة

بروتين ناقل (بروتين قنوي أو  
بروتين حامل) داخله محب للماء؛  
لنقل الأيونات والجزيئات المحبة  
للماء.

منطقة  
كارهة  
للماء

منطقة  
غير  
قطبية

بروتينات  
قد توجد في الطبقة  
الداخلية، والطبقة  
الخارجية

السطح الداخلي

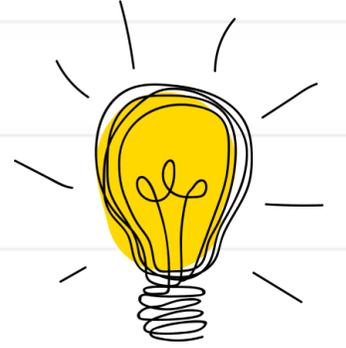
تحتوي بروتينات الغشاء على  
مناطق كارهة للماء (غير قطبية)،  
ومناطق محبة للماء (قطبية).

الدرس الأول (5 - 1) : وظائف الأغشية وتركيبها





# لماذا



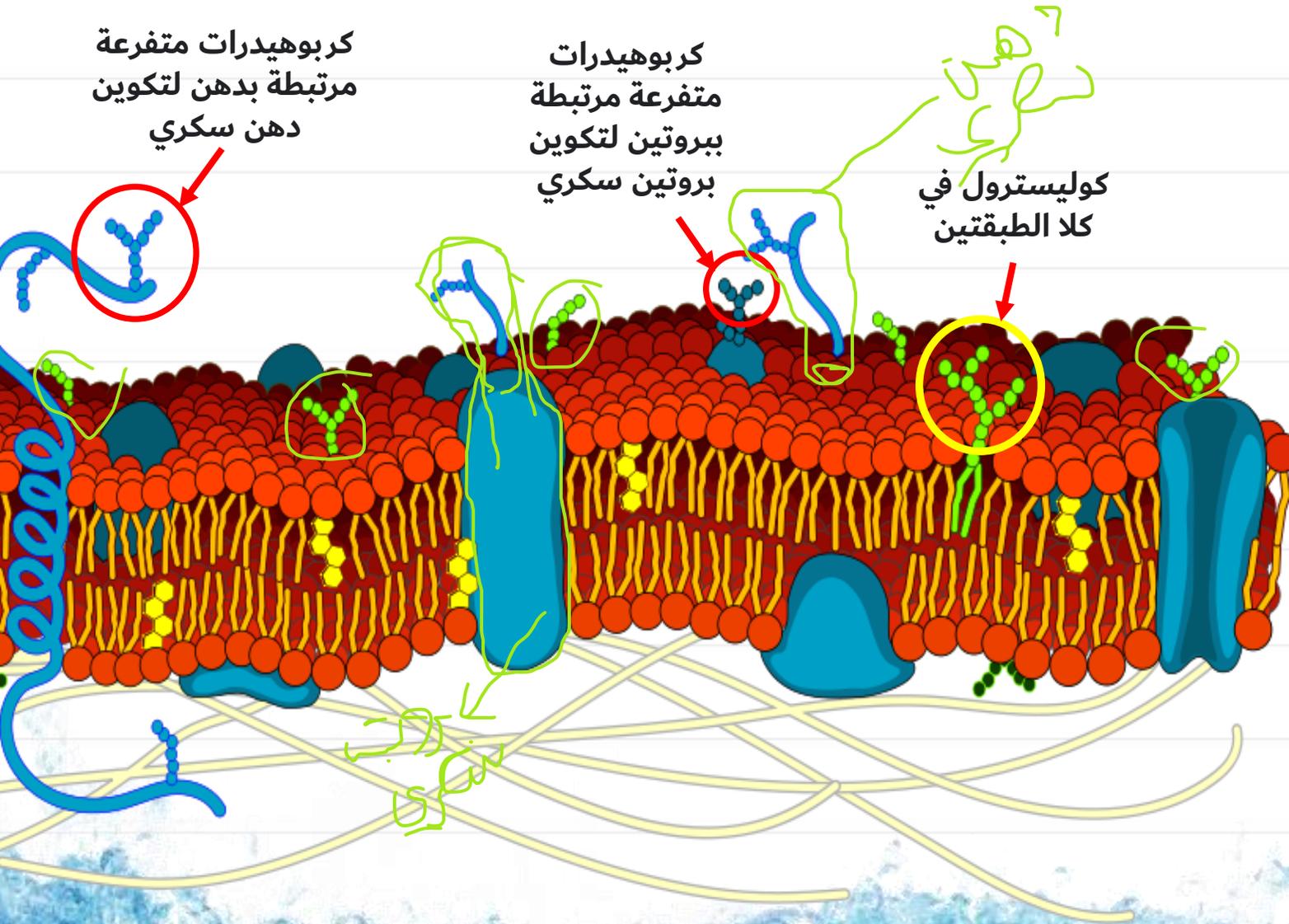
## تبقى البروتينات في الغشاء

لأن المناطق الكارهة للماء المكوّنة من أحماض أمينية كارهة للماء **تجاور ذيول الأحماض الدهنية الكارهة للماء**، ويتم دفعها (طردها) من البيئة المائية على كلا جانبي الغشاء.

أما المناطق المحبة للماء والمكوّنة من الأحماض الأمينية المحبة للماء، **فيتم دفعها من داخل الغشاء الكاره للماء**، لتواجه بالتالي البيئة المائية داخل الخلية أو خارجها، أو تبطن الثقوب المحبة للماء في الغشاء.

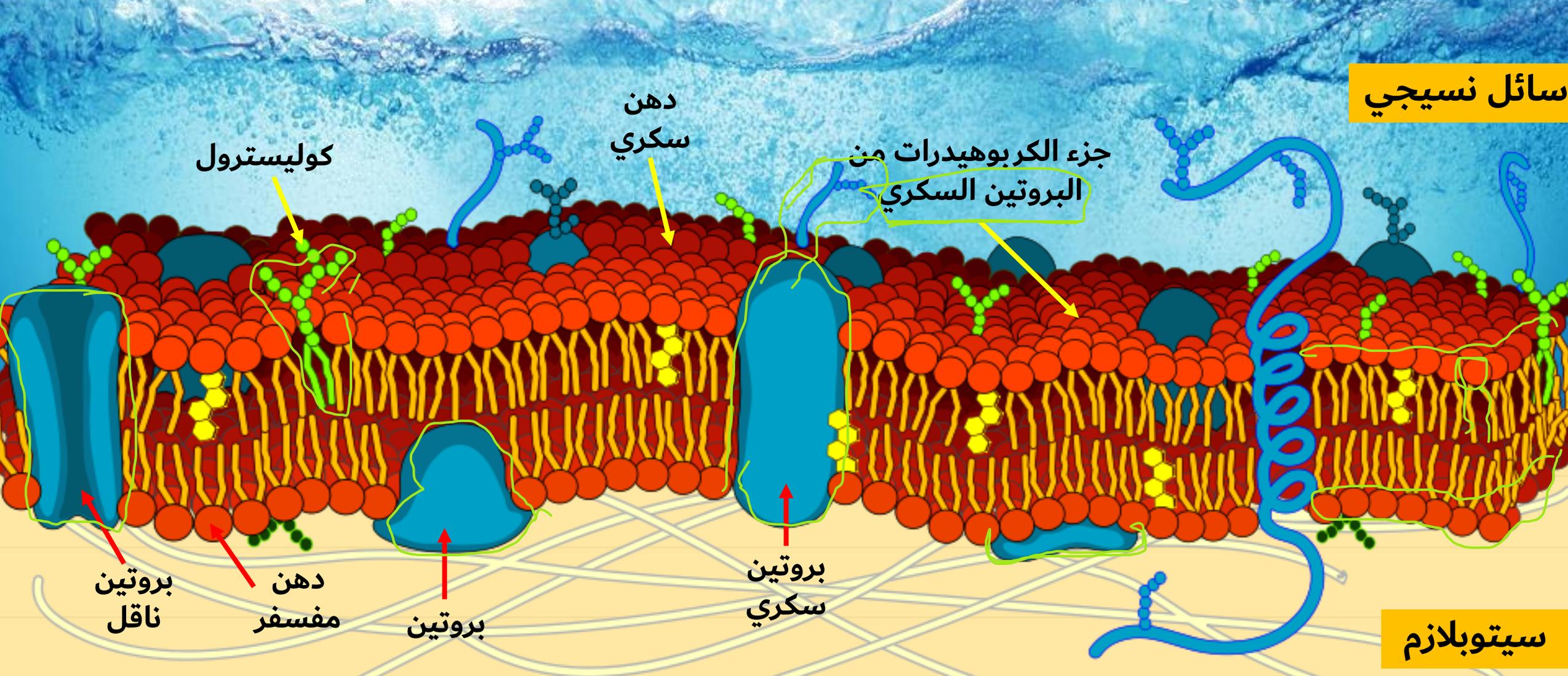


# خصائص النموذج الفسيفسائي السائل



تطفو معظم جزيئات البروتين في طبقات الدهون المفسفرة مثلما تطفو الكتل الجليدية في المحيط، على الرغم من أن بعضها مثبت بالتراكيب داخل الخلية أو خارجها ولا يتحرك.

ويتصل بالعديد من البروتينات والدهون سلاسل كربوهيدرات قصيرة ومتفرعة تواجه خارج الخلية مكونة بروتينات سكرية ودهون سكرية، كما يحتوي الغشاء أيضا على جزيئات كوليسترول.



رسم تخطيطي لما يتخيله العلماء عن شكل الغشاء إذا أمكن رؤية الجزيئات المفردة.

