

## **VẬN CHUYỂN CÁC CHẤT QUA MÀNG SINH CHẤT**

### **I – MỤC TIÊU BÀI HỌC**

- Phân biệt được vận chuyển thụ động và vận chuyển chủ động.
- Nhận biết được thế nào là khuếch tán, phân biệt khuếch tán thẩm thấu với khuếch tán thẩm tích (còn gọi là thẩm tách).
- Mô tả được con đường xuất – nhập bào.
- Phân tích hình vẽ, tư duy so sánh – phân tích – tổng hợp, để rút ra điểm khác nhau cơ bản giữa các con đường vận chuyển các chất qua màng.
- Nhận thức đúng quy luật vận động của vật chất sống cũng tuân theo các quy luật vật lí và hoá học.

## II – PHƯƠNG TIỆN DẠY HỌC CẦN THIẾT

Tranh vẽ hình 18.1, 18.2, 18.3 SGK ; 18.1, 18.2 SGV ; giấy khổ lớn và bút viết bảng (nếu có) ; các phiếu học tập (chuẩn bị trước).

## III – NỘI DUNG CẦN LƯU Ý

### 1. Nội dung trọng tâm

Các hình thức vận chuyển các chất qua màng sinh chất.

### 2. Thông tin bổ sung

a) *Sự vận chuyển nước qua màng sinh chất* : Trước đây, người ta cho rằng nước có thể tự do khuếch tán qua màng sinh chất vì nước có kích thước phân tử khá nhỏ. Nhưng có ý kiến cho rằng, phân tử nước lưỡng cực không thể tự do khuếch tán qua lớp kép phôtpholipit có các đầu kỵ nước quay vào nhau được. Ngày nay, các nhà khoa học đã phát hiện ra các kênh prôtêin đặc hiệu trên màng để có thể vận chuyển nước qua màng gọi là aquaporin (aqua là nước, porin là một loại kênh prôtêin trên màng).

b) *Các cơ chế dẫn truyền các chất qua màng*

Quá trình	Con đường	Cơ chế vận chuyển	Ví dụ
1. Không đặc hiệu :			
– Khuếch tán	Trực tiếp	Sự vận chuyển ngẫu nhiên của phân tử sẽ dẫn đến sự di chuyển của các phân tử theo hướng đến vùng có nồng độ thấp hơn.	Sự vận chuyển của ôxi vào tế bào.
– Thẩm thấu	Trực tiếp	Sự khuếch tán của nước qua màng.	Khi đặt tế bào vào trong nước cất.
– Nội thấm bào (thực bào, ẩm bào) nhập bào)	Túi màng	Các chất được ấn sâu vào màng rồi được màng bao quanh và tạo thành một túi.	Sự tiêu hoá vi khuẩn bởi bạch cầu, sự nuôi dưỡng tế bào trứng người.
– Ngoại thấm bào (xuất bào)	Túi màng	Túi màng dung hợp với màng sinh chất và tống các chất chứa ra ngoài.	Sự tiết chất nhày.

2. Đặc hiệu :			
– Sự khuếch tán nhanh	Kênh prôtêin	Phân tử được liên kết với prôtêin trên màng và được vận chuyển qua màng theo hướng đến nơi có nồng độ thấp nhất.	Sự vận chuyển glucôzơ vào tế bào.
– Bơm natri – kali	Kênh prôtêin	Kênh prôtêin tiêu thụ năng lượng để bơm ion $\text{Na}^+$ ra ngoài màng ngược gradien nồng độ, $\text{K}^+$ đi vào.	Truyền xung thần kinh.
– Bơm prôtôn	Kênh prôtêin	Kênh prôtêin tiêu thụ năng lượng để bơm prôtôn ra ngoài màng ngược gradien nồng độ.	Trong quá trình hô hấp ở ti thể, prôtôn được bơm từ chất nền ra.

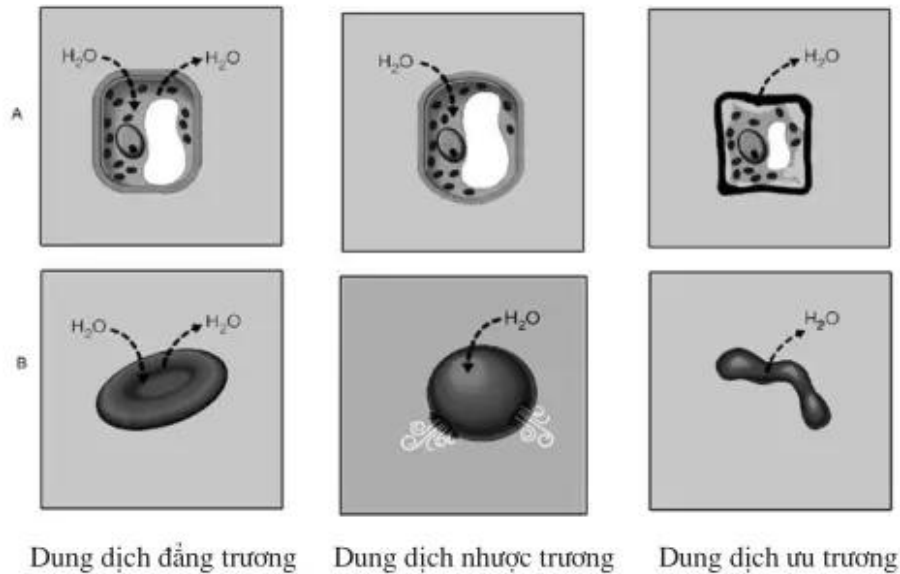
Để hiểu được cơ chế quá trình trao đổi các chất giữa tế bào và môi trường xung quanh trước tiên chúng ta phải biết rằng : tất cả các phân tử trong các chất dinh dưỡng và trong không khí đều có khuynh hướng đặc trưng là khuếch tán, nghĩa là chuyển dịch theo mọi hướng khi mà chúng chưa được phân bố đồng đều trong toàn bộ khoảng trống có được. Khuếch tán là sự phân bố các phân tử từ nơi có nồng độ cao đến nơi có nồng độ thấp hơn, do chuyển động nhiệt của chúng gây nên. Tốc độ khuếch tán (di chuyển của các phân tử) phụ thuộc vào kích thước phân tử, vào nhiệt độ và nhiều yếu tố khác. Nhiệt độ càng cao mà kích thước phân tử càng nhỏ thì tốc độ khuếch tán càng nhanh. Sự khuếch tán của nước (hay dung môi) qua màng bán thấm gọi là sự thẩm thấu, còn sự khuếch tán của chất hoà tan qua màng bán thấm gọi là sự thẩm tích. Thẩm tích và thẩm thấu chỉ là hai dạng đặc biệt của khuếch tán. Sự khuếch tán của một chất tan nào đó từ nơi này đến nơi khác chỉ phụ thuộc vào sự chênh lệch về nồng độ của chất tan đó mà không phụ thuộc vào nồng độ của các chất tan khác trong dung dịch. Tuy nhiên, sự thẩm thấu lại phụ thuộc vào tổng nồng độ của các chất tan có trong dung dịch. Bởi vì khi có nhiều chất tan khác nhau cùng tan trong nước thì càng có nhiều phân tử nước liên kết với các chất tan, do đó càng có ít phân tử nước tự do, mà sự khuếch tán của các phân tử nước chỉ được thực hiện bởi các phân tử nước tự do này. Có thể giới thiệu cho HS khái niệm "Thế nước" (số phân tử nước tự do trong một thể tích nhất định).

Khi cho tế bào vào một dung dịch thì có thể xảy ra :

– Nếu dung dịch có nồng độ chất hoà tan cao hơn nồng độ dịch bào thì tế bào bị mất nước (co nguyên sinh), dung dịch là ưu trương (so với dịch bào) còn dịch bào là nhược trương (so với dung dịch).

– Nếu dung dịch có nồng độ chất hoà tan bằng nồng độ dịch bào thì nước không đi vào tế bào và cũng không đi ra khỏi tế bào (nói chính xác là số phân tử nước đi vào đúng bằng số phân tử nước đi ra), dịch tế bào là đẳng trương (so với dung dịch).

– Nếu dung dịch có nồng độ chất hoà tan thấp hơn nồng độ dịch bào thì tế bào hút nước (làm tế bào căng phồng), dung dịch là nhược trương (so với dịch bào) còn dịch bào là ưu trương (so với dung dịch).



Hình 18.1. Hiện tượng cơ nguyên sinh ở tế bào thực vật (A) và hiện tượng tiêu huyết ở tế bào động vật – hồng cầu người (B).

Khi phân tử nước mới khuếch tán vào tế bào thì ở tế bào chất xuất hiện áp suất đẩy ra hướng đến màng sinh chất gọi là *áp suất thuỷ tĩnh*. Phân tử nước tiếp tục khuếch tán vào, hướng đến vùng có nồng độ nước không liên kết thấp hơn, làm áp suất thuỷ tĩnh của nước bên trong tế bào tăng lên, người ta gọi đó là *áp suất thẩm thấu*. Như vậy *áp suất thẩm thấu là lực phải dùng để làm ngừng sự vận động thẩm thấu của nước qua màng*. Ta có thể tính được áp suất thẩm thấu (biểu thị bằng atmôpê) khi biết nồng độ và nhiệt độ theo biểu thức :  $P = CRT_i$  ( $i$  là hệ số phân li) ; trong đó  $C$  là nồng độ (tính bằng mol/lit),  $T$  là nhiệt độ tuyệt đối ( $273 + t^{\circ}C$ ) và  $R$  là hằng số ( $= 0,0821$ ).

## IV – GỢI Ý TIẾN TRÌNH TỔ CHỨC BÀI HỌC

### 1. Phần mở bài

Mỗi tế bào đều được bao bọc bởi một lớp màng mỏng đàn hồi và nó là một hợp phần chức năng không thể phân tách được của tế bào gọi là màng sinh chất. Màng này cực kì quan trọng trong việc điều chỉnh thành phần của dịch nội bào vì các chất dinh dưỡng và các chất thải hoặc sản phẩm tiết đi vào hay đi ra khỏi tế bào đều phải qua nó. Màng không cho một số chất đi vào tế bào nhưng lại cho các chất khác đi vào tế bào một cách dễ dàng. Tại sao vậy ? Tế bào lấy các chất cần thiết và thải các chất không cần thiết bằng con đường nào ? Dựa vào câu trả lời của HS để giới hạn nội dung bài học.

### 2. Hướng dẫn dạy học bài mới

Có thể có nhiều hình thức tổ chức dạy học khác nhau, tùy thuộc vào trình độ HS, vào cơ sở vật chất dạy học... Phương pháp dạy học phát huy tính tích cực có thể áp dụng bằng cách dùng phiếu học tập để phân tích tranh vẽ hay tổ chức hoạt động nhóm, cho HS làm thí nghiệm...

#### *a) Vận chuyển thụ động (sự khuếch tán)*

Trước khi học bài này nên yêu cầu HS vẽ cấu trúc màng sinh chất và giải thích các chức năng từng cấu trúc trên màng (đã học ở bài trước) để làm cơ sở học bài mới.

GV cho HS đọc thông tin trong SGK rồi thực hiện hoạt động : Đếm số phân tử từng loại để so sánh.

▼ – Từ kết quả thí nghiệm hãy nêu nhận xét về màu nước trong hai cốc ở thí nghiệm a và mực nước trong ống nghiệm của thí nghiệm b : Ban đầu ở thí nghiệm a nửa trái có màu xanh của sunphat đồng, còn nửa phải có màu vàng da cam của KI. Sau một thời gian hai màu hoà lẫn nên cốc thí nghiệm chỉ còn một màu. Ban đầu ở thí nghiệm b mức nước ở hai nhánh là ngang nhau. Sau một thời gian nước dâng lên ở nhánh A và hạ thấp ở nhánh B.

– Em hãy nêu giả thiết để giải thích kết quả thí nghiệm : các phân tử  $\text{CuSO}_4$  và KI "đi qua" màng ngăn làm nước ở cốc có một màu, còn trong thí nghiệm b

nước từ nhánh B "đi qua" màng ngăn sang nhánh A làm cột nước cao lên ở nhánh A và hạ thấp ở nhánh B.

GV có thể giải thích cho HS hiểu các khái niệm "khuếch tán", "thẩm thấu" và "thẩm tích" như phân chú ý ở trên. Sau đó dẫn dắt HS tới sự vận chuyển các chất qua màng sinh chất theo cơ chế khuếch tán. Có thể cho các em sử dụng ngay hình vẽ của các em lúc đầu giờ học để giải thích.

Cũng có thể tiến hành bài học theo cách khác, vì hiện tượng khuếch tán rất quen thuộc với HS nên có thể bắt đầu bằng một hiện tượng trong thực tế : Khi ta mở nắp lọ dầu gió thì mọi người xung quanh đều ngửi thấy mùi dầu. Tại sao vậy ? (do các phân tử dầu đã khuếch tán vào không khí). Tiếp theo, GV có thể thực hiện một thí nghiệm : cho một ít tinh thể thuốc tím ( $K_2MnO_4$ ) vào trong một cốc nước sạch, quan sát và giải thích hiện tượng xảy ra. Bằng cách này ta cũng dẫn dắt HS tới các khái niệm như trên.

Để gây hứng thú học tập, có thể yêu cầu các em giải thích tại sao khi rửa rau sống nếu ta cho nhiều muối vào nước để rửa thì rau rất nhanh bị héo ? Tại sao khi ta chế rau muống nếu không ngâm vào nước thì sợi rau thẳng nhưng nếu ngâm vào nước sạch thì sợi rau muống chế lại cong lên ? Từ đó dẫn HS tới khái niệm dung dịch ưu trương, nhược trương và đẳng trương.

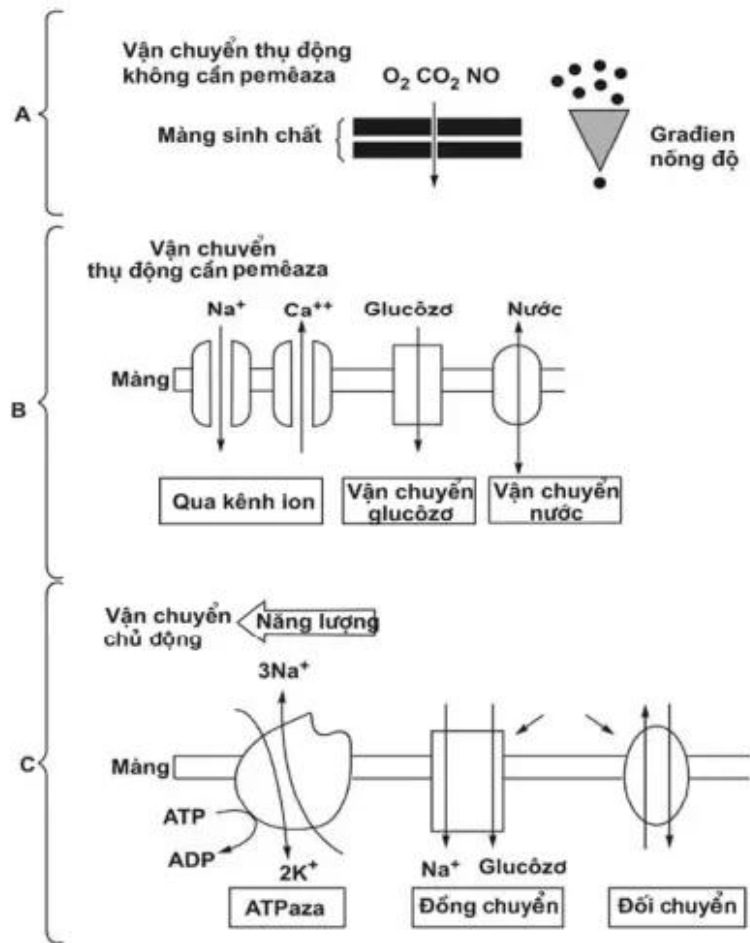
GV cần chú ý giải thích các kết luận trong bài. Cho HS tìm ví dụ minh họa cho con đường khuếch tán qua lớp kép phospholipit và con đường khuếch tán nhanh có chọn lọc qua kênh prôtêin (xem ở phần thông tin bổ sung).

#### *b) Vận chuyển chủ động (sự vận chuyển tích cực)*

GV cho HS đọc thông tin trong SGK rồi thực hiện hoạt động dựa vào sơ đồ hình 18.2 SGK, giải thích các hiện tượng nêu ở trên. Sau đó GV có thể chỉnh lý cho chính xác, cần lưu ý HS đặc điểm chính của vận chuyển chủ động là vận chuyển ngược gradien nồng độ.

GV cần chú ý giải thích các kết luận trong bài. Cho HS tìm ví dụ minh họa con đường vận chuyển tích cực.

Để khắc sâu kiến thức cho HS, GV yêu cầu các em quan sát hình 18.2 SGK phân biệt các cách vận chuyển qua màng :



Hình 18.2. Sự vận chuyển thụ động (A và B) và sự vận chuyển chủ động (C) qua màng sinh chất.

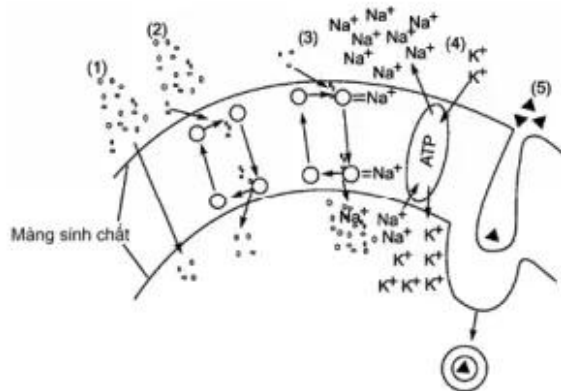
A. Các phân tử bé như  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $NO$ ... được vận chuyển trực tiếp qua màng theo gradien nồng độ không cần tiêu thụ năng lượng ; B. Các ion như  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ... được vận chuyển qua màng thông qua các kênh ion ; các phân tử như glucôzơ, nước... được vận chuyển qua màng nhờ các prôtêin mang (pemêaza) không cần tiêu thụ năng lượng ; C. Vận chuyển chủ động các ion ( $Na^+$ ,  $K^+$ ) các phân tử (glucôzơ) ngược với gradien nồng độ cần phải tiêu thụ năng lượng ATP.

### c) Xuất bào, nhập bào

GV cho HS đọc thông tin trong SGK rồi giải thích hình 18.3 SGK. Yêu cầu tối thiểu là HS phải mô tả được con đường xuất bào – nhập bào.

### 3. Củng cố và hoàn thiện kiến thức

Sơ đồ dưới đây mô tả các con đường vận chuyển các chất qua màng sinh chất :



- Hãy ghi chú thích cho các số 1, 2, 3, 4, 5.
- Sự vận chuyển các chất theo con đường (1) và (2) có gì khác nhau ?
- Cho ví dụ minh hoạ cho con đường (3), (4).
- Con đường (5) có thể diễn ra như thế nào ?

Trả lời :

a) Chú thích : 1. Khuếch tán ; 2. Khuếch tán nhanh có chọn lọc ; 3. Vận chuyển đồng chuyển (cùng vận chuyển theo một chiều) ; 4. Vận chuyển đối chuyển (vận chuyển theo hai chiều ngược nhau) ; 5. Biến dạng màng (nhập bào).

b) Sự vận chuyển các chất theo con đường (1) và (2) khác nhau : (1) là con đường vận chuyển các phân tử nhỏ (như  $O_2$ ,  $CO_2$ ...) qua lớp kép phospholipid không mang tính chọn lọc. (2) là con đường vận chuyển các chất một cách chọn lọc nhờ các kênh chuyên hoá (mỗi loại kênh chỉ cho một loại chất nhất định đi qua, ví dụ  $Na^+$  hay kênh vận chuyển nước). Con đường (2) cần có chất mang (prôtêin : pemêaza) và tốc độ nhanh hơn.

c) Ví dụ minh hoạ cho con đường (3) : Vận chuyển glucôzơ đồng thời vận chuyển natri. Ví dụ minh hoạ cho con đường (4) : Bơm  $K^+ - Na^+$  : cứ  $3Na^+$  được bơm ra thì có  $2K^+$  được bơm vào...

d) Con đường (5) có thể diễn ra : tế bào tiếp xúc với "môi" – màng sinh chất ở đó lõm xuống dần dần bao lấy "môi" – màng dút ra hình thành không bào tiêu hoá. Nếu chất lấy vào là vật rắn thì đó là thực bào, còn chất lấy vào là chất lỏng thì đó là ẩm bào.



## V – GỢI Ý ĐÁP ÁN CÁC CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CUỐI BÀI

*Câu 1* : Yêu cầu phải đưa ra được định nghĩa, lấy ví dụ để phân biệt được hai hình thức vận chuyển (xem mục I, II SGK).

*Câu 2* : Xem phần củng cố để gợi ý cho HS trả lời.

*Câu 3* :

– Điều kiện để xảy ra cơ chế vận chuyển thụ động : Kích thước của chất vận chuyển nhỏ hơn đường kính lỗ màng, có sự chênh lệch về nồng độ. Nếu là vận chuyển có chọn lọc (ví dụ như vận chuyển các ion) thì cần kênh prôtêin đặc hiệu.

– Điều kiện để xảy ra cơ chế vận chuyển chủ động : Có ATP, có prôtêin kênh vận chuyển đặc hiệu.

*Câu 4\** : Dựa vào công thức  $P = CRT_i$  để giải.

*Câu 5* : a.