**العلاقات المائية للنبات**

* امتصاص الماء
* صعود الماء والعصارة النباتية
* فقدان الماء
* **الانتشار** هي عملية توزيع [جزيئات](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AC%D8%B2%D9%8A%D8%A1) أو [ذرات](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B0%D8%B1%D8%A9) أو حبيبات بشكل متساوٍ في [فراغ](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%81%D8%B1%D8%A7%D8%BA_%28%D8%AA%D9%88%D8%B6%D9%8A%D8%AD%29) أو في حيّز متاح أو تخللها خلال حاجز غشائي. ويتم الانتشار بانتقال [الجزيئات](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AC%D8%B2%D9%8A%D8%A1) أو [الذرات](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B0%D8%B1%D8%A9) من منطقة ذات [تركيز](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%B1%D9%83%D9%8A%D8%B2_%28%D8%AA%D9%88%D8%B6%D9%8A%D8%AD%29) عالي إلى منطقة ذات [تركيز](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%B1%D9%83%D9%8A%D8%B2_%28%D8%AA%D9%88%D8%B6%D9%8A%D8%AD%29) أقل حتى يتساوى تركيز الجزيئات في المنطقتين.
* تنشأ ظاهرة **الانتشار** بسبب [الحركة الحرارية](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AD%D8%B1%D9%83%D8%A9_%D8%A8%D8%B1%D8%A7%D9%88%D9%86%D9%8A%D8%A9) العشوائية لجزيئات المادة التي تصطدم مع بعضها البعض وتتباعد لتشغل جميع الحيز المتاح لها.

**العوامل المؤثرة في الانتشار**

هناك عدة عوامل تؤثر في **سرعة الانتشار** وتشمل:

* [درجة الحرارة](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D8%B1%D8%AC%D8%A9_%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%A9) [والتناسب](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D9%86%D8%A7%D8%B3%D8%A8_%28%D8%AA%D9%88%D8%B6%D9%8A%D8%AD%29) معها [طردي](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D9%86%D8%A7%D8%B3%D8%A8_%28%D8%B1%D9%8A%D8%A7%D8%B6%D9%8A%D8%A7%D8%AA%29)، فبارتفاع [درجة الحرارة](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D8%B1%D8%AC%D8%A9_%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%A9) ترتفع [الطاقة الحركية](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9_%D8%AD%D8%B1%D9%83%D9%8A%D8%A9) لجزيئات المادة، وتزيد عدد اصتداماتها في الثانية الواحدة، وبالتالي ضغط الانتشار.
* [حجم](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AD%D8%AC%D9%85) [الجزيئات](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AC%D8%B2%D9%8A%D8%A1) وتناسبه عكسي.
* فرق [التركيز](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%B1%D9%83%D9%8A%D8%B2_%28%D8%AA%D9%88%D8%B6%D9%8A%D8%AD%29) في [المحلول](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%AD%D9%84%D9%88%D9%84) [والتناسب طردي](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D9%86%D8%A7%D8%B3%D8%A8_%28%D8%B1%D9%8A%D8%A7%D8%B6%D9%8A%D8%A7%D8%AA%29).
* حالة [المادة](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%A7%D8%AF%D8%A9) فالانتشار في [الغازات](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%BA%D8%A7%D8%B2) أسرع منه في [السوائل](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%D8%A7%D8%A6%D9%84)، وهو أبطأ مايكون في الأجسام الصلبة. وذلك لضعف ارتباط الجزيئات مع بعضها البعض في الحالة الغازية، ولحركتها العشوائية، والتي تقل في [السوائل](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%D8%A7%D8%A6%D9%84) وتكون شبه منعدمة في الحالة الصلبة

[**التناضح**](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AE%D8%A7%D8%B5%D9%8A%D8%A9_%D8%A3%D8%B3%D9%85%D9%88%D8%B2%D9%8A%D8%A9):

من الحالات الخاصة للانتشار الانتشار من خلال غشاء **منفذ** (نفوذ: permeable)‏، في هذه الحالة يكون هناك غشاء يفصل بين حيّزين، ولكنه منفذ [للسائل](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%D8%A7%D8%A6%D9%84) [وللمادة](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%A7%D8%AF%D8%A9) المُذابة فيه. في هذه الحالة فإن محصلة انتقال [جزيئات](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AC%D8%B2%D9%8A%D8%A1) المادة المُذابة يكون باتجاه الجانب ذي التركيز الأقل كما هو موضح في الصورة. من شروط الانتشار أن يكون «الحاجز» الفاصل منفذاً للمادة المذابة. أما إذا ما كان الغشاء الفاصل **نصف منفذ** (نصف نفوذ: semipermeable)‏ فإن جزيئات المادة المُذابة تكون غير قادرة على الانتقال إلى الجانب الآخر، وهنا ينشأ ضغط يسمى بالضغط [التناضحي](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AE%D8%A7%D8%B5%D9%8A%D8%A9_%D8%A3%D8%B3%D9%85%D9%88%D8%B2%D9%8A%D8%A9).

## تطبيقات الانتشار

من خلال تحليل سرعات الانتشار) نلاحظ أن عملية الانتشار تلعب دوراً أكبر في الحالة الغازية، وأقل في السوائل، بينما تعتبر من القوى المهملة في المواد الصلبة.

ففي **الحالة الغازية** نلاحظ أن تسريب [غاز](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%BA%D8%A7%D8%B2) ما في مكان مغلق يؤدي - حتى مع انعدام التيارات الهوائية - لتوزع الغاز في كامل الحيز المغلق مثل الغرف والمكاتب، في نفس الوقت يُساهم فتح النافذة بغرض [*التهوية*](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%AF%D9%81%D8%A6%D8%A9_%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%87%D9%88%D9%8A%D8%A9_%D9%88%D8%AA%D9%83%D9%8A%D9%8A%D9%81_%D8%A7%D9%84%D9%87%D9%88%D8%A7%D8%A1) إلى تجدد الهواء حتى ولو انعدم تيار الهواء، أو لم تُزود الغرفة بالمراوح، وذلك لأن الهواء والروائح في الغرفة تتحرك تجاه الخارج، حيث يكون تركيزها بالخارج أقل منه في الغرفة.

أما في **السوائل** فإن انتشار المواد يكون ببطء أكثر، فلو تمت إذابة مكعب من [السكر](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%D9%83%D8%B1) في كأس [ماء](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%A7%D8%A1)، فإن الوقت الذي يحتاجه السكر للذوبان والتوزع في الكأس يكون طويلاً نسبياً، لذا يُستعان بأساليب لتسريع العملية من خلال تحريك الكأس أو خضها. أما في طهو الطعام، فإن الوقت يكون كافياً، مما يجعل عملية الانتشار تكون مفيدة في حالات يصعب بها التحريك والخلط، كما أن [الملح](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D9%84%D8%AD_%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%B9%D8%A7%D9%85) الذي يُرَش على سطح اللحم، ينتقل مع مرور الوقت ليصل إلى الطبقات الداخلية لقطعة اللحم، ويتم انتقال الملح هنا عن طريق الانتشار خلال عُصارة اللحم.

الانتشار عبر مسافات قصيرة يكون فعالاً، فلو نظرنا إلى المسافات التي لابد أن تقطعها المواد في الخلايا فإننا سنجدها تجسر مسافات [بالميكرومترات](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D9%8A%D9%83%D8%B1%D9%88%D9%85%D8%AA%D8%B1)، فعلى مستوى [الأوالي](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A3%D9%88%D9%84%D9%8A_%28%D9%83%D8%A7%D8%A6%D9%86%29) أو *الكائنات وحيدة الخلية* فإن حصول هذه الكائنات على [الغذاء](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D8%B9%D8%A7%D9%85) وعمليات الإفراز تتم بطريق الانتشار البسيط عبر [الغشاء الخلوي](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%BA%D8%B4%D8%A7%D8%A1_%D8%AE%D9%84%D9%88%D9%8A). في الكائنات [متعددة الخلايا](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%AA%D8%B9%D8%AF%D8%AF%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D8%AE%D9%84%D8%A7%D9%8A%D8%A7) [كالإنسان](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A5%D9%86%D8%B3%D8%A7%D9%86) مثلاً فإن [الدورة الدموية](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AC%D9%87%D8%A7%D8%B2_%D8%A7%D9%84%D8%AF%D9%88%D8%B1%D8%A7%D9%86) تقوم بتجسير المسافات الطويلة عن طريق حركة [الدم](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D9%85) في الأوعية الدموية. أما على مستوى [الأنسجة الحيوية](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%86%D8%B3%D9%8A%D8%AC_%D8%AD%D9%8A%D9%88%D9%8A) فإن التبادل الحيوي وعمليات نقل الغذاء والإفرازات يعتمد على خواص مثل الانتشار [والتناضح](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AE%D8%A7%D8%B5%D9%8A%D8%A9_%D8%A3%D8%B3%D9%85%D9%88%D8%B2%D9%8A%D8%A9) والنقل الحيوي.

قنوات الأيونات في جدران الخلايا تسمح **بانتشار** اختياري للمواد، فحينما تفتح هذه القنوات فإن الأيونات تعبر القناة بناءً على فرق التركيز على جانبي الجدار الخلوي.

أهمية هذه الحالة يكون في [الخلايا الحية](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AE%D9%84%D9%8A%D8%A9)، حيث يكون [الجدار الخلوي](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AC%D8%AF%D8%A7%D8%B1_%D8%AE%D9%84%D9%88%D9%8A) منفذاً لمواد، وغير منفذ أو نصف منفذ لأخرى، وذلك يعتمد على نوع الخلية، ونوع المادة. كما يمكن للخلايا أن تقوم بفتح قنوات خاصة مثل *القنوات الأيونية* لفترات محدودة، للسماح بدخول أو خروج بعض المواد. انتقال المواد هنا يكون بشل تلقائي عن طريق **الانتشار** دون صرف أي [طاقة](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9) أو نقل نشط يستهلك الطاقة.

